

Elasmovisor

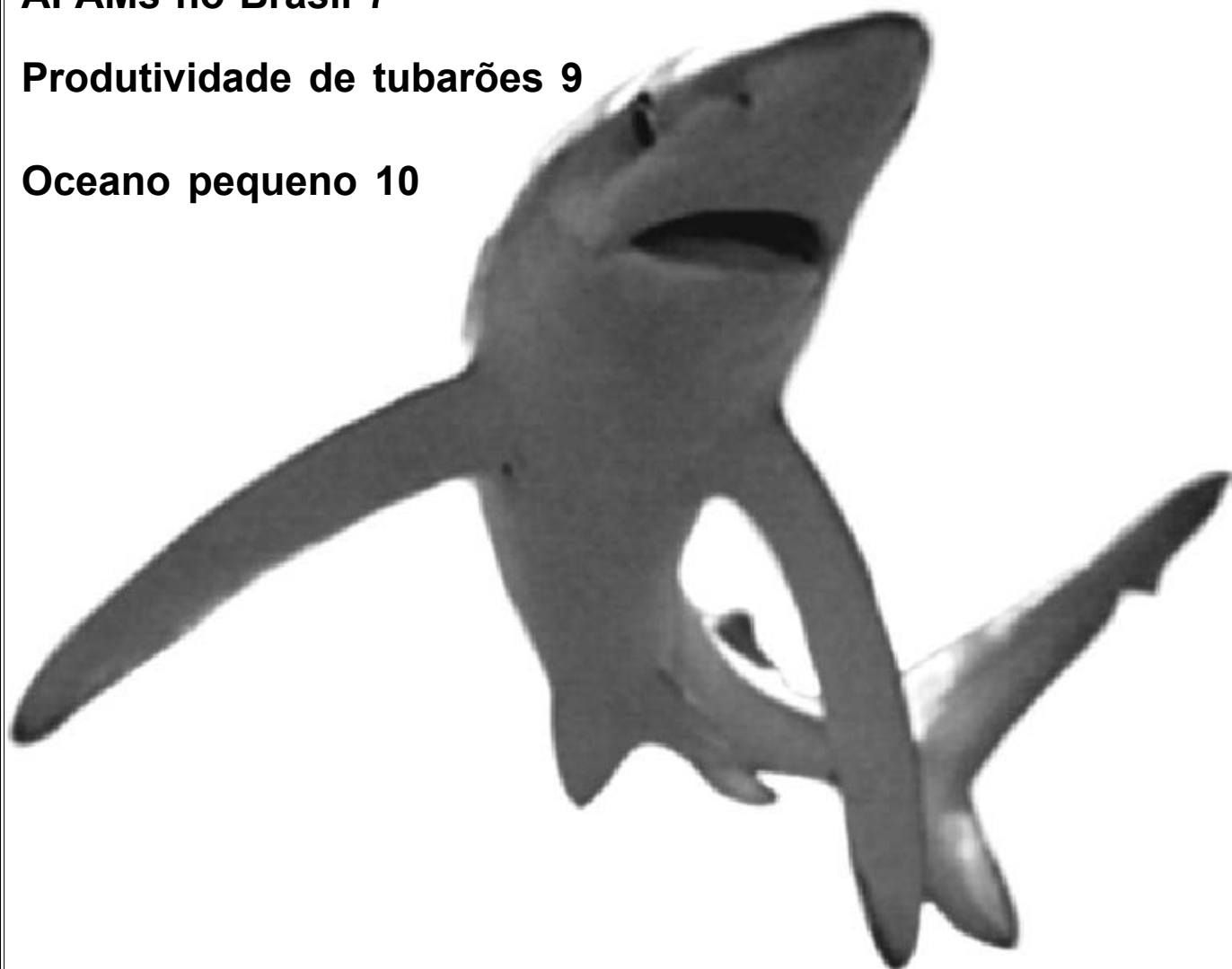
Boletim Informativo para sócios

¿Adonde fue el *longimanus*? 6

APAMs no Brasil 7

Produtividade de tubarões 9

Oceano pequeno 10

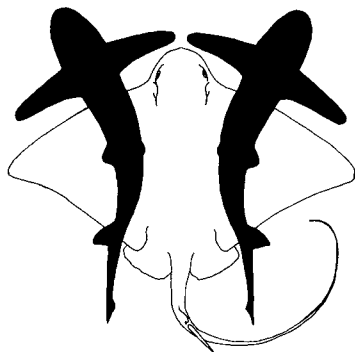


11 Conservação das raias de água doce

12 Como o tubarão-azul é azul

13 O nome *Prionace glauca*

14 Nidamentária ou ovidutal?



A Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios, com a sigla SBEEL, foi fundada em 1 de agosto de 1997, como entidade civil de caráter científico-cultural, sem fins lucrativos, tendo como sede Rodovia Estadual 734, km 03, casa 6661, Rio Grande – RS, CEP 96216-400, e foi inscrito no CNPJ com o número 02602107/0001-35.

Diretoria da SBEEL no biênio 2002-2004:

- Dra. Rosângela Paula Teixeira Lessa, presidente
- M.Sc. Getúlio Rincón Filho, secretário
- M.Sc. Patrícia Charvet Almeida, tesoureira

Conselho Deliberativo da SBEEL no biênio 2002/2004:

- Dr. Ricardo de Souza Rosa, Presidente
- M.Sc. Maria Lúcia Góes de Araújo
- M.Sc. Francisco Marcante Santana da Silva
- Biólogo Fábio dos Santos Motta
- Dr. Carolus Maria Vooren

Endereço da Secretaria da SBEEL no biênio 2002/2004

M.Sc. Getúlio Rincón Filho
AOS 1, Bloco B, Apto 506
Octogonal – Cruzeiro – DF
CEP 70660-012
Brasil
e-mail zazan143@terra.com.br

ELASMOVISOR é o Boletim Informativo da SBEEL, com periodicidade anual.

ELASMOVISOR de junho de 2004 foi produzido na Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande – RS, por:

- Prof. Dr. Carolus Maria Vooren, Departamento de Oceanografia, Editor
- M.Sc. Santiago Montealegre Quijano, PPGOB-FURG, Assistência Editorial
- Miguel Angelo Isoldi, Departamento de Oceanografia, Coordenação Técnica
- Irai Francos Mirapalhete – Divisão Gráfica da FURG – Formatação e Diagramação

Editorial

No ano de 1947 o arqueólogo norueguês Thor Heyerdahl e mais cinco homens da estirpe dos vikings atravessam o Oceano Pacífico desde a costa do Peru até uma ilha próxima a Tahiti, a bordo de uma balsa de 13,7 m de comprimento e 9 m de largura. A balsa, uma réplica das antigas embarcações dos Incas e batizada com o nome de Kon-Tiki, é uma plataforma flutuante feita de nove toras de pau-de-jangada amarradas umas às outras com cordas de sisal, com no convés um abrigo de taquara e folha de coqueiro, e com um mastro sustentando a vela quadrada que é o único dispositivo de propulsão. A finalidade da expedição é de demonstrar a possibilidade de que importantes elementos da cultura indígena da Polinésia tais como, o cultivo do coqueiro e da batata-doce, foram trazidos da América do Sul a bordo de balsas deste tipo que navegaram a favor da Corrente Equatorial Sul e dos ventos alísios do Oceano Pacífico. A travessia leva 101 dias. No seu livro sobre a viagem, Thor Heyerdahl relata experiências com os seres vivos do oceano (páginas 108-120 da versão brasileira, Editora José Olympio, 2002). *“Fomos muitas vezes visitados por baleias... na maioria dos casos eram pequenos golfinhos e baleias de dentes que, em cardumes, se movimentavam alegremente em volta de nós, à flor d'água. Mas de quando em quando surgiam também imensos cachalotes e outras gigantes baleias, que vinham sós ou em pequenos cardumes... O dourado, peixe tropical de colorido brilhante, tinha ordinariamente 1 a 1,4 m de comprimento... Não havia um dia que não tivéssemos seis ou sete dourados a acompanhar-nos, descrevendo círculos em redor da jangada. Se, em certos dias, apareciam apenas dois ou três, em compensação, no dia seguinte, podiam surgir uns trinta ou quarenta. Em geral, se queríamos peixe fresco para o jantar, era bastante avisar o cozinheiro com vinte minutos de antecedência... Não fazia ainda muito tempo que estávamos no mar quando o primeiro tubarão nos visitou. Depois as visitas se tornaram uma ocorrência quase cotidiana... Se o mar estava encapelado, as ondas eram capazes de erguer o peixe bem acima do nosso nível, e nós tínhamos uma vista direta lateral do tubarão como se ele estivesse numa redoma de vidro, quando nadava no nosso rumo, com porte majestoso e precedido da sua embaraçosa escolta de peixes-piloto, bem à frente das suas maxilas... depois de laçar com uma corda a barbatana caudal, puxamo-lo facilmente a bordo... cada vez o processo se realizava com igual facilidade... geralmente vinham pegadas ao seu corpo rêmoras negras e*

escorregadias... os tubarões que trouxemos para bordo mediam em geral 1,8 a 3 m, e havia-os azuis e pardos... O que mais apreciávamos era um mergulho quando os grandes atuns-de-nadadeiras-douradas nos estavam fazendo uma visita. De quando em quando eles vinham até a jangada em grandes cardumes, mas as mais das vezes apareciam juntos uns dois ou três e nadavam em volta de nós em tranqüilos círculos, dias a fio, a não ser que conseguíssemos atraí-los com um anzol... Vistos da jangada, apenas pareciam grandes e pesados peixes escuros... mas se chegávamos até eles no seu próprio elemento, espontaneamente mudavam de cor e de forma. A transformação era tão assombrosa que várias vezes tínhamos de subir de novo para ver se era o mesmo peixe para o qual estávamos olhando dentro d'água. Aqueles peixes não nos davam a mínima atenção; imperturbáveis, continuavam suas imponentes manobras; mas agora tinham adquirido maravilhosa elegância de forma, a qual jamais tínhamos visto em nenhum outro peixe, e a cor havia se tornado metálica, com uns toques de violeta pálido. Possantes torpedos de prata e aço resplandecentes, bastava-lhes mover levemente uma ou duas barbatanas para pôr seus 60 a 80 kg a deslizar na água com a mais consumada graça.” É tartarugas, e peixes-voadores, e lulas, e plâncton luminescente, e tubarões-baleia.... Manifesta-se a riqueza primordial do oceano. É o que significa biodiversidade: o oceano tal como ele saiu das mãos do Criador, como dádiva para os homens. São as coisas em que sonham os jovens que estudam biologia marinha, oceanologia.

Cinquenta e sete anos mais tarde: o que temos feito do oceano que nos foi dado? Escutamos o relato de uma recente viagem de pesca, contado por um pescador da frota espinheleira do sul do Brasil que pesca o espadarte, também conhecido como meca. Já que não se espera mais encontrar boa pescaria de meca na proximidade do continente, o mestre decidiu tentar a sorte em lugar longínquo, à distância de 600 milhas do continente e sete dias de viagem. A pescaria começou com três dias de pesca dirigida aos tubarões, para fazer o forro, isto é, para começar a juntar uma quantidade de galhas suficiente para garantir o salário dos pescadores. Da produção de barbatanas de tubarão, 30% é para o armador do barco e o restante é dividido entre os tripulantes, em partes iguais. A pesca do meca já fora boa, com fartura de peixes grandes perto da plataforma continental. Hoje estes peixes são escassos e de pequeno tamanho, e muitas vezes as capturas de meca não compensam a viagem, mesmo pescando-se com o *light stick*. Nestes casos, sem as galhas os pescadores

saem endividados pois eles têm que pagar sua parte da despesa da viagem. E quando a captura de meca é razoável mas o pescado perdeu qualidade no porão, novamente os pescadores se safam com as galhas. No cais, um único jogo completo de galhas de um tubarão-martelo adulto vale cerca de R\$ 300,00. Atualmente, com o declínio das capturas de espadarte, as barbatanas de tubarão mantêm a frota funcionando. Mas, até quando? Tubarões-azuis grandes, com comprimento de mais de dois metros, já foram boa parte da captura mas hoje são raros. Nas águas brasileiras, a pesca com o espinhel pelágico vai mal. Até aqui, o depoimento dos próprios pescadores.

Muitas espécies de vertebrados pelágicos de porte médio e grande comem peixes e lulas e percorrem o ambiente sem cessar, em busca do alimento. O espinhel não é seletivo porque o anzol iscado tem para todos estes animais o aspecto de um item alimentar natural. Tartarugas, albatrozes, petréis, tubarões, raias, peixes-lua *Mola mola*, peixes dos gêneros *Ruvettus*, *Alepisaurus*, *Trachypturus*, *Brama*, *Lepidocybium* e *Gempylus* e outros animais que se alimentam de lulas e pequenos peixes são fisgados e morrem no espinhel ou são descartados com graves ferimentos para morrer mais tarde. É o fenômeno da “captura incidental”. Um exemplo é a raia pelágica *Pteroplatytrygon violacea*, que não tem valor econômico, é relativamente pequena mas mesmo assim é capturada com os anzóis de atum e espadarte, sempre fisgada na boca. Esta raia não morre no espinhel, chega inteira e viva no convés. Grandes capturas desta raia são freqüentes, significam prejuízo pela perda de iscas, e atrapalham a manobra apressada do recolhimento do espinhel. O problema é rapidamente resolvido com um puxão que arranca fora o anzol com as maxilas da raia aderidas, e o animal é devolvido ao mar com vida mas sem as maxilas. É uma rotina cruel mas, “tempo é dinheiro”. A frota espinheleira que pesca *Thunnus maccoyi* no hemisfério sul matou 44.000 albatrozes em sete anos. Atualmente a frota brasileira de espinhel pelágico captura cerca de 4.000 aves por ano, entre albatrozes e petréis. No caso dos albatrozes, trata-se de espécies cujas populações mundiais são, na maioria dos casos, da ordem de apenas dezenas de milhares de indivíduos. Das 24 espécies de albatrozes, 20 estão em perigo de extinção. A tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea schlegeli* do Oceano Pacífico está criticamente ameaçada de extinção, e seu principal inimigo é o espinhel. Na área de pesca da frota espinheleira do sul do Brasil, o tubarão *Carcharhinus longimanus* era abundante nas capturas mas hoje ele é raramente encontrado.

Pela natureza técnica e

econômica da pesca com o espinhel, e pela magnitude do esforço desta pescaria em nível mundial, a matança indiscriminada da fauna pelágica do oceano e o empobrecimento desta fauna são inevitáveis, e isto inclui as espécies-alvo da pescaria. A situação já começou a ser crítica para muitas espécies. A biodiversidade do oceano está ameaçada.

Há países que reconhecem isto. No Atlântico Norte, desde o ano de 2001 os países membros da ICCAT adotam restrições do esforço de pesca com o espinhel, sazonalmente ou de maneira permanente, em grandes áreas do oceano. No mês de março de 2004, o Serviço Nacional da Pesca Marítima (NMFS) dos Estados Unidos proibiu a pesca de espadarte com o espinhel, por barcos daquele país, em uma grande área do Oceano Pacífico, entre a Costa Oeste do país e Havaí. Motivo declarado da medida é a proteção de duas espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção. A frota afetada é pequena, apenas “cerca de duas dúzias de barcos”, e a frota do país constitui apenas 5% da frota espinheleira mundial que pesca espadarte. A medida por si só não salvará as tartarugas mas coloca os Estados Unidos em melhor posição moral para insistir em ações semelhantes da parte de outros países. A estratégia que resultou na medida incluiu uma decisão judicial em nível federal, no mês de agosto de 2003, de que o NMFS, ao autorizar a pesca com espinhel pelágico na Costa Oeste, infringiu a Lei de Espécies Ameaçadas. Em poucos meses o NMFS cumpriu a decisão após consulta com cientistas autoridades em tartarugas marinhas. É um exemplo de resultados obtidos por um grupo resolutivo de conservacionistas. As tartarugas não eram recurso pesqueiro. É provável que a inexistência de interesses econômicos em matança de tartarugas tenha facilitado o processo. No presente caso, é graças às tartarugas que os albatrozes, os tubarões e os demais animais que sofrem a captura incidental pelo espinhel ganham proteção. A lição é de que os que querem proteger albatrozes e tubarões devem levar as tartarugas a sério.

Com relação aos recursos vivos e à biodiversidade do ambiente pelágico da ZEE do Brasil e das águas internacionais adjacentes, a situação é preocupante. Os estoques dos peixes-alvo do espinhel pelágico estão dando sinais de sobrepesca. As informações disponíveis justificam o alerta de que o nível atual do esforço de pesca com espinhel pelágico não é sustentável e que esta pesca está causando graves impactos sobre o ecossistema pelágico como um todo, em termos da abundância dos organismos e da biodiversidade do sistema. O esforço de pesca dirigido ao espadarte e aos tubarões é excessivo e

precisa ser reduzido. É bem conhecido que a pesca intensiva de grandes tubarões não é sustentável. Um caso típico é o declínio do tubarão-noturno *Carcharhinus signatus* no lado oeste do Atlântico Norte, relatado por José Castro e co-autores em 1999 no FAO Fisheries Technical Paper No. 380, páginas 50-51. Até o ano de 1970, *Carcharhinus signatus* era o tubarão mais abundante na costa sudeste dos Estados Unidos. Nesta área a pesca intensiva de espadarte começou por volta do ano de 1970. Durante os primeiros quinze anos da pescaria, grandes números de tubarões foram capturados e era comum obter “de 50 a 80 tubarões-noturnos mortos, geralmente grandes fêmeas grávidas, em cada lance do espinhel em toda a área de Florida até as Carolinas... No sul da Florida, pescadores esportivos muitas vezes resolviam capturar tubarões-noturnos quando os espadartes não apareciam. O registro fotográfico dos troféus da pesca esportiva mostra que na década de 1970 grandes tubarões-noturnos foram capturados diariamente e desembarcados nas docas de Miami.” Nos anos de 1981 a 1983, *Carcharhinus signatus* constituiu 26 % dos tubarões capturados na pesca comercial do espadarte. No ano de 1991 apenas 2 espécimes de *Carcharhinus signatus* ocorreram em uma amostra representativa de 439 tubarões capturados, e “hoje em dia a espécie é rara em toda a costa sudeste dos Estados Unidos.” A pesca intensiva de grandes tubarões reduz a abundância destes peixes a níveis baixos, em cerca de 10 a 20 anos. Há sinais de que na ZEE do Brasil a pesca com o espinhel pelágico já reduziu em muito a abundância do espadarte e está agora fazendo o mesmo com os tubarões. É preciso reduzir o esforço desta pescaria o mais cedo possível para que, com os atuns, espadartes, tubarões, albatrozes e tartarugas que ainda existem, a fauna pelágica do oceano recupere sua abundância e conserve sua biodiversidade.

A ingestão de carne de espadarte e de sopa de barbatanas de tubarão é desnecessária para que uma pessoa realize seu potencial como ser humano e tenha boa saúde. Trata-se de artigos de luxo. Questiona-se a razão de ser de uma pescaria que ameaça a biodiversidade do oceano em prol da satisfação do mercado internacional do supérfluo culinário.

Em conclusão, a frota espinheleira da ZEE do Brasil deve ser reduzida ao número de barcos que corresponde com o rendimento sustentável da pescaria e com a conservação da biodiversidade do ecossistema pelágico do oceano.

A pesar disto, a política pesqueira atual está no sentido oposto. Responsável desta política é a Secretaria Especial de

Aqüicultura e Pesca – SEAP, órgão federal que responde diretamente à Presidência da República. No mês de novembro de 2003 a SEAP lançou edital convocando inscrições para 62 (sessenta e duas) licenças para a pesca com o espinhel de superfície por barcos estrangeiros arrendados de 35 a 48 metros de comprimento. Até o dia 31 de março de 2004 inscreveram-se 29 barcos de bandeiras espanhola, panamenha, canadense e portuguesa. As 29 inscrições estão sendo julgadas. A SEAP considerou este número de inscrições insuficiente e lançou no dia 1 de abril de 2004 novo edital convocando inscrições para mais 32 licenças para pesca com espinhel de superfície nos moldes do edital anterior. A frota brasileira de espinheleiros de superfície era de 58 barcos no ano de 1998. A SEAP pretende aproximadamente duplicar, o mais rapidamente possível, a frota brasileira que pesca com espinhel de superfície na ZEE do Brasil e no Atlântico Sul como um todo. Isto implicará num aumento correspondente do esforço de pesca na área, pois dificilmente os outros países que pescam na área deixarão de querer manter ou mesmo aumentar suas quotas ICCAT e seu esforço de pesca. Tudo indica que, se o plano da SEAP venha a ser realizado, resultará um impacto assombroso sobre o ecossistema pelágico da ZEE do Brasil e das águas adjacentes, e isto incluirá os estoques do tubarão-azul e de outras espécies de elasmobrânquios.

O Brasil é o país que controla a maior área do Atlântico Sul. O que o Brasil faz com sua ZEE determina o destino da metade sul do Oceano Atlântico, isto pela magnitude da sua ZEE em si e pelo impacto político internacional das suas decisões nesta grande área. O que os Estados Unidos fizeram recentemente no Oceano Pacífico, proibindo a pesca por sua frota de espinheleiros entre a Costa Oeste e Havaí, serve de exemplo. O Brasil possui as condições e o dever de tomar a dianteira na conservação da biodiversidade do Atlântico Sul. Não faltam no país os recursos humanos qualificados e os conhecimentos científicos e técnicos, necessários para a gestão responsável da biodiversidade e dos recursos vivos do ambiente pelágico da ZEE do Brasil. É preciso que, no Brasil, uma frente única constituída pelas pessoas e entidades envolvidas com a biodiversidade e os recursos vivos do Atlântico Sul, reúna seus esforços para que tal gestão responsável aconteça. Uma destas entidades é a SBEEL. A IV RESBEEL será uma ocasião para que a SBEEL discuta seu posicionamento como entidade, diante dos impactos da pesca oceânica sobre o ecossistema pelágico do Atlântico Sul.

Palavras da presidente

Ao finalizar a III Reunião da SBEEL, realizada em João Pessoa - PB, sob a responsabilidade do Dr. Ricardo Rosa da UFPB, havíamos recebido um honroso legado, a Presidência da SBEEL, e uma missão quase impossível, a de organizar a IV RESBEEL, tendo como padrão aquela que brilhantemente se encerrava.

A Presidência trazia o desafio de tornar a Sociedade funcional no intervalo entre as Reuniões. Esse desafio se deve à crítica, comum entre os membros, de que a Sociedade somente atua para e durante as Reuniões. Por isso, muito cedo, entre dezembro de 2002 e fevereiro de 2003, retomamos as atividades para a conclusão do Plano de Ações para o Manejo de Elasmobrânquios no Brasil. Essa atividade, ao longo de todo o tempo, tem sido uma fonte importante de trocas entre os membros da Comissão.

O referido Plano de Ações não ficou pronto e acabado em fevereiro de 2003, como pretendíamos, mas as diversas correções apresentadas pelos responsáveis regionais, nesse período, conferiram-lhe uma forma cada vez mais consistente. Houve, em 2003, várias oportunidades de falarmos sobre esse tema. A mais importante delas ocorreu durante a Reunião da IUCN em Manaus, que foi deveras proveitosa, pois nos colocou em contato com pesquisadores de diversos países, alguns deles com experiências sobre Planos de Ações e Manejo de Elasmobrânquios de seus próprios países. Essa reunião da IUCN trouxe diversas experiências que valeram a pena. Foi importante a consciência de que cada membro da SBEEL ali presente estava, de modo concreto, contribuindo para a conservação dos elasmobrânquios na América do Sul, pois o produto era, nada mais, nada menos, do que a elaboração dos relatórios específicos para a lista vermelha da IUCN, que efetivamente são respeitados mundialmente como fonte para as políticas de Conservação.

Em setembro de 2003, a diretoria eleita se tornou de direito a diretoria da SBEEL, com todos os trâmites da transferência de diretorias concluídos. Em seguida, tivemos que debruçar sobre o estatuto da SBEEL para, pela primeira vez, eleger o Presidente do Conselho da Sociedade, Dr. Ricardo Rosa, a fim de viabilizar a substituição do novo Secretário Executivo, pois o Secretário eleito havia renunciado. O Conselheiro Getúlio Rincón Filho foi, então, convidado para a função e teve seu nome ratificado pelo Conselho Deliberativo. Com essa movimentação, criou-se no Conselho uma vaga que foi preenchida pelo Dr. Carolus Maria Vooren, segundo mais votado durante a última Assembléia para o cargo.

Imediatamente, era tempo de cuidar da IV Reunião da SBEEL, pois essa deveria ocorrer, como acordado na Assembléia de Novembro de 2002, em São Luís, Maranhão, em Novembro de 2004, sob responsabilidade da Profa. Zafira Almeida da UEMA. Mais uma vez, o acaso mudou os planos e, no impedimento de São Luís, a Reunião poderia ocorrer em Itajaí - SC, como segunda opção. Na impossibilidade dessa, a terceira opção seria a sede da Presidente. Por essa razão, a IV RESBEEL ocorrerá em Recife - PE, no período de 29 de novembro a 03 de dezembro próximo, no Recife Praia Hotel, Bairro do Pina. Os dois primeiros meses do ano foram de muita troca e discussão para os membros da SBEEL que se envolveram na elaboração da Programação da IV RESBEEL. Temos certeza de ter inaugurado o mais amplo e democrático processo de elaboração da Programação, jamais antes vivido por nós. O tema central do evento: "A busca da sustentabilidade pesqueira dos elasmobrânquios no Brasil", é assaz oportuno no momento em que grande preocupação surge da exploração dirigida, ou acidental, de várias espécies cujos potenciais declinam ano a ano.

A Programação apresenta muitas novidades. Entre elas, dois grandes Workshops, que têm por objetivo apresentar um produto final que integre as informações disponíveis no país e no Hemisfério Sul sobre as espécies estudadas. O resultado constituirá em uma síntese inédita do conhecimento sobre os temas: (1) Biologia, ecologia, pesca e identificação do estoque do tubarão azul, *Prionace glauca*, no Atlântico Sul (coordenado por Carolus Maria Vooren) e (2) Biologia, ecologia e pesca das raias de água doce do Brasil (coordenado por Getúlio Rincón Fo.).

Evidentemente, como não poderia deixar de ser, o Plano de Ações para o Manejo de Elasmobrânquios volta a discussão, desta vez integrando representantes dos diversos Órgãos oficiais do Brasil, com representantes da FAO e IUCN. Como se avalia, o Plano de Manejo constitui na missão maior da SBEEL e, por isso, perseveramos na intenção de sensibilizar os diversos atores do setor pesqueiro a discuti-lo e implementá-lo.

Por fim, como é do conhecimento de todos, a IV RESBEEL ocorrendo em Recife não pode se furtar à discussão do tema mais importante do ponto de vista da população local, que se constitui nos ataques de tubarões. Devido a isso, muita discussão e trocas de idéias com especialistas brasileiros e convidados estrangeiros ocorrerão durante o Evento, sob forma de mesas redondas coordenadas pelo Dr. Fábio Hazin. Entre os temas de grande importância, encontram-se, ainda, a questão do Programa de Observadores de bordo como ferramenta eficaz para o controle de capturas da pesca industrial e, entre outras, uma discussão sobre os impactos da pesca artesanal.

Também com os minicursos, pretende-se inovar com as "Cartilhas da SBEEL" para estudantes, uma antiga aspiração dos membros da Sociedade.

Para obtermos sucesso, resta ainda muito trabalho pela frente. Asseguramos aos membros da Sociedade o empenho entusiasmado da Diretoria Executiva, da Comissão Organizadora e da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Instituição executora. Esperamos encontrá-los em breve na IV RESBEEL.

Até lá!

Rosângela Lessa
Presidente da SBEEL

¿ADÓNDE FUE EL *LONGIMANUS* ?

Andrés Domingo

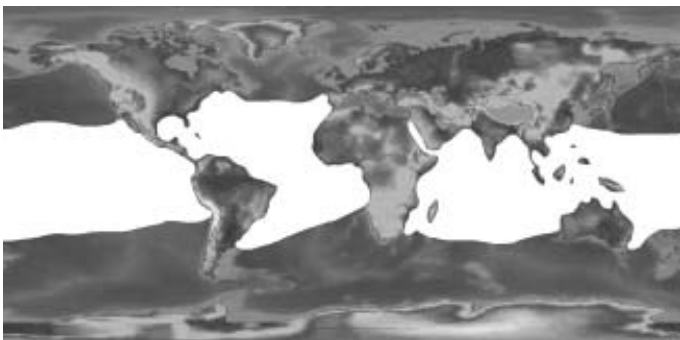
Según Compagno (1984), el *Carcharhinus longimanus* "es una de las tres especies de tiburones oceánicos más abundantes, junto con el tiburón azul (*Prionace glauca*) y el silky shark (*Carcharhinus falciformis*) y uno de los más abundantes de los grandes organismos marinos". Esta aseveración es compartida por otros autores como Taniuchi (1990), Bonfil (1994) y Castro *et al.* (1999). Este último reafirma la idea de una especie cosmopolita: "El oceánico de puntas blancas es uno de los grandes tiburones más comunes en aguas oceánicas templadas".

Conjuntamente con el concepto de abundancia, los autores indican un área amplia de distribución para la especie (Fig 1) que en el océano Atlántico va desde las aguas tropicales y templadas hasta Argentina, incluyendo el Caribe y el Golfo de México, Atlántico Central y Este, Madeira, Sur de Portugal hasta el Golfo de Guinea y posiblemente el Mar Mediterráneo.

Sin embargo, en un análisis más detallado de la información, la gran mayoría de los datos está referida a los océanos Índico y Pacífico. Unos pocos datos del Golfo de México y el Atlántico son proporcionados por Castro *et al.* (1999).

Existen pocos trabajos regionales de Brasil, Uruguay o de flotas pesqueras en el Atlántico Sur sobre esta especie y en su mayoría no están referidos a su abundancia.

¿Será que no es tan ocurrente como en el Pacífico y el Indico? ¿O qué su población decreció en forma por demás alarmante?



Mapa de la distribución mundial del *C. longimanus*

Desde 1998 el área de Recursos Pelágicos perteneciente a la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos de Uruguay, viene realizando un Programa de Observadores en la Flota de longline. Esta flota dirige su esfuerzo principalmente al pez espada y a los tiburones en la Zona Económica Exclusiva de Uruguay y aguas internacionales del Atlántico Sur. En los 6 años (1998 – 2003) se observaron aproximadamente 660.000 anzuelos calados, entre

las latitudes de 26° y 37° S. Durante este período la captura de *C. longimanus* fue totalmente ocasional (CPUE = 0,006 ejemplares / 1.000 anzuelos). Los muestreos se realizaron entre marzo y diciembre y los valores de temperatura de superficie del agua, variaron entre 16° y 23°C.

También se efectuaron observaciones en áreas más tropicales, entre los 10°N y los 16°S en aguas internacionales frente a las costas de Africa. Entre mayo y julio del 2003 se calaron 107.000 anzuelos donde se obtuvo una CPUE de 0,09 *C. longimanus* / 1.000 anzuelos.

Estos valores no nos hablan de una especie muy abundante, sino todo lo contrario. Aparentemente la flota brasilera de palangre con base en Itajai, al igual que la uruguaya, se encuentra muy rara vez con un *longimanus* (C.M. Vooren com. personal).

Esta información nos conduce a decir que, probablemente, el *Carcharhinus longimanus* sea hoy, una especie ocasional en el Océano Atlántico al Sur de los 26° de latitud. Los datos del Ecuador, aunque con un esfuerzo mucho más reducido y una cobertura temporal y espacial menor, no nos indican una situación muy diferente. Deberíamos intentar recomponer los históricos de captura por área de esta especie, para saber si su presencia ha sido siempre ocasional o si sus poblaciones han sido afectadas en forma significativa por el esfuerzo pesquero.

Si volvemos al inicio de este artículo y el tiburón "oceánico de puntas blancas" es uno de los más abundantes junto con el azul y el silky, también en el océano Atlántico, entonces ¿adónde fue el *longimanus*?

Andrés Domingo
Recursos Pelágicos
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
Montevideo - Uruguay
adomingo@dinara.gub.uy

Referencias

- Bonfil, R. (1994) Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 341. 119 pp.
- Castro J.I.; Woodley C.M.; Brudek R.L. A preliminary evaluation of the status of shark species. FAO Fisheries Technical Paper. N° 380. Rome, FAO. 1999. 72p.
- Compagno L.J.V. (1984) FAO species catalogue, (IV), Part 1 Sharks of the world. FAO Fishery Synopsis, N° 125,(IV), Part 1: 249pp.
- Taniuchi T. 1990. The role of elasmobranchs in Japanese fisheries. In H.L. Pratt, S. Gruber & T. Taniuchi, eds. *Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries*. NOAA Technical Report NMFS 90. U.S. Dept. Comm., Washington DC. Pp. 415-426

SOBRE A NECESSIDADE DA CRIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS (APAM) NO BRASIL

Santiago Montealegre Quijano

Em entrevista ao *The New York Times* (Yoon, 2003) o biólogo pescador Daniel Pauly é enfático ao afirmar que “o problema do inevitável colapso mundial das pescarias pode ser remediado unicamente com uma enorme redução da pesca mundial e com a criação de grandes áreas protegidas onde os peixes possam crescer, reproduzir-se e subsistir”. Pauly chama a atenção de que isso só poderá ser concretizado se os verdadeiros donos dos recursos dos oceanos, o público, demandem por isto. Para tanto precisamos então de informar e conscientizar o público e envolvê-lo na problemática.

O conceito de áreas de proteção ambiental marinhas (APAM) não é novo. Nas ilhas da Polinésia, assim como em outras nações da Oceania, medidas para controlar a exploração pesqueira têm sido implementadas há séculos (Johannes, 1978). Contudo, a primeira descrição formal do uso de áreas fechadas para propósitos de manejo pesqueiro, no contexto convencional, foi feita por Beverton e Holt (1957), após a segunda guerra mundial, em resposta ao aumento de alguns estoques no Atlântico Norte já que as áreas de pesca estiveram praticamente inacessíveis. Desde então medidas de manejo neste sentido têm usado áreas fechadas não para a exploração mas para a recuperação de estoques sobre-explorados, para proteger jovens em áreas de berçários, etc (Iverson, 1996).

Reconto Histórico das APAM

Durante os anos 50 e 60 houve um declínio nas capturas em várias pescarias ao redor do mundo levando à necessidade mundial de desenvolver métodos para manejar e proteger os ambientes marinhos e os recursos que tinham se tornado evidentemente afetados. Foi então quando, a partir de 1958 com a criação da “Convenção de Gênova sobre o Direito do Mar”, foram estabelecidos sistemas internacionais para proteger os recursos vivos do mar. Assim, em 1962 foi considerada pela primeira vez em uma convenção internacional a necessidade de proteção de ambientes costeiros e oceânicos tendo sido desenvolvido o conceito de APAM. Em 1971 foram providas as bases específicas para a criação destas áreas nas diferentes nações. Entre 1973 e 1977 as bases legais para criação de APAM em áreas além dos mares territoriais foram estabelecidas. Em 1975 a IUCN solicita a criação de APAM bem monitoradas ao redor do mundo. Em 1984 a UNESCO publica um guia para a criação de APAM em áreas costeiras e oceânicas. Entre 1986 e 1990 os mares do mundo foram divididos em 18 regiões, baseado principalmente em critérios biogeográficos; foram criados grupos de trabalho em cada região e foi fornecida pela IUCN a resolução do sistema político para a conservação marinha. Essas resoluções estabeleceram o objetivo principal da conservação marinha, definiram “áreas de proteção marinha”, identificaram uma série de objetivos específicos a serem reunidos em atenção ao objetivo principal e resumiram as condições necessárias para dito atendimento. Tais resoluções constituíram o sistema para o estabelecimento da política da IUCN sobre APAM. Desde então algumas outras convenções têm fortalecido tanto a obrigação das nações em criarem APAMs com fins de conservação como os seus direitos para fazê-lo: a convenção das Nações Unidas do Direito do Mar (UNCLOS) e a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD), principalmente. Considerável progresso no estabelecimento de APAMs tem sido observado durante as últimas três décadas. Em 1970 foram criadas 118 APAM em 27 nações. Para 1994, o número aumentou para 1306 APAMs em muitas mais nações (Kelleher *et al.*, 1995).

O caso do Brasil

As bases para uma ampla implementação de APAMs,

para conservar a biodiversidade e promover o uso sustentável dos recursos vivos dos mares, têm sido estabelecidos tanto internacionalmente como em alguns países individuais. É assim como o Brasil, em atendimento às recomendações da CBD, o Ministério do Meio Ambiente desenvolveu o subprojeto “Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinhas” (como parte do projeto “Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira”). Para tanto, as águas costeiras e oceânicas do Brasil foram classificadas em níveis de prioridade para conservação, em quatro categorias: extrema (A), muito alta (B), alta (C) e insuficientemente conhecida (D); determinadas pela relevância biológica do local, a qual foi avaliada mediante pontuação assinada a itens que a caracterizavam: riqueza de espécies, diversidade filética, endemismos, presença de espécies raras/ameaçadas, áreas de grande biodiversidade e sob alta pressão antrópica (*hot spots*), fenômenos biológicos excepcionais, importância ecológica/funcional do ecossistema, espécies de interesse econômico e sociocultural (MMA, 2002).

Dentre os objetivos mais importantes do trabalho estava a identificação das lacunas de informação referentes a espécies e ecossistemas no sentido de juntar esforços investigativos a fim de minimizá-las. Assim, a classificação foi implementada tanto por unidades físico-ambientais como por grupo temático, onde os elasmobrânquios foram incluídos em separado. Embora a maior parte do litoral brasileiro foi catalogada como insuficientemente conhecida quanto à importância biológica da fauna de elasmobrânquios, os consultores solicitaram a imediata inclusão de 17 espécies na lista oficial do IBAMA da fauna ameaçada de extinção e identificaram dez áreas com extrema importância biológica, três com muito alta, e quatro com alta (ver Tabela e Figura).

Esses resultados foram obtidos no ano de 1999, desde então, ações concretas provenientes do Governo, no sentido de implementar as medidas propostas pela comissão consultora quanto à criação dessas áreas protegidas, não têm sido concretizados. Somente ações de grupos de pesquisa e da SBEEL que está elaborando o “Plano de Manejo e Ação para a Conservação de Elasmobrânquios do Brasil”; o projeto “Salvar Seláquios do Sul do Brasil” em Rio Grande do Sul, que objetiva elaborar o plano de manejo da pesca de cinco espécies de elasmobrânquios ameaçadas e preservar berçário dos tubarões; o “Projeto Cação” no litoral paulista, com vários anos de trabalho, que objetiva o acompanhamento dos desembarques das pescarias artesanais e a obtenção de importantes informações biológicas das espécies envolvidas, e alguns outros projetos localizados nas diferentes localidades de trabalho das equipes científicas do Brasil são alguns exemplos.

Animais longevos, os primeiros beneficiados

Em pescarias mistas com elasmobrânquios como fauna acompanhante, o esforço de pesca é ajustado ao rendimento das espécies alvo resilientes e nesse caso os elasmobrânquios serão eventualmente extirpados. Musick *et al.* (2000) relata que a American Fisheries Society (AFS) identifica a captura incidental como a maior ameaça a espécies de longa vida (mesmo que haja descarte obrigatório). Por tanto, agências reguladoras devem monitorar a captura incidental de espécies de longa vida e agir para implementar medidas de conservação logo que o declínio das populações for constatado. Esses mesmos autores propõem como estratégia mais efetiva de manejo, para certas espécies capturadas incidentalmente e outras que são alvo da pesca, a criação de grandes reservas marinhas como

8 - Elasmovisor

suplemento às práticas tradicionais de manejo fora das áreas protegidas e identificam os critérios básicos que devem ser considerados na hora da criação de uma reserva: (1) ter objetivos claramente definidos; (2) incluir uma ampla diversidade de condições ambientais; (3) ser em número suficiente para proteger ecossistemas marinhos em cada região; (4) oferecer condições para o manejo adaptativo e (5) ser suficientemente extensas para serem auto-sustentadas.

Assim, no Brasil, das dez áreas catalogadas com extrema importância biológica, quatro constituem áreas oceânicas e destas, somente duas (o Atol das Rocas e o Arquipélago de Fernando de Noronha) possuem já algum tipo de gerenciamento. No entanto, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) catalogado como, “região com endemismo acentuado e importante como banco genético de organismos marinhos” e as Ilhas de Trindade e Martín Vaz catalogadas como, “regiões com comunidades marinhas específicas de regiões oceânicas remotas, com forte endemismo e nidificação de aves marinhas e presença da baleia jubarte”, não possuem nenhum tipo de proteção. É de destacar que tais características são comuns às duas áreas e que nada foi dito em termos da presença do tubarão-baleia, das raias da família Mobilidae ou das espécies de tubarões grandes e longevos tão importantes quanto a baleia jubarte e as aves.

Considerando que nas duas áreas ocorrem espécies, condições e eventos de extrema relevância biológica, quando avaliado qualquer tipo de item que a caracterize, constituem-se de fato em exemplos dos chamados *hot spots*, e que “gritam” por medidas de conservação e controle, onde a única ameaça ali é a atividade pesqueira. Tomando em conta que o quadro atual das pescarias mundiais é o declínio dos estoques e a sobre-exploração de muitos recursos, é de se esperar que tudo o esforço pesqueiro tenda a se concentrar, ao longo dos anos, em pontos onde as capturas são significativamente maiores, inevitavelmente provenientes de pontos onde a disponibilidade de alimento é alta, que no oceano aberto são ilhas e bancos oceânicos.

A SBEEL encoraja aos seus membros e comunidade científica em geral a se envolverem e providenciarem informação técnica necessária para a proteção dos elasmobrânquios; somente assim, será possível um dia tornar os elasmobrânquios tão importantes em termos de indicadores da prioridade de medidas de conservação para determinadas áreas como são as tartarugas, os mamíferos marinhos e as aves. Igualmente, encoraja-se às autoridades federais, estaduais e regionais para que sejam tomadas decisões com base em critérios científicos, e não emocionais ou políticos.

REFERÊNCIAS

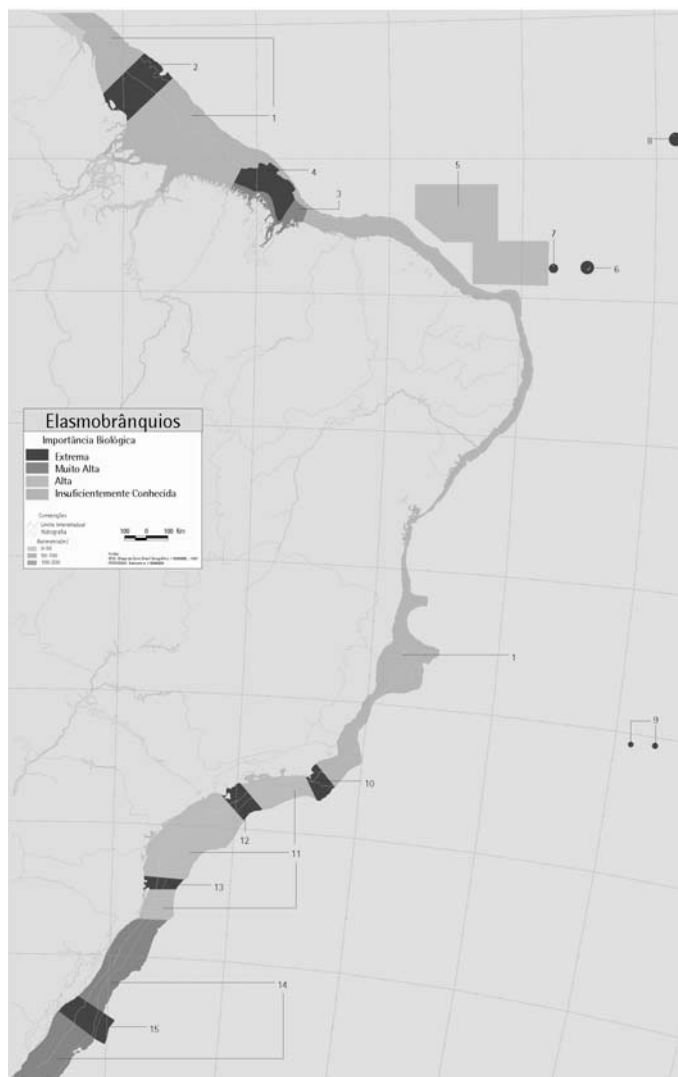
- BEVERTON, R.J.H. & HOLT, S.J. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. Chapman and Hall, New York, 533pp.
- IVERSON, (1996). Living marine resources. Chapman and Hall, New York.
- JOHANNES, R.E. (1978). Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. Annual Reviews of Ecology and Systematics 9:389-364.
- KELLEHER, G., BLEAKLEY, C. & WELLS, S. (1995). A global representative system of marine protected areas. The Great Barrier Reef Marine Park authority, the World Bank and International Union for the Conservation of nature Resources, Washington, D.C.
- MMA (2002). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Sumário Executivo. Ministério do Meio Ambiente 72 pp.
- MUSICK, J.A., BURGESS, G., CAILLET, M., CAMHI, M. & FORDHAM, S. (2000). Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). AFS Policy Statement. Fisheries 25(3):9-13

YOON, C.K. (2003). Iconoclast looks for fish and finds disaster. The New York Times, 21 de janeiro de 2003.

Tabela 1. Espécies de Elasmobrânquios que foram sugeridas a serem incluídas na lista oficial do IBAMA da fauna ameaçada de extinção.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMILIA
Cação-anjo	<i>Squatina guggenheim</i>	Squatinidae
Cação-anjo	<i>Squatina oculata</i>	Squatinidae
Tubarão-mangona	<i>Carcharias taurus</i>	Odontaspidae
Tubarão-baleia	<i>Rhincodon typus</i>	Rhincodontidae
Tubarão-branco	<i>Carcharodon carcharias</i>	Lamnidae
Tubarão-peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i>	Cetorhinidae
Tubarão-quati	<i>Isogomphodon oxyrinchus</i>	Carcharhinidae
Cação-bico-doce	<i>Mustelus fasciatus</i>	Triakidae
Cação-bico-doce	<i>Mustelus schmitti</i>	Triakidae
Cação-bico-de-cristal	<i>Galeorhinus galeus</i>	Triakidae
Tubarão-martelo	<i>Sphyrna lewini</i>	Sphyrnidae
Raia-viola	<i>Rhinobatos horkelli</i>	Rhinobatidae
Peixe-serra	<i>Pristis pectinata</i>	Pristidae
Peixe-serra	<i>Pristis perotteti</i>	Pristidae
Manta-anã	<i>Mobula hypostoma</i>	Mobulidae
Manta-anã	<i>Mobula rachebrunei</i>	Mobulidae
Raia-manta	<i>Manta birostris</i>	Mobulidae

Figura 1. Áreas prioritárias para a conservação de Elasmobrânquios (Fonte: MMA, 2002)



TAXA DE CRESCIMENTO INTRÍNSECO E PRODUTIVIDADE; AFINAL, QUAL A IMPORTÂNCIA PARA OS TUBARÕES?

Francisco Marcante Santana e Rosangela Lessa

Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas (DIMAR)

Departamento de Pesca – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Devido a diferenças nas características biológicas entre teleosteos e elasmobrânquios, métodos tradicionais de avaliação de estoques pesqueiros, como análises de coortes e VPA não se aplicam a tubarões e raias. Porém, um modelo criado por Lotka em 1959 (Murray, 1979) baseado em tabelas de vida, originalmente formulado para mamíferos, é comumente utilizado em elasmobrânquios. Este método baseia-se na estimação de diversos cenários, onde cada um deles irá resultar em um valor da chamada taxa de crescimento populacional (r), que varia de acordo com as taxas de mortalidade natural e total, idade de primeira maturação sexual e a fecundidade de fêmeas por ano. Qualquer mudança em um destes fatores irá acarretar modificações no r , que demonstrará se a população esta decrescendo ($r < 0$), aumentando ($r > 0$) ou em equilíbrio ($r = 0$).

Hoenig e Gruber (1990) sugerem que a taxa de crescimento intrínseca (r) deve ser utilizada como um critério para listar as espécies de tubarões de acordo com a sua capacidade de resistência à exploração pesqueira. Porém, em decorrência da dificuldade de se obter os parâmetros necessários para a construção das tabelas de vida para tubarões, Smith, Au e Show (1998) desenvolveram um modelo, baseado em Lotka, em que o valor de r , também chamados por eles de produtividade, será determinado para uma população hipoteticamente, em equilíbrio. Assim, os valores de r identificam quais populações são menos ou mais vulneráveis a pesca, de acordo com variações na idade de maturação, longevidade, fecundidade e mortalidade natural.

Em diversos trabalhos sobre análise demográfica de tubarões, são estimados estes valores de r como sendo a mesma taxa. Cailliet (1992) e Cortês

(1995), utilizam o r de Lotka; Musick *et al.* (2000), o de Smith, Au e Show; porém, todos chamam este r como taxa de crescimento intrínseco. Então, os dois índices são os mesmos? Embora sejam chamados da mesma forma, estas taxas possuem objetivos completamente diferentes, porém, quando ambos são utilizados, podem indicar a fragilidade e a situação real da população com relação à pesca.

Smith *et al.* (1998), chamou o r de r_{2M} , exatamente para distingui-los, e por este motivo, vamos chamar o segundo de produtividade. Ao contrário da taxa de crescimento intrínseco de Lotka, a produtividade possui valores maiores que 0, e não indicam diminuição ou aumento populacional, mas sim, a vulnerabilidade de uma população em equilíbrio (considera apenas a mortalidade natural), quando incrementado alguma mortalidade extra, ou seja, a mortalidade proveniente da pesca. Esta produtividade foi capaz de revelar que tubarões costeiros de pequeno porte (como os do Gênero *Rhizoprionodon* e *Mustelus*, *Carcharhinus acronotus* e *Sphyrna tiburo*) são menos frágeis a pesca, com valores de r_{2M} maiores que 0,08, devido principalmente, a uma maturação precoce. As espécies que apresentaram valores de produtividade entre 0,04 e 0,07 são tubarões oceânicos (*C. longimanus*, *C. falciformis*, *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*) e que enfrentam problemas com relação a idade de maturação mais tardia do que a do primeiro grupo, porém, compensam esta característica com um grande tamanho dos embriões que já nascem com tamanho suficientemente grande para escaparem de predadores. O terceiro grupo é o mais vulnerável de todos ($r_{2M} < 0,04$), os tubarões costeiros de médio e grande portes (algumas espécies do Gênero *Squatina*, *Galeocerdo cuvier*, *S. lewini*, *C. leucas*,

C. plumbeus), que maturam tardiamente, e compensam com diversas reproduções ao longo de sua vida, são facilmente capturados ainda jovens pela pesca, pois mesmo nesta fase, já possuem grande tamanho. Embora a mortalidade natural seja considerada constante durante toda a vida, a produtividade pode antecipar a situação da espécie com relação a exploração pesqueira.

A partir da determinação do r_{2M} , a taxa de crescimento intrínseco irá revelar com clareza a influência da pesca na dinâmica populacional dos tubarões. As mortalidades utilizadas são adequadas a cada fase da vida, e a mortalidade por pesca será comparada a um cenário onde a população encontra-se em equilíbrio, assim, o valor de r será estimado, tornando possível à observação do impacto causado pela exploração pesqueira na população. Além desta vantagem, o modelo de Lotka pode ainda indicar como os fatores naturais (intrínseco) da população podem torná-la susceptíveis a um esforço pesqueiro.

O modelo desenvolvido para o cálculo do potencial de crescimento compensatório é bastante útil e de uma importância ímpar, pois pode indicar o grau de vulnerabilidade de populações onde a pesca está se iniciando e de estoques pesqueiros já explorados, sem a necessidade, entretanto, das diversas informações e cenários exigidos pelo modelo de Lotka, porém este modelo é necessário na definição do grau de impacto causado pela pesca.

Torna-se necessário à definição mais clara com referência as diversas taxas de modo a orientar os usuários sobre a adequação do uso de cada uma e do método apropriado para a sua estimação, podendo assim, servir como instrumento válido para demonstrar a vulnerabilidade dos tubarões.

Oceano pequeno

Carolus Maria Vooren

As plataformas continentais, os bancos oceânicos e as fossas abissais com profundidade de cerca de 10.000 m constituem em conjunto uma pequena porção do fundo do oceano. A maior parte deste fundo é a planície abissal, cuja profundidade varia entre 4.000 e 6.000 m (REVELLE). A denominação "abissal" é indicio de quanto estas profundidades impressionam ao ser humano. "Abismo" significa, entre outras coisas, "tudo que é insondável, misterioso, assombroso" (HOUAISS & VILLAR). No entanto, o aspecto "abissal" do oceano é uma impressão subjetiva do ser humano, uma impressão que não corresponde com a realidade objetiva. Na verdade a extensão vertical do oceano é pequena, tanto relativamente como em termos absolutos.

Tomando-se 5.000 m como a profundidade da planície abissal do oceano, dois cálculos revelam quão pequena é esta profundidade em relação com a extensão horizontal do oceano. A distância entre a costa nordeste do Brasil e o continente da África é de cerca de 5.000 km. Tomando-se esta cifra como medida da largura do Oceano Atlântico, constata-se que a profundidade da planície abissal é cerca de 0,1% da largura deste oceano. O Oceano Atlântico tem as proporções de uma lâmina retangular com largura de 1 m e espessura de 1 mm.

No equador, a circunferência da Terra é de 360 graus de longitude, e um minuto de um grau de longitude é aproximadamente 1,852 km (BARETTA-BEKKER, DUURSMAN & KUIPERS). Com a expressão $360 \times 60 \times 1,852 = 2\pi r$ segundo HALE, calcula-se que o diâmetro da Terra no equador é cerca de 13.000 km. Portanto a profundidade de 5.000 m da planície abissal é cerca de 0,04% do diâmetro da Terra. Em escala reduzida, o oceano corresponde a uma lâmina de água de 0,4 mm de espessura sobre a superfície de uma esfera sólida de 1 m de diâmetro.

Distâncias verticais são experimentadas pelo ser humano de maneira exagerada, em comparação com distâncias horizontais da mesma magnitude. Um penhasco com altura de 200 m, e uma profundidade de 200 m no mar, impressionam ao ser humano, ao passo que no plano horizontal uma distância desta mesma magnitude é sentida como sendo pequena, correspondendo a uma caminhada de apenas dois a três minutos. Na estrada asfaltada, um trecho de 5 km é experimentado como curto, podendo ser percorrido com um veículo motorizado em menos de quatro minutos. Em campo aberto, num dia claro, enxerga-se a olho nu um edifício ou uma árvore à distância de 5.000 m, e o mesmo acontece na superfície do mar com um navio a esta distância. Ora, o ser humano a bordo de um barco no oceano, num dia claro, enxergaria objetos e cardumes de peixes no fundo da planície abissal e em toda a coluna d'água, se esta fosse transparente e iluminada como o ar. Então porque é que a profundidade de 5.000 m é considerada como "abissal", enquanto uma distância de 5 km no plano horizontal é sentida como pequena? Distâncias verticais, tanto em terra

como no oceano, impressionam ao ser humano não por causa da magnitude absoluta das mesmas, mas por causa da dificuldade inerente ao deslocar-se no plano vertical, e por causa da magnitude das mudanças ao longo do gradiente vertical de fatores ambientais como luminosidade, temperatura, pressão atmosférica e hidrostática, e intensidade do vento. Também em termos absolutos, a distância entre a superfície do oceano e a planície abissal é pequena. O oceano é uma extensa porém rasa camada de água sobre a crosta terrestre.

As forças exercidas sobre o oceano pelos ventos, pela rotação da Terra, e pelos campos gravitacionais do Sol e da Lua, empurram ou puxam as águas do oceano principalmente em direção tangencial e por isto, fazem com que o lençol de água que é o oceano, flui sobre a crosta terrestre. Com a visão das dimensões verdadeiras do oceano, os fenômenos causados pela ação destas forças são mais facilmente compreendidos. Tais fenômenos são os correntes das marés, os grandes correntes de superfície, e os desníveis na superfície que dão origem aos grandes contra-correntes. Ao mesmo tempo, o complexo sistema de correntes que existe dentro da totalidade do fino e curvo lençol de água que é o oceano, assume um aspecto quase que microscópico, como se tudo isto estivesse acontecendo dentro de um poço de chuva. O enredo ordenado e dinamicamente estável de tantos correntes extensos e simultâneos dentro de tão fino lençol de água, causa admiração. O tubarão-azul *Prionace glauca* possui distribuição mundial nos oceanos temperados e tropicais, e seu circuito migratório no Atlântico Norte abrange todo esta porção do oceano entre as latitudes de 10°N e 47°N (VOOREN). Este tubarão é um exemplo de um animal que se orienta dentro do raso labirinto de correntes que é o oceano, como que dentro de uma paisagem contínua e variada com extensão de milhares de quilômetros.

A superestimação psicológica das distâncias verticais explica a maneira despreocupada e sem-cerimônia como o ser humano deposita seu lixo no oceano. Exemplo disto é o despejo de lixos militar e radiativo. Lixo militar inclui explosivos, pesticidas, desfolhantes, gás mostarda e outros materiais para a guerra biológica e química (GESAMP, DOYLE). No final da 2ª Guerra Mundial, lixo militar da Alemanha foi despejado em grande escala nos mares da Europa. Trinta e seis navios alemães carregados com o total de 168 mil toneladas de material da guerra química foram afundados a 600 m de profundidade nas águas próximas à cidade de Arendal, na costa sul da Noruega. O local é um

dos maiores depósitos de lixo químico do mundo. Pescadores da região têm sofrido danos permanentes à saúde pelo contato com gás mostarda vazado de recipientes capturados nas suas redes, e hoje não se sabe o que será mais perigoso: retirar este lixo daquele local, ou deixar que o material vazze e se dilua no oceano. Tais lixões existem também no Mar Báltico e no Mar do Norte. Greenpeace quer a retirada deste lixo da guerra, mas os governos europeus preferem que o material permaneça como está nos mares: o oceano, afinal, é grande... (DOYLE). Lixo radioativo inclui combustível servido de reatores nucleares e material oriundo da demolição de tais reatores no fim da sua vida útil. NEILSON & KENDEIGH descrevem um lixão de material radioativo que existiu no ano de 1983 no Oceano Atlântico a apenas 190 km da costa dos EUA, na profundidade de 2.800 m. O material radioativo era simplesmente jogado no fundo do oceano, acondicionado em tonéis de aço forrados internamente com uma camada de concreto. HEATH e co-autores recomendam que lixo radioativo seja depositado nas regiões centrais do oceano, fora dos principais corredores de navegação, e em profundidades de 5.000 a 6.000 m, fora do alcance de iniciativas ilegais de recuperação do material.

Parece que as pessoas consideram 3.000 a 6.000 m como profundidades seguras para o despejo de lixo perigoso no oceano, mas quando tais profundidades são projetadas no plano horizontal, percebe-se quão pequenas elas realmente são. Quem se sentiria seguro com um lixão de material bélico ou radioativo em terra firma a uma distância de apenas 5 km da sua casa? E quantos de tais lixões existem no oceano? É difícil saber isto, porque dados sobre estes lixões são pouco divulgados. Os seres vivos do oceano, desde o fitoplâncton até tubarões, baleias, tartarugas e aves, circulam a pequenas distâncias de tais lixões, num ambiente que ao mesmo tempo, pelo despejo direto e pelo aporte oriundo dos rios e da atmosfera, recebe constantemente outros poluentes tais como petróleo, plásticos, pesticidas e águas de esgoto.

A impressão subjetiva de que o oceano é infinito, conduz a superestimação, tanto da capacidade do oceano de resistir a poluição, como da magnitude dos recursos vivos do oceano. O oceano é um ambiente absolutamente e estreitamente limitado, constituído por um fino lençol de água sobre a crosta terrestre. Ao mesmo tempo, pela constante circulação das suas águas, ele é um sistema único e integrado. O oceano é pequeno. É esta a visão que deve determinar atitudes e orientar o manejo ambiental do oceano.

Literatura consultada:

- BARETTA-BEKKER, Johanna G., Egbert K. DUURSMAN & Bouwe R. KUIPERS. 1992. *Encyclopedia of Marine Sciences*. Berlin: Springer Verlag. 311p.
- DOYLE, Alistair 2004. Lixo de guerra no mar. *Zero Hora*, Porto Alegre, 04/04/2004.
- GESAMP 1976. Review of harmful substances. *UN Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marina Pollution (GESAMP), Reports and Studies No. 2*, 80 p. New York: United Nations.
- HALE, L.J. 1965. *Biological Laboratory Data*. London: Methuen & Co. Ltd. 147 p.
- HEATH, G. R., C. D. HOLLISTER, D. R. ANDERSON & M. LEINEN. 1983. Why consider subseabed disposal of high-level radioactive wastes? In PARK, P. Kilho, Dana R. KESTER, Iver W. DUEDELL & Bostwick H. KETCHUM (Eds.), *Wastes in*

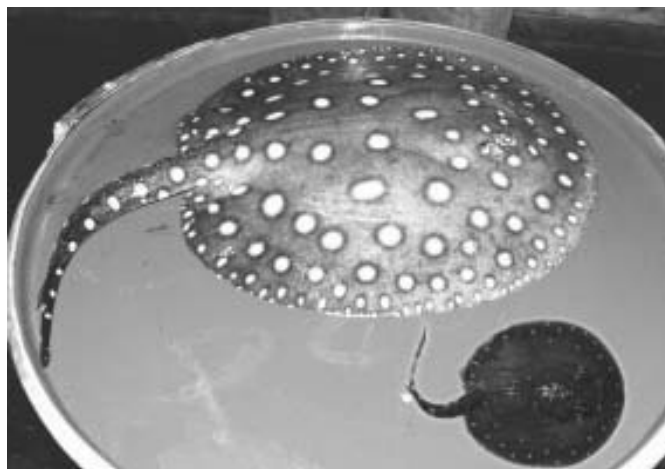
- the Ocean Vol. 3, Radioactive wastes in the Ocean*. New York: John Wiley & Sons p. 303-326.
- HOUAISS, Antônio & Mauro de Salles VILLAR. 2002. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva. 2922 p.
- NEILSON, Robert M. Jr. & Martin W. KENDEIGH. 1983. Analysis and evaluation of a radioactive waste package retrieved from the Atlantic Ocean. In PARK, P. Kilho, Dana R. KESTER, Iver W. DUEDELL & Bostwick H. KETCHUM (Eds.), *Wastes in the Ocean Vol. 3, Radioactive wastes in the Ocean*. New York: John Wiley & Sons p. 237-268.
- REVELLE, Roger 1969. The Ocean. P. 3-13 In FLANAGAN, Denis (Ed.), *The Ocean*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- VOOREN, Carolus Maria. 2000. Quanto tempo até que um tubarão-azul seja capturado? *Elasmovisor* Junho 2000: 3-5.

CONSERVAÇÃO DAS RAIAS-DE-ÁGUA-DOCE DO RIO TOCANTINS, BRASIL

Getulio Rincon

Universidade Estadual Paulista-UNESP. Instituto de Biociências. Depto. de Ecologia.
Caixa Postal 199. Rio Claro-SP. CEP-13506-900. Brazil. E-mail: zazan143@terra.com.br

Figura 1. Exemplar de raia-de-fogo
Potamotrygon henlei e embrião.



As raias de água doce, especialmente as espécies endêmicas como *Potamotrygon henlei* (Figura 1), conhecidas localmente por “raias-de-fogo”, estão sofrendo com os efeitos do aumento desordenado do turismo e com a construção de barragens de hidrelétricas nos rios Tocantins e Araguaia. O turismo exerce forte interferência nestes rios, particularmente durante os meses de férias (junho-agosto e dezembro), quando grande quantidade de pessoas dirige-se para as praias e ilhas, onde acampam, consomem comida e bebidas de bares e vendas provisórias nas praias e permanecem no local durante alguns dias. Esta forma de turismo, promove a poluição do rio e de suas praias, desmatamento da mata ciliar, caça de animais silvestres (tracajás, jacarés, macacos, capivaras e outros), destruição do patrimônio turístico natural e perda de receita pelo município (hotéis, restaurantes, pescadores, artesões, guias turísticos, etc.).

Marabá é a segunda maior cidade do Estado do Pará e devido à beleza natural de suas praias, recebe um grande aporte de turistas na temporada de férias. O medo de que os banhistas possuem de serem ferroados durante o banho no rio, faz com que as raias de água doce não sejam bem vistas, e até mesmo desnecessariamente mortas para evitar um encontro desagradável e consequente impacto negativo no turismo local. Durante o veraneio, é comum a ação de pescadores “limpando” as praias da presença das raias, capturando as que estão mais próximas aos balneários ou até mesmo as que eventualmente caem em suas redes de pesca.

O propósito deste projeto é de educar e introduzir nova mentalidade e comportamento por parte da população local e dos turistas em relação às raias de água doce da região, fazendo-os compreender melhor esses animais, respeitando, admirando e protegendo-os como patrimônio natural de sua cidade. Esses objetivos serão alcançados ao instalar um tanque com 500 litros e dois outros aquários de vidro em pontos turísticos (praias) ou de ensino (escolas) para exibição de raias de água doce, juntamente com aulas e palestras abertas ao público, estudantes e representantes da sociedade civil (colônia de pescadores e associações de bairros), a fim de esclarecer e evidenciar a importância ecológica destes animais nos rios e para a diversidade biológica brasileira. A participação da indústria turística da região é fundamental, promovendo a idéia de que as raias de água doce podem servir de atração turística. A cidade abraçaria a preservação

dos seus rios como slogan para o turismo, podendo diversificar as atrações turísticas incluindo caminhadas ecológicas, passeios de barco, exposições da vida aquática como raias, tucunarés, maparás, tracajás, botos e jacarés, acampamentos noturnos em bancos de areia no meio e às margens do rio, safaris fotográficos e visitas aos sítios de pescadores para a compra de pescado. Os pescadores de Marabá, por meio das colônias de pescadores, receberão especial atenção do projeto, tendo em vista que são os principais atores na “limpeza” das praias para o turismo e devido ao recente surgimento da possibilidade de desenvolvimento da pesca ornamental de raias de água doce no Estado do Pará (Portaria do Ibama Nº 36 de 25 de junho de 2003) (Figura 2).

Seguindo a execução desse projeto e com a participação dos moradores e turistas, uma petição será enviada à Prefeitura de Marabá solicitando que as raias de água doce sejam consideradas patrimônio natural da cidade e, desta forma, mereçam a devida proteção. Sob esta categoria, as raias de água doce estarão legalmente protegidas e a indústria do turismo será encorajada a usar a imagem destes interessantes animais como alternativa de marketing para atrair turistas à cidade. Financiado pelo **Chicago Zoological Society's Chicago Board of Trade Endangered Species Fund** e apoiado pela **IUCN-Shark Specialist Group**. Projeto em parceria com a **Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios-SBEEL**.



Figura 2. Pescador ornamental no rio Tocantins.

Como o tubarão-azul é um tubarão azul

Carolus Maria Vooren

"Living and freshly caught specimens are dark indigo blue along the back, shading to a clear bright blue along the sides, and to snow white below; the tips of the pectorals are usually dusky and the anal partly so. But the beautiful blue of the back and sides darkens to a slaty or sooty gray soon after death." BIGELOW & SCHROEDER 1948, p. 285, sobre a cor de *Prionace glauca*.

"Blue shark", "peau bleue", "Blauhai" – em diversas línguas, o nome de *Prionace glauca* contém uma referência à cor azul como um atributo marcante da aparência deste tubarão. Um espécime recém capturado, ainda molhado com a água do oceano de onde veio, e deitado no convés de um barco de pesca em plena luz do sol, tem o dorso e os flancos de uma intensa cor azul, um azul puro semelhante à cor do oceano ao redor. Esta cor azul do tubarão e do oceano, registrada sem modificação em fotografias, é o nome de uma sensação visual provocada por um fenômeno que acontece somente em dias ensolarados. Com tempo nublado, o tubarão e o oceano são de cor cinza ou preta e não exibem esta cor azul. Enquanto a tampa de plástico azul de uma caneta esferográfica é azul tanto no sol como na sombra, o mesmo não ocorre com o oceano nem com *Prionace glauca*. A cor azul da tampa da caneta é determinada por pigmentos adicionados ao plástico que por si só é incolor. A cor azul do tubarão e do oceano não é determinada por um pigmento desta cor. O que será que o tubarão e o oceano têm em comum e que faz com que ambos são da mesma cor azul quando incide neles a forte luz branca do sol?

O argumento começa com uma indagação sobre a cor do oceano. Será a cor azul do oceano o reflexo da cor do céu, que num dia ensolarado também é azul? Mas então, de onde vem a cor azul do céu? No espaço do universo entre os corpos celestes não existe matéria que absorve ou reflete a luz. Este espaço, por si só, não contém nada de visível. Em termos da sensação visual do ser humano, o espaço interestelar é negro. Fotografias do universo obtidas a bordo de naves espaciais são confirmação disto. Entre a superfície da Terra e o universo negro existe a atmosfera. Céu claro denota as condições atmosféricas sem neblina, sem poeira, sem fumaça, sem partículas ou gotículas em suspensão na atmosfera. Céu claro é uma camada transparente de gases incolores. Quando o ser humano olha para o céu claro num dia ensolarado, ele olha para o universo negro através da atmosfera límpida e incolor, e então ele vê o céu azul. GOETHE analisou este fenômeno no seu tratado *Doutrina das Cores*. Ele olhou para o céu, pensou sobre o que ele viu, e escreveu: "Se a escuridão do espaço infinito é vista através de vapores atmosféricos iluminados pela luz do dia, surge a cor azul." Trata-se de uma constatação empírica, de uma experiência direta de uma verdade. Provavelmente é possível explicar de maneira Newtoniana o céu azul como resultado da reflexão ou absorção de certos componentes do espectro da luz branca na atmosfera. Porém, com ou sem tal explicação permanece a percepção imediata da maneira em que surge o azul do céu claro e ensolarado, e da lei geral de que o azul surge na camada de matéria transparente e incolor, assentada sobre o fundo negro, e repleta de luz branca.

A luz solar que entra no oceano é absorvida na coluna d'água, principalmente pela própria água e pelos pigmentos fotossintéticos das algas planctônicas. Na água oceânica mais clara, 95% da luz solar que entra na superfície são absorvidos já na camada dos primeiros 50 m de profundidade. A zona eufótica estende-

se entre a superfície e a profundidade até a qual penetra 1% da energia luminosa que entra na superfície. Na água oceânica mais clara, a zona eufótica estende-se até a profundidade de cerca de 200 m. Sobre a maior parte do oceano, a profundidade do fundo é de 4000 a 6000 m (BARETTA-BEKKER *et al.*, RAYMONT, REVELLE). A zona eufótica está assentada sobre a permanente escuridão do resto da coluna d'água do oceano. Quando num dia ensolarado o observador humano olha de cima para dentro do oceano, ele olha para a escuridão das profundezas através de uma camada de água límpida, incolor e repleta de luz, e ele vê a cor azul dentro da camada superficial do oceano. Não se trata da reflexão em espelho do céu azul pela superfície do oceano. A cor do oceano ensolarado é um caso do surgimento do azul na camada transparente, incolor, assentada sobre o fundo negro, e iluminada por forte luz branca.

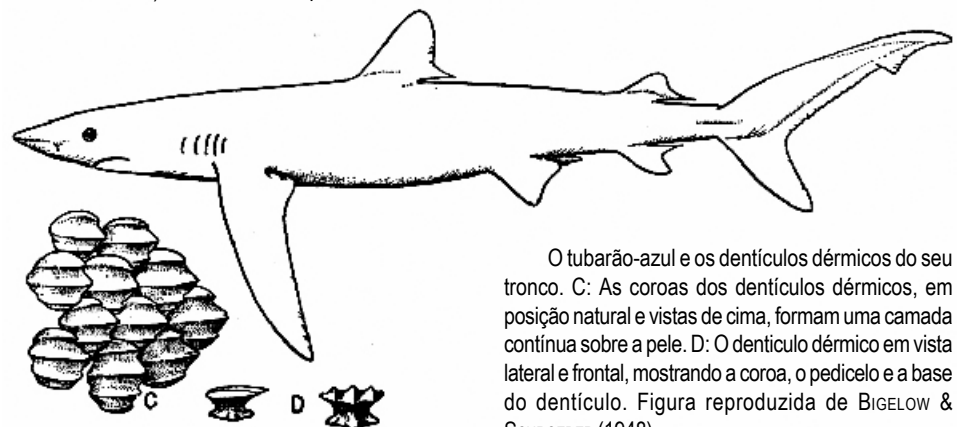
Quando um tubarão-azul recém capturado fica deitado no convés do barco sob o sol e o vento, em cerca de 15 minutos a brilhante cor azul das suas partes dorsais desaparece e a pele destas partes torna-se preta. Quando então uma balde de água do oceano é despejada sobre o tubarão, a cor azul volta. Evidentemente a cor azul desapareceu porque a pele secou. Com isto constata-se que a pele do dorso na verdade é pigmentada de preto e que neste tubarão a cor azul surge quando sua pele está molhada e iluminada. Esta transição de cores é determinada pela conformação dos denticulos dérmicos do tubarão.

O denticulo dérmico dos tubarões Carcharhiniformes é constituído por três elementos, denominados coroa, pedicelo e base. A coroa é constituída por um esmalte dentário transparente e incolor chamado de vitrodentina. A coroa está assentada sobre o pedicelo, que é um fino suporte que surge da base do denticulo. Esta base consiste de um tecido ósseo chamado de dentina, possui uma cavidade pulpar, e está situada dentro da camada superficial da pele. No caso de *Prionace glauca*, a coroa do denticulo do dorso e dos flancos tem a forma de uma lâmina plana e arredondada, disposta paralelamente à pele, com espessura de cerca de 0,1 mm e diâmetro de cerca de 0,4 mm. As coroas sobrepõem-se nas suas margens, e seus pedicelos têm comprimento de cerca de 0,1 mm. (APPLEGATE, BIGELOW & SCHROEDER, COMPAGNO, ROMER & PARSONS). Efetivamente, a pele do tubarão é

revestida com uma camada contínua, flexível, porosa e transparente, formada pelas coroas dos denticulos dérmicos. Esta camada tem espessura de cerca de 0,1 mm. Entre esta camada e a epiderme existe uma lacuna de cerca de 0,1 mm, dentro da qual os pedicelos sustentam as coroas. No tubarão dentro d'água ou molhado no convés, a camada das coroas e a água contida na lacuna entre esta camada e a epiderme formam em conjunto uma película transparente e incolor, com espessura uniforme de cerca de 0,2 mm, e aderida à superfície da pele preta do dorso e dos flancos. Com isto são dadas as condições para o surgimento da cor azul quando a luz branca do sol incide sobre o tubarão. *Prionace glauca* é azul como o oceano é azul. Como espécie, este tubarão está constantemente presente em toda a área da zona eufótica dos oceanos tropicais e subtropicais do mundo, migrando dentro dos grandes correntes de superfície. Ele e o oceano são um.

Literatura consultada:

- APPLEGATE, Shelton P. 1967. A survey of shark hard parts. In P. W. Gilbert, R. F. Mathewson & D. P. Rall (editors), *Sharks, Skates and Rays*, p. 37-67. Baltimore: John Hopkins Press.
- BARETTA-BEKKER, J. G., E. K. DUURSMAN & B. R. KUIPERS 1992. *Encyclopedia of Marine Sciences*. Berlin: Springer Verlag 311p.
- BIGELOW, Henry B. & William C. SCHROEDER. 1948. *Sharks. Memoir Sears Foundation for Marine Research Number 1 Part 1*: 59-546.
- COMPAGNO, L. J. V. 1988. *Sharks of the Order Carcharhiniformes*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press 486 p.
- GOETHE, Johann Wolfgang von. 1996. *Doutrina das Cores*. Tradução Marco Gianotti. São Paulo: Nova Alexandria 175 p.
- RAYMONT, John G. 1963. *Plankton and Productivity in the Oceans*. Oxford: Pergamon Press 660 p.
- REVELLE, Roger 1969. The Ocean. P. 3-13 In FLANAGAN, Denis (Ed.), *The Ocean*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- ROMER, Alfred Sherwood e Thomas S. PARSONS. 1981. *Anatomia Comparada*. Tradução Irina Lebedeff. México D. F.: Nueva Editorial Interamericana 428p.



O tubarão-azul e os denticulos dérmicos do seu tronco. C: As coroas dos denticulos dérmicos, em posição natural e vistas de cima, formam uma camada contínua sobre a pele. D: O denticulo dérmico em vista lateral e frontal, mostrando a coroa, o pedicelo e a base do denticulo. Figura reproduzida de BIGELOW & SCHROEDER (1948).

Acerca do nome *Prionace glauca*

Carolus Maria Vooren
Santiago Montealegre Quijano

A coroa do dente da maxila superior do tubarão-azul é uma lâmina fina e plana em forma de um triângulo que possui um lado reto onde a coroa surge da base do dente, e dois lados curvos que são as bordas cortantes do dente. Estas bordas são muito afiadas. A maxila superior possui uma única série funcional de tais dentes. As extremidades das bases dos dentes são sobrepostas, por isto não existe espaço entre as bordas cortantes de dentes adjacentes. O tamanho dos dentes diminui gradualmente desde o ponto mediano da arcada dentária até as extremidades laterais desta. Pelo formato e a disposição dos dentes existe ao longo da maxila superior uma única e contínua borda cortante em forma de uma serra com 30 dentes (Fig. 1).

O tubarão-azul pertence ao gênero *Prionace* do qual ele é a única espécie, com o nome científico *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758). *Prion* é palavra da língua grega e significa "serra" no sentido da ferramenta em forma de uma lâmina cuja borda cortante possui uma série contínua de dentes triangulares e todos do mesmo tamanho (HOUISS & VILLAR). O nome científico *Prionace* é, sem dúvida, uma referência ao formato da arcada dentária superior deste tubarão.

Na língua grega, *glaukos* denota a cor verde-mar, ou verde-azulada, e na língua portuguesa o adjetivo "glauco" tem este mesmo significado (HOUISS & VILLAR). É a cor das águas costeiras, ou então da onda do mar prestes a quebrar, quando a onda torna-se repleta de minúsculas bolhas de ar em suspensão porque sua água límpida mistura-se com a branca espuma da crista. Ora, a cor do dorso do tubarão-azul é um azul-real, ou índigo como querem BIGELOW & SCHROEDER. Mas o nome científico *glauca* da espécie é aplicável ao verde azulado da transição entre o azul do flanco e o branco do ventre.

Os tubarões possuem a capacidade de regular a abertura da pupila de acordo com a intensidade da luz que incide sobre o olho (MONTGOMERY). Em fotografias do tubarão-azul vivo e à vontade na água, ele possui grandes olhos negros (Fig. 2a). Esta cor negra dos olhos resulta porque (1) a pupila está com abertura máxima para o espaço interior do olho; (2) este espaço é negro por causa da camada de pigmento preto que existe atrás da retina

(MONTGOMERY); (3) com a abertura máxima da pupila, apenas uma estreita porção do iris permanece visível entre a pupila e a borda da córnea, isto porque quase toda a extensão da transparente córnea é aproveitada para a entrada da luz pela pupila. Nestes momentos o diâmetro da pupila é de até 2 cm, dependendo do tamanho do tubarão. Em torno da córnea aparece uma estreita porção da branca esclera, o que realça o negro da grande abertura para o espaço interior do olho. A capacidade do olho é mobilizada em grau máximo e o tubarão está pronto para reagir imediatamente a uma informação visual. Isto corresponde com sua estratégia alimentar. O tubarão-azul é um ser pelágico, ele realiza todas suas atividades vitais na coluna d'água do oceano que é um ambiente caracterizado por elevado grau de visibilidade. Nadando sem cessar e sempre observando, o tubarão varre com seu campo visual o espaço pelo qual ele passa, assim buscando e detectando suas presas que são principalmente lulas (VASKE). Nestes momentos o olhar do tubarão é atento e aguçado. Porém quando o tubarão vivo se encontra no convés do barco de pesca na forte luz do dia, a expressão do olho torna-se uma de aversão e desconforto. A pupila se contrai ao máximo, o iris inteiro aparece atrás da córnea, e a cor do iris pode ser observada (Fig. 2b). O iris é de cor branca tingida de verde azulado, uma cor que corresponde com o nome *glauca* da espécie. O tubarão usa a reação da pupila, e não o movimento da membrana nictitante, quando ele quer controlar a entrada de luz no olho. A membrana nictitante posiciona-se à frente da córnea quando a boca se abre pelo movimento das maxilas (Fig. 2c). O fechar do olho com a membrana nictitante aparentemente funciona como uma proteção do olho contra impactos mecânicos durante o manuseio das presas. A reação da pupila é o recurso usado na situação de luz excessiva. Nesses momentos, o tubarão mostra seus olhos glaucos.

Literatura consultada

BIGELOW, H.B. & W. C. SCHROEDER 1948. Sharks. *Memoir Sears Foundation for Marine Research* No. 1 Part 1: 59-546.
HOUISS, A. & M. de Salles VILLAR. 2002. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio

de Janeiro: Objetiva 2922 p.

MONTGOMERY, J. C. 1988. Sensory physiology. In Shuttleworth, T. J. (Editor), *Physiology of elasmobranch fishes*: 79-98. Berlin: Springer-Verlag.

SERVER, L. 1989. *Sharks*. New York: Crescent Books 128 p.

VASKE, T. 2000. *Relações tróficas dos grandes peixes pelágicos da região equatorial sudoeste do Oceano Atlântico*. Rio Grande: Fundação Universidade Federal do Rio Grande 145p. (Tese de doutorado).



Fig. 2. O olho do tubarão-azul *Prionace glauca* em três situações: a. Tubarão-azul no oceano, com a pupila aberta ao máximo (foto: Server, 1989); b. O tubarão no convés do barco de pesca, na forte luz do dia: a pupila se contrai ao máximo e o iris aparece atrás da córnea (foto: Vooren, não publicada); c. Quando o tubarão abocanha a presa, a membrana nictitante fecha o olho (foto: Server, 1989).

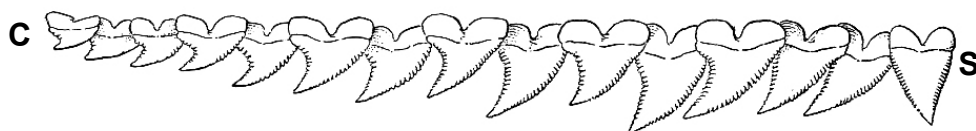


Fig. 1. Na maxila superior do tubarão-azul *Prionace glauca*, os dentes funcionais são dispostos em forma de serra. C: lado comissural no canto da boca. S: dente sinfisial.

Nidamentária ou ovidutal?

Carolus Maria Vooren

Nos elasmobrânquios existe, entre o oviduto superior e o útero, um órgão para o qual vários nomes estão em uso. Com a finalidade de informar sobre os méritos destes nomes, uma revisão histórica e etimológica da nomenclatura do referido órgão é apresentada. As referências a LEYDIG (1851), BRUCH (1860) e BORCEA (1904) são *apud* BORCEA (1906), e as referências a HENNEGUY (1893) e WIDAKOWITCH (1905) são *apud* Metten (1939).

No século 19, LEYDIG (1851) descreve o sistema urogenital de *Chimaera monstrosa* e, escrevendo em alemão, informa sobre a existência de um órgão situado no oviduto desta espécie. LEYDIG denomina este órgão “Nidamentalorgan”. Este nome se traduz para o inglês como “nidamental organ”, e para o português como “órgão nidamental”. O adjetivo “nidamental” tem sua raiz no substantivo latim *nidus* que significa ninho (FERREIRA 1986). BRUCH (1860) encontra um órgão semelhante nos elasmobrânquios, conclui que este órgão constrói a cápsula do ovo e, escrevendo em francês, denomina-o “glande nidamenteuse”, nome usado posteriormente por HENNEGUY (1893) e que se traduz para o inglês como “nidamentous gland” e para o português como “glândula nidamentosa”. Pela troca de “órgão” por “glândula”, o significado deste nome difere daquele do nome dado originalmente ao órgão por LEYDIG (1851). No início do século 20, BORCEA (1904) descreve na língua francesa o referido órgão, e denomina-o “glande nidamentaire” o que se traduz para o inglês como “nidamentary gland” e para o português como “glândula nidamentária”. Na língua portuguesa, a diferença de significado entre os adjetivos “nidamentosa” e “nidamentária” é sutil. WIDAKOWITCH (1905) estuda o órgão em *Scyliorhinus canícula* e, escrevendo em alemão, denomina-o “Nidamentalorgan”. METTEN (1939) estuda a reprodução de *Scyliorhinus canícula* e, escrevendo em inglês, denomina o referido órgão “oviducal gland”. O neologismo “oviducal” é evidentemente um adjetivo

derivado do substantivo “oviduct”, ainda que neste caso a forma esperada do adjetivo seria “oviductal”. Na língua portuguesa do Brasil, o substantivo “oviduto” está disponível (HOUISS & VILLAR 2001). Portanto, a tradução recomendada de “oviducal gland” para o português é “glândula ovidutal”.

Os autores de língua francesa usam o nome “glande nidamentaire”. O nome “oviducal gland” é o mais usado pelos autores de língua inglesa, mas HOAR (1969) cita “nidamentary gland” como uma alternativa disponível. PRATT (1979) critica o nome “nidamentary gland”, com o argumento de que etimologicamente o termo “nidamentary” se refere à nidificação, e que tal atividade não consta como um hábito de elasmobrânquios.

Na costa do Rio Grande do Sul, fortes e resistentes talos de plantas dos pântanos são trazidos pelos rios para as águas costeiras do oceano onde este material vegetal se acumula no fundo, nas profundidades de 5 a 10 m, onde vive a raia ovípara *Sympterygia acuta*. Os dois chifres posteriores da cápsula do ovo desta raia são finos e flexíveis, com comprimento de cerca de 30 cm e diâmetro de 1 mm. *Sympterygia acuta* deposita seus ovos sobre o material vegetal supracitado, de tal maneira que os longos chifres posteriores da cápsula do ovo se entrelaçam com os talos vegetais. Este processo contribui à consolidação de feixes de dezenas destes talos, com diâmetro de 10 a 20 cm e comprimento de até 1 m, e com dezenas de ovos amarrados em cada feixe (ODDONE & VOOREN 2002). *Sympterygia acuta* constrói uma estrutura que funciona como um ninho para seus ovos, embora sem cuidados parentais após a postura. Os ovos de *Sympterygia bonapartii* têm formato semelhante àquele dos ovos de *Sympterygia acuta*, e os ovos de ambas as espécies têm sido encontrados juntos num mesmo feixe de talos vegetais (VOOREN, não publicado). Os elasmobrânquios ovíparos deixam seus ovos expostos no fundo do mar e, exceto as duas espécies supracitadas do gênero

Sympterygia, PRATT (1979) tem razão em afirmar que os elasmobrânquios não constroem ninhos. Porém nas espécies ovíparas ocorre, pouco tempo após o início do desenvolvimento embrionário, o fenômeno da pré-eclosão, quando o embrião efetua na cápsula do ovo a abertura de quatro frestas pelas quais irá circular água para dentro e fora da cápsula, constantemente durante o resto do desenvolvimento embrionário. Desde a abertura das frestas até a eclosão final, a cápsula funciona como uma câmara incubadora cujo espaço interno está em comunicação com o meio ambiente (YO 1931). No caso dos elasmobrânquios ovíparas, o termo “nidamentária” tem uma conotação com o fato de que a glândula assim denominada, produz uma estrutura que funciona como câmara incubadora para o embrião.

Atrás da aparência simples de uma mera intumescência do oviduto, existe dentro da referida glândula uma diversidade espantosa de estruturas microscópicas e de funções fisiológicas. Na verdade, o órgão em questão não é “uma glândula” mas, antes, “um ninho de glândulas”. No decorrer do ciclo reprodutivo da fêmea, tanto nas espécies ovíparas como nas vivíparas, este órgão armazena um estoque de espermatozoides vivos durante um período da ordem de meses. Durante este mesmo período, os óvulos passam pelo órgão um depois do outro em uma seqüência contínua, e para cada óvulo ou pequeno lote de óvulos, o órgão constrói a complexa cápsula do ovo e disponibiliza um lote de espermatozoides para a fecundação (METTEN 1939, PRATT 1979, PERES & VOOREN 1991; esta descrição não se aplica aos tubarões com embriões oofágicos). O nome “glândula nidamentária” fica bem neste órgão-chave do sistema reprodutivo dos peixes cartilagosos, porque o adjetivo “nidamentária” transmite a noção de uma multiplicidade de formas e funções dentro de uma única e compacta estrutura.

“Oviducal gland” ou seja, “glândula ovidutal”, é um nome cujo significado etimológico indica apenas que o órgão é associado ao oviduto. O termo “glande nidamentaire” ou seja, “glândula nidamentária”, possui prioridade histórica, e seu significado etimológico tem conotações com a complexidade do órgão e com processos biológicos da reprodução dos elasmobrânquios. No entanto, o termo “glândula”

significa “conjunto de células que secretam ou excretam substâncias que não se relacionam com suas necessidades habituais” (FERREIRA 1986). Ora, as funções secretoras do órgão denominado “glande nidamentaire” ou “oviducal gland” não são, em si, a razão de ser deste órgão. Suas secreções são o substrato de atividades realizadas por ele e dentro dele. “Nidamentalorgan” ou seja, “órgão nidamental”, é o termo mais antigo e que melhor corresponde ao fato de que este órgão possui um conjunto de formas e funções envolvidas na fecundação do óvulo e na produção da cápsula do ovo.

Em conclusão, três nomes estão disponíveis para denotar o órgão situado entre o oviduto superior e o útero dos elasmobrânquios. Qual destes três nomes se usa é uma questão de escolha com base em significado etimológico e praticidade na comunicação verbal.

Literatura consultada:

- BORCEA, I. 1906. Recherches sur le système uro-génital des elasmobranches. *Archives de Zoologie Experimentale et Générale* IV Série, Tome IV: 199-484.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. 1986. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1838 p.
- HOAR, William S. 1969. Reproduction. In Hoar, William S. & J. J. Randall (Eds.), *Fish Physiology* Vol. 3: 1-72. New York: Academic Press.
- HOUAISS, Antônio & Mauro de Salles VILLAR. 2001. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva. 2932 p.
- METTEN, H. 1939. Studies on the reproduction of the dogfish. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Ser. B, Vol. 230, Fasc. 569: 217-238.
- ODDONE, M. C. & C. M. VOOREN. Egg-cases and size at hatching of *Sympterygia acuta* in the south-western Atlantic. *Journal of Fish Biology* 61:858-861.
- PERES, Mônica Brick & Carolus Maria VOOREN. Sexual development, reproductive cycle and fecundity of the School Shark *Galeorhinus galeus* off southern Brazil. *Fishery Bulletin, U.S.* Vol. 89: 655-667.
- PRATT, Harold R., Jr. 1979. Reproduction in the Blue Shark, *Prionace glauca*. *Fishery Bulletin, U.S.* Vol. 77:445-470.
- YO, Ouang Te. 1931. La glande de l'éclosion chez les Plagiostomes. *Annales de l'Institut Oceanographique de Monaco* Tome X Fasc. X: 285-370.

Palavras da Tesoureira

Lembramos a todos que o pagamento das anuidades é de fundamental importância para apoiar iniciativas e despesas de manutenção da SBEEL. Assim, pedimos a todos os sócios que por favor paguem as anuidades devidas. Também convidamos ex-sócios a voltarem a participar da SBEEL e ressaltamos que novos sócios são sempre bem vindos.

As anuidades são de apenas: R\$ 40,00 (profissionais e pesquisadores com vínculo empregatício) e R\$ 20,00 (estudantes ou interessados sem vínculo empregatício).

Novos sócios e ex-sócios devem preencher o cadastro na página da SBEEL (<http://www.sbeel.hpg.ig.com.br/>), efetuar depósito no valor correspondente a sua categoria de enquadramento e enviar cópia do comprovante de depósito para a tesouraria via correio ou em anexo de mensagem via e-mail indicando quem é o remetente. Sócios devem realizar o mesmo procedimento acima, mas só devem preencher o cadastro se houver alguma mudança de endereço.

Os dados da conta para efetuar o depósito são:

Banco do Brasil

Agencia: 1619-5

Conta Corrente: 9403-X (em nome de: SBPOEEIasmobranquios)

Os dados para envio de comprovantes e contato com a tesouraria da SBEEL são:

Patricia Charvet de Almeida

Rua dos Mundurucus, 2445 ap. 1202 - Cremação

CEP 66040-270 - Belém - Pará

pchalm@nautilus.com.br

Agradecemos a todos os sócios e solicitamos que auxiliem a divulgar estas informações ao maior número de sócios e interessados possível.

O sócio se informa

SBEEL possui páginas na Internet !

**Para informação geral sobre SBEEL,
a página é**

<http://www.sbeel.hpg.ig.com.br>

Novidade é a página da IV RESBEEL

http://www.ivreuniaoosbeel.com.br/index_2.html

*é uma página animadora, cheia de
informações sobre o evento:*

Quando, onde, como será a IV RESBEEL?

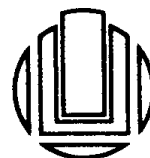
Como inscrever-se?

Como enviar trabalhos?

Visitem estas páginas!

APOIO

O ELASMOVISOR de junho de 2004 foi produzido com o apoio do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, e da empresa Torquato Pontes Pescados S.A., ambos da cidade de Rio Grande-RS.



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

Avenida Itália, Km 8 - Campus Carreiros - CEP 96201-900

Rio Grande - RS - Brasil

Fone: (53) 233-6710 e 233-6522 - Fax: (53) 233-6601

E-mail: docadm@furg.br



Rua Marechal Andréa, 208/216
Caixa Postal 158 - End. Teleg. Torpontes - CEP 96201-250
Fone: (53) 231-1044 - Fax: (53) 231-1257 - E-mail:
torquato@torquatopescados.com.br
Rio Grande - RS - Brasil