

INTRODUÇÃO GERAL

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca no Brasil foi instituída pela Lei no 11.959, de 29 de junho de 2009, com objetivo de promover:

I – o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade;

II – o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira;

III – a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos;

IV – o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

A FAO (2010) define manejo pesqueiro como o “processo integrado de agrupamento de informações, análise, planejamento, consulta, tomada de decisões, alocação de recursos e implementação das regulamentações ou normas que governam as atividades pesqueiras, de modo a assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos e o alcance de outros objetivos das pescarias”. Este se destaca por ser um instrumento racionalizador, com capacidade de intervir para preservar os recursos e melhor distribuir os benefícios e prejuízos econômicos entre os agentes sociais da pesca, mas pode enfrentar dificuldades de diversas origens que limitam sua capacidade reguladora.

A tomada de decisão quanto ao manejo pesqueiro deve ser tomada com base no melhor conhecimento científico disponível sobre o recurso pesqueiro, em termos biológicos, ecológicos e de características e evolução de suas pescarias. Periodicamente, à medida que a pescaria e o conhecimento científico evoluem as regras do manejo pesqueiro devem ser revistas.

Basicamente existem dois tipos principais de incerteza que devem ser considerados na gestão de qualquer recurso pesqueiro, são elas: (a) incerteza de conhecimento e (b) variabilidade natural. A incerteza com relação ao conhecimento que se tem sobre o recurso e sua pescaria pode ser detectada, controlada e reduzida através de investimento em monitoramento e pesquisa, sendo de grande importância no auxílio à gestão e tomada de decisões sobre os níveis de exploração a serem permitidos. Já a variabilidade natural é intrínseca do ecossistema, e apesar de poder ser detectada e seus níveis observados, dificilmente pode ser reduzida, pois depende de fatores alheios ao controle humano (OCEANA, 2016).

Com base na informação disponível sobre os estoques pesqueiros e redução nos níveis de incerteza do conhecimento, as normas de manejo podem ser revistas periodicamente.

Hoje, com o acúmulo do conhecimento científico gerado por mais de meio século de estudos, para alguns dos principais recursos pesqueiros, disponibilidade de séries históricas mais longas de dados biológico-pesqueiros e evolução dos mecanismos e ferramentas de análise dos dados, novos rumos podem ser dados em relação ao manejo pesqueiro.

A partir de meados dos anos 1990 foram elaborados os Planos de Gestão do Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros, principalmente dos recursos marinhos tradicionalmente explorados como a sardinha-verdadeira, os camarões, as lagostas e os caranguejos. No início dos anos 2010, foram elaboradas propostas de Plano de Gestão da Pesca de Emalhe e da Tainha.

A necessidade de elaboração e implantação de planos de gestão surgiu a partir do compromisso internacional assumido pelo Brasil para a conservação da fauna, flora e ecossistemas brasileiros ao assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica. Entre os instrumentos de gestão ambiental para atingir esse objetivo, ambos previstos na legislação, estão os “Planos de Recuperação” para espécies ameaçadas de extinção e os “Planos de Gestão” para as classificadas como sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação. A publicação da nova Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção pela IN MMA nº 03/2003, não incluiu os peixes e invertebrados aquáticos, devido à inadequação dos critérios da IUCN para definição de organismos aquáticos ameaçados, mas também em função das pressões econômicas contrárias envolvidas. Tal fato conduziu à demanda por uma legislação complementar, a IN MMA nº 05/2004, que introduziu esses grupos em dois anexos: o anexo I, com as espécies ameaçadas, sem uso econômico e o anexo II, com as sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação, para as quais admite-se o uso, mediante critérios. Os Planos de Gestão objetivam promover o uso sustentável desses recursos, assegurando a manutenção das populações em níveis satisfatórios, permitindo a continuidade da atividade econômica (Pinheiro e Torres, 2011).

Em 17 de dezembro de 2014 foi promulgada a Portaria nº 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente que lista espécies aquáticas de peixes e invertebrados avaliados com algum grau de risco de extinção, revogando a IN MMA nº 05/2004. Entre as espécies listadas encontram-se muitas espécies de peixes estuarinos e marinhos que são alvo de pesca comercial artesanal e industrial no Brasil. Em função das espécies exploradas comercialmente, sob controle pelos órgãos gestores, a referida legislação foi alterada pela Portaria MMA nº 98, de 28 de abril de 2015.

O uso da biodiversidade aquática foi amplamente descrita e discutida para os principais recursos pesqueiros por Dias-Neto e Dias (2015), reunindo o conhecimento adquirido e disponibilizado, principalmente através das Propostas de Planos Nacionais e Regionais de Gestão dos Recursos Pesqueiros.

A década dos anos 2000 foi marcada por uma profusão de grande quantidade de dados gerados, principalmente através do Programa REVIZEE – Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (MMA, 2006) e dos referidos Planos de Gestão. As avaliações dos estoques alvo das pescarias comerciais, e as diferentes prospecções realizadas pelo Programa REVIZEE, permitiram a obtenção de um quadro abrangente, para as possíveis expansões das pescarias brasileiras, assim como de seus aspectos restritivos. Os Planos de Gestão, por sua vez, apresentaram diagnósticos pormenorizados dos principais recursos pesqueiros e pescarias, contendo uma ampla revisão bibliográfica. A implantação destes planos, entretanto, tem sofrido solução de continuidade devido a modificações no sistema de gestão nacional da pesca, descontinuidade na geração de dados estatístico-pesqueiros, interrupção dos programas de monitoramento, etc.

Ao analisar a produção científica da década atual, em função da crise econômica do país, percebe-se uma redução drástica da geração de dados novos, mas por outro lado, parece que ela passa por um processo intenso de reflexão. A produção científica desta década é rica em análise de séries anteriores de dados, de aprofundamento das análises e de busca de novas ferramentas de análise. Isto acontece exatamente no momento em que se reinicia a agenda de reuniões dos comitês nacionais de gestão dos recursos pesqueiros. Talvez, agora, a sociedade científica e a sociedade como um todo estejam mais preparadas e maduras para enfrentar os desafios da gestão pesqueira.

OS DEFESOS MARINOS

O manejo da pesca no Brasil, em especial nas décadas de 1980 e 1990, foi realizado através de medidas planejadas e implementadas de forma centralizada, e fundamentada em metodologias convencionais, dentre as quais se destacam: (a) permissão de pesca a embarcações para controle do esforço; (b) permissão de pesca aos pescadores; (c) paralisação da pesca por determinado período ou local - defeso; (d) restrição ao uso de aparelhos-de-pesca; (e) limitação do comprimento e/ou peso dos indivíduos capturados; (f) uso de mecanismos de escape da fauna acompanhante; (g) criação de reservas marinhas.

A adoção de defesos para a proteção da reprodução de espécies marinhas ou continentais, com maior relevância para a pesca nacional, é uma das medidas de gestão que o Brasil utiliza há mais tempo. O uso dessa medida passou a ocorrer, entretanto, com maior abrangência, na década de 1970 e se intensificou nos anos de 1980. Trata-se de uma medida que está associada aos processos reprodutivos ou de recrutamento e, portanto, com flutuações naturais, dependendo das condições ambientais e da bioecologia das espécies. Esses aspectos remetem, necessariamente, às eventuais revisões nos períodos de defeso, de cada recurso envolvido, dentro de respectiva área. Sendo assim é natural, até certo ponto, mudanças na legislação para defini-los.

A literatura discute a eficiência e a eficácia dos defesos aplicados aos recursos pesqueiros e discute, também, para certos casos, a época do ano em que se dá a proibição da pesca e a duração da mesma.

Nas páginas do MMA e do CEPESUL/ICMBio, na internet, estão disponibilizadas tabelas com os defesos das espécies ou grupos de espécies que estão em vigor, incluindo informações sobre os atos normativos, espécies/categorias/pescarias, área de abrangência do defeso, período de proibição da pesca, etc.

Há cerca de um ano, a Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 192, de 05 de outubro de 2015, suspendeu os períodos de defeso de algumas espécies, por até 120 dias, para fins de recadastramento dos pescadores. No caso dos recursos marinhos, foram suspensas: a Portaria SUDEPE nº 40/1986 que institui o defeso para a ostra, em São Paulo e no Paraná; a Portaria IBAMA nº 49N/1992 e a IN IBAMA nº 10/2009, que proíbem a pesca do robalo, robalo branco e camurim nos Estados da Bahia e Espírito Santo, respectivamente. Em vários momentos, os efeitos da Portaria Interministerial nº 192/2015 foram suspensos e restabelecidos pelo Supremo Tribunal Federal, até que finalmente no dia 15/03/2015, restabeleceu todos os períodos de defeso que haviam sido suspensos.

Assim, em cumprimento com o estabelecido pela Portaria MAPA/MMA nº 192/2015, o Ministério do Meio Ambiente iniciou, no que tange a sua competência, o processo de revisão destas normas específicas.

Entretanto, as normas para outros recursos e pescarias também poderão passar por revisões, em função de novos conhecimentos adquiridos sobre os mesmos ou de alterações nos padrões de suas pescarias.

Num primeiro momento, foram realizados diagnósticos sobre as ostras e os robalos, em função da urgência de demanda, mas foram abordados também outros recursos ou pescarias. Os diagnósticos, que serão apresentados a seguir, contêm informações sobre a biologia e ecologia das espécies, dados sociais e econômicos

relacionados às espécies alvo, acompanhantes ou ameaçadas, por unidades de gestão marinha, especialmente sobre os períodos reprodutivos, épocas de safra e artes de pesca empregadas na captura.

Para as espécies ou grupos de espécies ou pescarias que já tem seus planos de gestão formulados ou apresentam propostas de planos de gestão, os diagnósticos apresentados nos planos/propostas foram resumidos e, quando possível, complementados. Não se trata, portanto, de uma revisão bibliográfica abrangente, mesmo porque isto demandaria um período muito mais longo de execução. Outros recursos pesqueiros poderão ser incluídos no diagnóstico, posteriormente, se houver necessidade.

Num segundo momento, será feita uma análise e consolidação das recomendações técnicas para a revisão de normas de defeso marinhas e medidas de gestão correlatas identificadas na literatura e decorrentes das reuniões técnicas, com maior detalhamento para as medidas prioritárias.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – As Ostras	5
CAPÍTULO 2 – Os Robalos	19
CAPÍTULO 3 – Os Camarões.....	36
CAPÍTULO 4 – Os Caranguejos.....	70
CAPÍTULO 5 – As Lagostas.....	99
CAPÍTULO 6 – Os Peixes Demersais	111
CAPÍTULO 7 – A Pesca de Emalhe.....	125
CAPÍTULO 7 – A Sardinha-Verdadeira e a Frota de Cerco.....	170
CAPÍTULO 8 – A Tainha <i>Mugil Liza</i>	197

AS OSTRAS

I - INTRODUÇÃO

A biologia, ecologia e a arte de cultivo da ostra-do-mangue vêm sendo investigadas em diversos locais. A maioria dos estudos foi realizada nos países do Caribe e no Brasil e abordaram aspectos relativos à biologia e ecologia da espécie, direcionadas às atividades de cultivo. Em Cuba, o cultivo atingiu nível industrial, entretanto nos demais lugares, onde esta espécie é endêmica, os cultivos não obtiveram o mesmo êxito.

A ostra-do-mangue *C. rhizophorae* distribuiu-se desde o Uruguai até o Caribe e como o próprio nome sugere, ocorre principalmente em regiões de manguezal, em enseadas, baías e estuários, fixando-se em rochas e substratos consolidados. Nos manguezais, encontra-se geralmente fixa aos rizóforos do mangue vermelho, *Rhizophora mangle*, ocupando a região entremarés.

Destaca-se como uma das espécies com maior potencial para a maricultura na costa brasileira, tanto em nível de subsistência como em escala comercial (Pereira *et al.*, 2003; Nascimento e Pereira, 2004).

Até anos recentes, muitos autores consideraram *Crassostrea brasiliiana* e *C. rhizophorae* como sinônimas, devido a similaridades morfológicas. Entretanto, novos estudos, usando técnicas de sequenciamento genético, mostraram que *C. brasiliiana* e *C. rhizophorae* são espécies diferentes, com uma clara distinção em seus estoques distribuídos na costa brasileira, apresentando populações geneticamente estruturadas (Ignácio *et al.*, 2000; Pie *et al.*, 2006; Galvão *et al.*, 2013; Galvão e Hilsdorf, 2015). Devido a essa discussão sobre a existência ou não de diferentes espécies, alguns autores preferiram utilizar a nomenclatura *Crassostrea* spp.

Os estudos moleculares revelaram a existência de duas ou mais espécies do gênero *Crassostrea* na costa brasileira. *C. brasiliiana* e *C. rhizophorae* são distintas; e Lapègue *et al.* (2002) registraram *C. gasar* (Andanson), espécie da costa Atlântica da África, ao longo do nosso litoral. Apesar disso, há relatos de que *C. brasiliiana* e *C. gasar* seriam sinônimas.

Galvão *et al.* (2013), conduziram estudos envolvendo DNA nuclear e mitocondrial para identificar as ostras de Cananéia (SP), a partir de amostras: da zona intertidal aderidas às raízes do mangue, incluindo aquelas chamadas pelos pescadores de “parangas”, devido ao seu tamanho reduzido; amostras da zona subtidal atadas aos substratos rochosos; amostras de sementes (juvenis) usando coletores artificiais e fazendo a despesca após 2 meses; e ostras de cultivo que cresceram em tabuleiros colocados na zona intertidal durante 4 meses. Além de estudos moleculares, desenvolveram também estudos biométricos.

Os estudos foram efetivos para identificar as espécies de ostras de Cananéia, sendo possível determinar sua distribuição espacial. *C. brasiliiana* ocorreu tanto na zona rochosa subtidal quanto nas raízes de mangue na zona intertidal, enquanto *C. Rhizophorae* foi somente encontrada na zona intertidal e não está presente em áreas com baixa salinidade.

Nas raízes de mangue as duas espécies aparecem na mesma proporção, demonstrando que *C. brasiliiana* tem uma distribuição mais ampla no estuário e tolera uma amplitude maior de variação de temperatura.

Entre as “parangas”, a proporção de *C. rhizophorae* foi maior, demonstrando que o conhecimento popular dos pescadores é útil para identificar estas espécies no estuário.

Em relação aos dados biométricos, *C. brasiliiana* é bem maior do que a outra espécie, indicando que tem uma taxa de crescimento maior.

Pereira *et al.* (2003) ao avaliaram o crescimento das ostras de mangue atadas às raízes de mangue, em dois locais da Ilha do Cardoso, foram identificados dois grupos de indivíduos, um de crescimento mais lento e um de crescimento mais rápido, provavelmente correspondendo à *C. rhizophorae* e à *C. brasiliiana*, respectivamente.

Apesar dessas diferenças de crescimento encontradas em Cananéia, países como a Colômbia, Cuba e Venezuela reportaram que *C. rhizophorae* alcança tamanho comercial (50 – 80 mm) depois de 4 – 8 meses de cultivo.

Sendo assim, não é possível inferir que taxas diferentes de crescimento são devidas a diferenças taxonômicas porque diferentes tamanhos podem resultar de condições abióticas mais favoráveis a uma espécie do que a outra.

Entretanto, Pereira *et al.* (2003) afirmam que especificamente para a região de Cananéia, o crescimento diferenciado pode ser usado como uma característica fenotípica para distinguir as espécies locais.

Para *C. brasiliiana*, as ostras presas às rochas foram significativamente maiores do que às aderidas às raízes, sendo que as primeiras estão constantemente submersas, sofrem menor pressão de extração pelos pescadores e podem se alimentar continuamente. As ostras presas às raízes são expostas ao ar livre e às condições do tempo durante os ciclos de maré, sendo que ao fechar as valvas, param de filtrar seu alimento, justificando seu menor crescimento.

Por outro lado, as ostras que crescem aderidas às raízes do mangue são mais resilientes e sobrevivem vários dias fora d'água; uma feição altamente desejável para os pescadores que vivem da extração e comercialização de tais ostras.

Uma terceira espécie foi identificada por Galvão *et al.* (2013) entre as ostras originárias dos coletores de sementes e a chamaram de *Crassostrea* sp. Usando as informações do Genbank, observaram que a espécie se associa às do Oceano Índico e Pacífico, mas se distancia geneticamente de *C. gigas*, alga exótica cultivada no sul do Brasil. Observaram, também, que a distância genética entre as sequências Brasileira e Chinesa foi somente de 0,3% e provavelmente pertencem à mesma espécie.

Crassostrea sp. foi observada no Pará e em Cananéia e é possível que ocorra em toda a costa brasileira. Pode consistir em uma espécie bioinvasora com grande poder de dispersão. Os autores não observaram essa espécie nas raízes de mangue ou nas rochas e levantaram a hipótese de que a mesma tem crescimento mais lento e não alcança tamanho de 50 mm, ou então, seus bancos estão localizados em outras áreas. Sugeriram estudos em outros bancos, incluindo amostragem de espécimes abaixo de 50 mm atados em diferentes substratos nos Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Paranaguá.

Melo *et al.* (2010) relataram bioinvasão da ostra japonesa *C. gigas* nos bancos naturais das espécies nativas, em Florianópolis (SC).

Castillo-Westphal (2012) e Castillo-Westphal *et al.* (2014), estudando a ecologia de *C. brasiliiana*, em 38 bancos da Baía de Guaratuba (PR), no período 2008-2010, também identificaram as 3 espécies do gênero, sendo 59% *C. brasiliiana*, 38% *C. rhizophorae* e 3% *Crassostrea* sp.

Galvão e Hilsdorf (2015) avaliaram a diversidade genética da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* em Cananéia. Concluíram que a alta variabilidade genética e o grande tamanho efetivo da população sugerem que a exploração ainda não afetou significativamente os bancos desta espécie de ostras da região.

II – ASPECTOS BIOLÓGICOS

1 – Reprodução

As ostras do gênero *Crassostrea* são ovíparas e hermafroditas sequenciais, alternando sexos no mesmo indivíduo, de acordo com as condições ambientais e apresentam fecundação externa seguida de desenvolvimento larval planctotrófico. As ostras fêmeas adultas do gênero *Crassostrea* podem liberar até meio bilhão de oócitos por período de desova.

O desenvolvimento larval planctônico de ostras do gênero *Crassostrea* é caracterizado por três estágios larvais: larva D, Umbo e Pedivéliger. Nesta última fase, quando o pé toca uma superfície sólida, a larva para de nadar, o velum se contrai parcialmente e esta começa a rastejar. Quando encontra condições favoráveis para a fixação, ocorre o assentamento final, através da secreção de cimento liberada pela glândula do bisso, ocorrendo a fixação definitiva em substrato duro. A mudança de larva para ostra juvenil começa imediatamente. Durante a metamorfose, os órgãos larvais desaparecem, o pé é reabsorvido e o músculo retrator do velum desaparece, pondo fim à fase larval (Wakamatsu, 1973).

Estudos buscando caracterizar o ciclo reprodutivo e a influência das variáveis abióticas sobre a reprodução de *C. rhizophorae* foram desenvolvidos nas áreas de ocorrência da espécie (Galvão *et al.*, 2000). O estudo mais detalhado sobre o ciclo gonádico dessa ostra no Brasil foi realizado por Nascimento (1978), que caracterizou os estádios de maturação e as influências abióticas sobre o processo reprodutivo.

Conhecer as características sexuais e os estímulos ambientais que regem a maturação gonádica e a liberação dos gametas é importante para subsidiar a exploração comercial de moluscos, já que evidenciam os picos de reprodução e o recrutamento de larvas nas áreas em estudo (Wakamatsu, 1973; Galvão *et al.*, 2000).

Galvão *et al.* (2000), estudando os aspectos reprodutivos de *C. brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananéia, em 1998, amostraram indivíduos com altura entre 20 e 96 mm e peso entre 1,66 e 88,5 g, classificando-os quanto ao sexo em machos, fêmeas, hermafroditas e indeterminados. Classificaram os estádios gonadais em: 0 - imaturo, I - em pré-maturação, II - em maturação, III - em processo de eliminação, IV - em esvaziamento (esvaziamento parcial, total e em recuperação) e VI - em repouso. Constataram, também, que os indivíduos de 20 mm já apresentavam atividade reprodutiva.

A desova é intermitente durante o ano todo, tornando-se massiva de novembro a maio e, nesta época mais quente do ano ocorre o assentamento das sementes, em substratos naturais e artificiais. Normalmente, o estímulo para que a desova ocorra é o choque térmico, sendo que a pluviosidade deve influenciar também (Akaboshi e Pereira, 1981; Pereira *et al.*, 1991; Galvão *et al.*, 2000; Castillo-Westphal, 2012; Castillo-Westphal *et al.*, 2014).

Lens (2008) estudou a biologia reprodutiva da ostra-do-mangue na Baía de Camamú, na Bahia, como subsídio à implantação de ostreicultura na região. A análise dos estádios gonádicos evidenciou que a reprodução de *C. rhizophorae* na Península de Maraú é contínua durante o ano, sem um período de repouso sexual eminente, provavelmente influenciada pela pequena variação da temperatura na região.

Estudos sobre as ostras de mangue foram desenvolvidos em outras áreas do litoral brasileiro, visando avaliação preliminar para o cultivo, como o de Alvarenga e Nalesso (2006), no Espírito Santo, e o de Siqueira (2008) em Sergipe.

2 - Crescimento e Cultivo da Ostra de Mangue

Em meados dos anos 1990, os pesquisadores, preocupados com as estimativas do tamanho do estoque de ostras no bosque de manguezal de Cananéia e entendendo que a quantidade de ostras extraídas mensalmente devia estar próxima da capacidade máxima de exploração dos estoques naturais, podendo comprometer a sustentabilidade dos mesmos, recomendaram a implantação da ostreicultura.

Pereira *et al.* (1988), Pereira e Chagas Soares (1996), Fagundes *et al.* (1996) e Pereira (1997) comprovaram a viabilidade zootécnica e econômica do cultivo da ostra *C. brasiliiana*, no estado de São Paulo, seguindo a técnica em três etapas: a) obtenção de sementes, ou “spats”, em coletores artificiais, no ambiente natural; b) seleção de sementes, ou tratamento de castigo das sementes, sobre tabuleiros na zona entre marés; c) cultivo, ou engorda, de ostra sobre tabuleiro, na zona entre marés, seguida da colheita.

Pereira e Chagas Soares (1996), usando essa técnica de três etapas, avaliaram o desempenho em crescimento de *C. brasiliiana*, no período de agosto de 1978 a agosto de 1979. Sementes foram fixadas em coletores, no ambiente natural, compostos por 10 feiras de conchas, perfuradas no centro, como substrato. Bimestralmente, foram retirados, ao acaso, um colar para a estimativa da sobrevivência e determinação da altura de cada indivíduo. Para o cálculo do crescimento das ostras, ao longo de 12 meses, foi empregado o modelo de Von Bertalanffy.

No final, todos os colares foram retirados, as ostras sobreviventes foram contadas e foi realizada uma amostragem para medidas de altura, peso total e peso do tecido mole, para elaboração da curva de crescimento em altura e da relação peso-altura.

Com o peso individual, estimado em função do tempo, foi determinada a curva de biomassa e o instante de biomassa máxima.

O crescimento em altura da ostra *C. brasiliiana*, criada em tabuleiro, atinge tamanho comercial (50 mm) a partir do 9º mês de criação, com crescimento assintótico (L_{∞}) igual a 145 mm, taxa de crescimento (K) igual a 0,031 e idade média estimada (t_1) de 5 meses.

O fator de condição foi igual a 0,27 e a 0,06, respectivamente, para a ostra inteira e para o tecido mole. O primeiro valor expressa a estrutura geral da espécie e o segundo o seu conteúdo comestível.

Os instantes de biomassa máxima em tecido mole e em peso total, ocorrem respectivamente, no 17,9º mês e no 18,2º mês.

Sob o ponto de vista econômico, deve ser levado em conta não só o tamanho do animal, mas também o Índice de Condição (IC). É altamente desejável que a coleta das ostras seja feita quando estas apresentam ICs elevados, o que representa um maior peso de carne e, portanto, uma melhor aceitação no mercado consumidor. Galvão *et al.* (2000), determinaram o IC em porcentagem (peso das partes moles x 100 / peso total do animal) de *C. brasiliiana* em Cananéia e verificaram uma tendência de menor valor nos estágios gonadais de esvaziamento, regressão e repouso. O IC variou aleatoriamente nas diferentes classes de altura, indicando que independe do tamanho da ostra.

O Índice de Condição ou a variação no rendimento em carne pode evidenciar variações no acúmulo de reservas nutritivas para a reprodução, a presença de parasitos nos tecidos e condições ambientais desfavoráveis. É também uma importante ferramenta para o planejamento da coleta e comercialização, quando se leva em conta que ostras com maior rendimento em carne têm maior aceitação no mercado.

Em 1997, foi iniciado um programa de atividades visando o aumento da produção de ostras através da implantação dos cultivos. Foram dadas duas opções às

comunidades locais para a prática de criação: 1) técnica da criação em três etapas, conforme exposto acima; 2) engorda das ostras em tabuleiro, na zona entre marés, iniciada com ostras com altura média de 50 mm e coletadas dos bancos naturais. Foi escolhida a segunda opção.

Pereira *et al.*, (2001b) realizaram experimentos, no período de agosto de 1997 a junho de 1998, para determinar a densidade de sementeira para obter resultados satisfatórios em crescimento, sobrevivência e colheita e, também, avaliar alguns locais para expandir o programa de engorda das ostras. Procuraram descrever as características ambientais de temperatura, salinidade, transparência e biomassa fitoplanctônica que poderiam estar associadas aos fatores de crescimento, sobrevivência e produtividade.

Como não foram observadas diferenças significativas entre as densidades testadas, foram discutidos os resultados obtidos no tratamento em que foi utilizada a densidade de 25 dúzias/m². No final do período de engorda, nos três locais testados, a sobrevivência cumulativa foi de 64,00 a 90,13%, a altura média foi de 74,13 a 81,82 mm e o crescimento médio mensal de 2,16 a 2,64 mm. Concluíram que a colocação das ostras para engorda na zona entre marés é a mais indicada e que a permanência constante à distância de 30 cm, acima do solo, não provocou fixação excessiva de sementes, assim como a densidade de 300 ostras/m² (25 dúzias/m²) promoveu bons resultados em crescimento e, sobretudo em sobrevivência.

Na ausência de dados sobre o crescimento de *C. brasiliiana* em seu habitat natural, Pereira *et al.* (2003) desenvolveram um estudo sobre o ritmo de crescimento da espécie nos bosques de mangue do estuário de Cananéia, mas levaram em consideração que as duas espécies de ostras de mangue são sinônimas. As observações foram realizadas mensalmente, no período de março de 2000 a fevereiro de 2001, em dois locais, na baixamar, em duas árvores previamente selecionadas em cada local, sendo marcadas, por árvore 35 ostras de tamanhos variados, totalizando 140 exemplares. No início da pesquisa, as ostras marcadas foram medidas e agrupadas em classes de altura. Para acompanhamento do crescimento, foram selecionadas 20 ostras de cada classe de altura.

Para traçar a curva de crescimento, as ostras foram avaliadas mensalmente e verificado o número de sobreviventes, até atingirem o tamanho comercial (> 50 mm). Os resultados indicaram dois grupos de ostras com crescimentos diferenciados, sendo que 72% são de crescimento lento e atingem o tamanho mínimo comercial em 28,2 meses, enquanto os 28% restantes são de crescimento rápido, atingindo tamanho de 50 mm em 19,5 meses. De acordo com o trabalho de Galvão *et al.* (2013), que efetivamente evidenciaram a presença das duas espécies de ostra de mangue no Complexo Estuarino Lagunar Cananéia-Iguape-Peruíbe, conforme mencionado acima, o grupo de crescimento lento corresponderia à *C. rhizophrae* e o de crescimento rápido à *C. brasiliiana*.

III – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Mendonça (2007) aponta a ostra de mangue como um dos principais recursos pesqueiros do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Peruíbe, Litoral Sul do Estado de São Paulo. O autor analisou os dados de produção pesqueira da região no período 1999 a 2004 e verificou que os extrativistas estão organizados em uma sociedade de produção denominada Cooperativa dos Produtores de Ostra de Cananéia

(COOPEROSTRA). Constatou que das 14 espécies analisadas nos desembarques, 7 delas apresentaram diminuição significativa em sua abundância, sendo a ostra de mangue uma delas.

A exploração da ostra de mangue no município de Cananéia envolve duas práticas de manejo: o simples extrativismo, com o produto destinado à venda imediata, e a atividade de engorda, que consiste na estocagem das ostras de 5,0 cm em “viveiro” dispostos na zona entre marés para o seu crescimento até o tamanho comercial acima de 7,0 cm (Pereira *et al.*, 2001b).

A ostra de viveiro proporciona ganhos ecológicos e econômicos, podendo ser vendida no período de defeso (meses de verão), quando a procura é muito maior.

Machado *et al.* (2013) elaboraram um diagnóstico da comercialização e Machado *et al.* (2010) traçaram o perfil socioeconômico dos extrativistas da ostra de mangue em Cananéia. Ambos os trabalhos foram realizados no ano de 2007 e mostraram que a produção da ostra de mangue é a principal atividade geradora de renda pela maior parte dos extrativistas (77%), 64% dos entrevistados declararam ser praticantes da engorda de ostra e cerca de 50% dos extrativistas obtiveram remuneração de um a dois salários mínimos.

Mendonça (2015) traçou uma caracterização da pesca artesanal no Litoral Sul do estado de São Paulo, incluindo uma avaliação dos extrativistas. Os extrativistas de ostra possuem cadastro junto ao Instituto de Pesca - SAA/SP e tem toda a sua atividade monitorada. Há 103 pescadores que trabalham com ostras em todo o litoral, envolvendo extratores acima de 40 anos de idade, com famílias compostas de 4 ou mais pessoas e renda média mensal de 1 salário mínimo. Cerca de 48% dos extrativistas dependem exclusivamente da extração de ostras e o restante explora, também, outros recursos como bagre-branco, caranguejo-uçá e mexilhão.

As condições socioeconômicas dos extrativistas de ostra no município de Cananéia, no geral, quando comparadas a outros grupos de extratores no Brasil, demonstraram melhores condições de habitações e em alguns casos de renda, mas a baixa escolaridade é predominante nesses grupos de trabalhadores.

Apesar de um grande número desses trabalhadores desenvolverem a atividade há muitos anos, mostram facilidade na incorporação de novas tecnologias de cultivo, acompanhadas da compreensão da sustentabilidade ambiental. As diferenças no comportamento e atitudes são provocadas pelo ambiente/comunidade, como no caso da engorda e do cooperativismo.

Segundo Castillo-Westphal (2012) e Castillo-Westphal *et al.* (2014) não existe um controle efetivo quanto ao número de extratores de ostra de mangue no complexo estuarino de Paranaguá, sendo este número desconhecido. Na baía de Guaratuba, são citados cerca de 20 extratores deste recurso.

Machado *et al.* (2013) verificaram que a comercialização é um fator fundamental para a sustentabilidade da produção comunitária dos recursos de uso comum. A maior parcela do mercado da ostra de Cananéia não é local; ocorrendo no litoral (Baixada Santista e Litoral Norte) e na Capital do Estado de São Paulo. O interior, bem como outros estados, apareceu de maneira incipiente como mercado potencial.

As ostras são comercializadas de três formas: ostras em dúzias (ostras vivas, padronizadas por tamanho), ostras “na caixa” (ostras vivas a granel, acondicionadas em caixas plásticas) e ostras “desmariscadas” (carne crua de ostras, sem as conchas, resfriada com gelo, acondicionada em sacos plásticos). As ostras foram classificadas por tamanho (P, M, G) tendo como padrão de referência a ostra comercializada pela Cooperostra. Cada unidade de venda das ostras desmariscadas continha de 5 a 7 dúzias,

pois o controle é feito por volume e não por quantidade. As ostras dos lotes comerciais vendidos “na caixa” corresponderam ao padrão-referência P e M, sendo importante destacar que não foram encontradas ostras abaixo do tamanho mínimo permitido pela legislação. Portanto, o suposto impacto da comercialização está associado mais ao preço baixo do que ao tamanho de captura, que provoca a intensificação do extrativismo.

As oportunidades comerciais foram designadas como “venda externa” (venda direta em outros municípios), “venda local” (venda direta em Cananéia) e o “intermediário” (que compra e revende o produto, com característica recorrente à clandestinidade). Além das oportunidades citadas, foram também apontadas as duas empresas, uma comunitária (Cooperostra) e uma particular.

A venda externa e a local proporcionam liberdade e autonomia para livre negociação, mas com diferentes custos de comercialização. Na primeira, o extrativista assume sozinho os custos relativos ao transporte e à distribuição, incluindo as perdas por mortalidade; na segunda, o extrativista não é onerado com custos de transporte e tem mínimas perdas por mortalidade. Quando a venda envolve o intermediário, o valor recebido pelo extrativista é menor, porém este não arca com os custos relacionados ao transporte e distribuição e perdas por mortalidade. Quanto às empresas, assumem os custos com a manutenção e a operação da estrutura de produção e depuração, perda por mortalidade, transporte, empregados, recolhimento de tributos, contador, emissão de notas, etc.

Dentre as oportunidades comerciais estudadas, a Cooperostra era a que oferecia melhor preço ao produtor. Além da questão do preço, a cooperativa tinha o diferencial da comercialização regularizada (registro no SIF). Entretanto o seu alcance no mercado era limitado, em razão da concorrência com o clandestino, necessitando conquistar novos mercados para atender a um número maior de produtores. Os lucros auferidos na comercialização de ostras não chegam a beneficiar os extrativistas, ficando concentrados nas mãos dos demais elos da cadeia produtiva.

A partir dos preços praticados, os autores verificaram a ocorrência de uma expressiva agregação de valor nas transações comerciais da ostra, entendendo-se como valor agregado a diferença entre o preço pago ao extrativista e o preço de revenda. Esta agregação de valor depende da forma comercial adotada e claramente beneficia o comerciante, em prejuízo do extrativista.

Para os intermediários, o valor agregado na venda “em dúzias” é superior a 100% do valor pago ao extrativista e nas ostras “desmariscadas” situa-se em torno de 80%.

A estimativa da agregação de valor ocorrida no processo comercial da ostra “na caixa” (40 dúzias de ostras, por informação dos pescadores), tende a proporcionar a agregação de valor mais significativa. Esta forma comercial tem venda exclusivamente local, como insumo utilizado na “desmariscagem” ou na engorda. Ou seja, a ostra comercializada na caixa é desmariscada pelo comprador e então revendida, ou é colocada em viveiros de engorda e posteriormente destinada à venda em dúzias. Quando revendida na primeira forma, o valor agregado é de cerca de 150% e quando submetida à engorda e revendida “em dúzias”, pode proporcionar uma agregação de valor de mais de 500%.

A comercialização dos recursos de uso comum deve ser objeto de políticas públicas que possibilitem o combate da clandestinidade, a fiscalização eficaz dos estabelecimentos consumidores e o fortalecimento e empoderamento das comunidades por meio do apoio às entidades de produção e comercialização.

A partir das informações sobre a atividade pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo, disponível no site www.propesq.pesca.sp.gov.br, foi possível acompanhar a produção de ostras no período 1999 a 2015 (Figura 1). Os dados de produção são apresentados anualmente, em peso, utilizando o índice de Mendonça (2007) em que 1 (uma) dúzia de ostras corresponde a 0,830 kg.



Figura 1 – Produção anual de ostra no Estado de São Paulo –
Fonte: Instituto de Pesca - SAA/SP.

Analisando-se os dados da Figura acima, dois picos de produção podem ser observados nos anos 2000 (276 toneladas) e 2009-2010 (250-260 toneladas). Após o pico de 2000, a produção sofreu queda acentuada e houve um longo período, entre 2001 e 2008, que os valores ficaram entre 85 e 110 toneladas, com exceção de 2007 (146 toneladas). Após o segundo pico de 2009-2010, a produção sofreu nova queda permanecendo num patamar de 150-195 toneladas.

Mendonça e Machado (2010) avaliaram a produção da extração de ostras no estuário de Cananéia, no período 1999 a 2006. A extração é mais intensa nos meses frios do que nos meses mais quentes, adicionado ao fato que ocorre proibição de extração de 18 de dezembro a 18 de fevereiro. Mesmo assim, a comercialização de ostras em dúzias, provenientes das estruturas de engorda ou de produto estocado, tende a ser maior no verão.

A CPUE declinou severamente de 1999 para 2001, que coincidiu com um aumento na produção, indicando impacto do extrativismo sobre a população do recurso. Este índice de abundância tendeu a se estabilizar a partir de 2002, quando o esforço de pesca também se estabilizou em níveis mais baixos.

Avaliações de estoque de ostras de mangue, no Complexo-Estuarino Lagunar de Cananéia, foram realizadas por Pereira *et al.* (2000), Pereira *et al.* (2001a), Henrique *et al.* (2010) e Machado *et al.* (2011).

Para os rios e gamboas da região, no período outubro de 1999 a janeiro de 2000, o estoque de *C. brasiliiana* foi estimado por Pereira *et al.* (2001a) em 5,5 milhões de dúzias, sendo 9,7% em tamanho comercial (0,6 milhões). Para o manguezal, no período agosto de 1998 a janeiro de 1999, o estoque da mesma espécie foi estimado em 11,0 milhões de dúzias, sendo 8,6% de tamanho comercial (1,0 milhão de dúzias). Para a RESEX Mandira, em Cananéia, três estudos foram realizados em 2000, 2005 e 2007, utilizando a mesma metodologia para a avaliação do estoque de *Crassostrea* sp. (referindo-se às duas espécies que antes eram consideradas como sinônímia). O estoque

total estimado foi de 0,527 milhões de dúzias para o ano 2000 (Pereira *et al.*, 2000; Pereira *et al.*, 2001a); de 0,459 milhões de dúzias para 2005 (Henriques *et al.*, 2010a) e de 0,782 milhões de dúzias para 2007 (Machado *et al.*, 2011).

Henriques *et al.* (2010b) compararam, zootécnica e economicamente, os sistemas de cultivo integral e de “engorda” da ostra de mangue em Cananéia. O cultivo integral não demonstrou viabilidade econômica frente aos preços de venda praticados no mercado local. O cultivo de engorda, que é o mais praticado pelos maricultores, mostrou-se altamente viável, de acordo com os indicadores econômicos utilizados, e atrativo, pela rapidez de retorno do capital investido. A engorda também promove uma mudança de comportamento nos extrativistas de ostra. O método, apesar de extrativo na fase inicial, se torna sustentável ao final do ciclo de produção, promovendo oportunidade de melhor negociação e disponibilidade de oferta conforme a demanda, garantindo o atendimento do mercado consumidor com um produto padronizado e não sazonal.

IV – GESTÃO DO RECURSO

A Portaria SUDEPE N° 40 de 1986 estabelece tamanhos mínimo e máximo de captura/extração (5,0 e 10,0 cm, respectivamente), além de um período de defeso (18 de dezembro a 18 de fevereiro) para ostras no litoral do estado de São Paulo e região estuarino-lagunar de Paranaguá, no estado do Paraná.

Estudos da integração da pesquisa ao conhecimento ecológico local no subsídio ao manejo foi desenvolvido por Machado *et al.* (2011) na Reserva Extrativista do Mandira, localizada em Cananéia/SP, e por Miranda (2004) no complexo estuarino da baía de Paranaguá (PR). Foi adotada a postura de que os recursos de uso comum estarão fadados ao colapso apenas quando manejados sob o regime de livre acesso, sendo que sob outros regimes de propriedade, e dependendo das circunstâncias, o manejo poderá tender à sustentabilidade.

Na RESEX Mandira, foi enfática a percepção da comunidade sobre a redução do estoque da ostra de mangue, sendo que a opinião dominante responsabilizava o extrativismo sobre a ostra adulta abaixo do tamanho mínimo permitido pela legislação, de 50 mm, como a principal causa. As ostras adultas menores de 50 mm eram destinadas à comercialização sob as formas “desmariscada” e “na caixa”, as quais demandam grandes quantidades do produto e alcançam preços baixos. A comunidade recorre a tais formas comerciais nos meses de maio a outubro, em função da queda do mercado de ostras “em dúzias” (de tamanho selecionado e melhor preço), o qual predomina de novembro a abril.

As medidas concretas de manejo acordadas e observadas a partir do desencadeamento deste processo foram o respeito ao defeso; a proibição da entrada de outros extrativistas na Resex; o aumento do número e o abastecimento dos viveiros de engorda imediatamente após o defeso e não às vésperas do defeso subsequente e a redução acentuada do extrativismo sobre a ostra adulta abaixo do tamanho comercial.

A opinião dominante na comunidade foi de que as medidas de manejo adotadas a partir de 2005, em particular o respeito ao defeso e a redução do extrativismo sobre ostras de tamanho pequeno, foram responsáveis pela melhora observada no estoque. O povoamento excepcional das raízes de mangue por sementes ou “crias” de ostra foi atribuído ao abastecimento precoce dos viveiros de engorda, logo após o defeso.

Os relatos dos comunitários sobre as variações no tamanho do estoque de ostras de mangue confirmam os resultados obtidos nos trabalhos de Pereira *et al.* (2000),

Pereira *et al.* (2001a), Henriques *et al.* (2010a), expressando-as como “redução” do estoque em 2005 e “aumento” ou “melhora” do estoque em 2007. Dentre os fatores que podem estar associados a estas variações no estoque estimado total, estão a ocorrência de desova e alterações na taxa de mortalidade por fatores ambientais ou extrativismo. Podem, ainda, estar associadas às formas de manejo do recurso praticadas pela comunidade na atividade extrativista. Os pescadores associam-nas diretamente às práticas extrativistas da comunidade, considerando-se agentes da “recuperação do estoque” observada em 2007. Por tratar-se de observadores experimentados dos recursos do mangue, tal informação não pode ser desconsiderada.

Não apenas a literatura científica lida com a gestão dos recursos de uso comum, mas as soluções locais podem ser frequentemente mais efetivas em reduzir conflitos, proteger recursos e o modo de vida dos usuários. A utilização do conhecimento local na avaliação de estoque de ostras melhorou a confiabilidade dos dados de estimativa de estoque, ajudando a superar as limitações dos métodos quantitativos de avaliação e o desconhecimento da dinâmica populacional dos bancos naturais. O reconhecimento do saber local auxiliou, ainda, no processo de convencimento acerca da necessidade da tomada de medidas para conter a depleção do estoque de ostras as quais foram efetivamente assumidas pela comunidade do Mandira a partir de 2006.

Para a baía de Paranaguá, Miranda (2004) teve por objetivo analisar as interações entre sistemas naturais e sociais no que diz respeito às dinâmicas de apropriação da ostra-do-mangue, do sururu e do caranguejo-uçá, recursos bênticos dos manguezais. Procurou avaliar como as heterogeneidades ambientais dos recursos e dos ecossistemas são percebidas e incorporadas pelos saberes das comunidades pesqueiras artesanais, como base para formas tradicionais de manejo. Para as ostras, apontou que as comunidades têm apresentado excelentes condições de produção de ostras, contando também com um estado adiantado de incorporação de insumos tecnológicos para produzi-las. Entretanto, estes produtores ainda se encontram obrigados a deixar suas comunidades, com seus cultivos repletos de ostras bem desenvolvidas e excelentes para a venda, pela necessidade financeira, que os leva a extrair ostras juvenis dos manguezais. Assim, passam 3 a 4 dias acampados a cada quinzena, a fim de comercializá-las para os grandes produtores do estado de São Paulo. Essa situação mostra que, além dos implementos tecnológicos para aumento da produção em cultivo, necessitam ser concebidas estratégias econômicas para a vazão da produção. Uma prática importante para os criadores de ostras dessa região seria a troca de experiências com produtores de ostras da RESEX Mandira, que dispõe de cooperativa para vender suas ostras nos grandes mercados consumidores de São Paulo, agregando um valor adicional ao seu produto, que é o S.I.F. (Selo de Inspeção Federal) do Ministério da Agricultura. Segundo a autora, essas medidas deveriam ser rapidamente adotadas pelos produtores paranaenses.

Assim como o uso do conhecimento ecológico local, a participação dos usuários na construção do processo de tomada de decisões torna o compromisso com o manejo sustentável mais possível e factível. A co-gestão, caracterizada pelo compartilhamento de responsabilidades entre usuários e governo é um regime promissor no desenvolvimento do manejo adaptativo, permitindo o estabelecimento de conexões que ligam os diversos níveis de gestão, para a definição e implementação das regras de manejo. O intercâmbio dinâmico de informações entre pesquisadores e usuários e a participação dos últimos no encaminhamento da gestão são boas ferramentas para apoiar a tomada de decisão no manejo dos recursos naturais, compondo o processo de aprendizado e adaptação.

No mesmo sentido, Mendonça & Machado (2010), recomendaram medidas de ordenamento do extrativismo da ostra em Cananéia focadas nas práticas extrativistas e no controle do número de usuários, reafirmando que a co-gestão participativa é fundamental para aumentar a eficiência das ações. Estas medidas poderão, de acordo com os autores, reduzir conflitos e dar legitimidade ao processo, promovendo a gestão por um caminho sustentável.

Com a distinção definitiva de espécies de ostras (*C. rizophorae* e *C. brasiliiana*) no Estuarino-Lagunar de Cananéia, deveriam ser desenvolvidos novos guias de cultivo, de manejo sustentável e de conservação das espécies na região, para promover uma prática balanceada, evitando declínio na biomassa, com conseqüente impacto ecológico, econômico e social, além do objetivo final de proteger o modo de vida dos pescadores/extratores para gerações futuras.

Do ponto de vista científico, novos estudos deveriam ser realizados em Cananéia, para descrever o ciclo de vida e a dinâmica populacional de cada uma das espécies, pois antes ambas eram citadas como *Cassostrea* spp.

V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akaboshi , S. e Pereira, O. M. 1981 Ostreicultura na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. I. Captação de larvas de ostras *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819), em ambiente natural. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8(único): 87-104.

Castilho-Westphal, G. G. 2012. Ecologia da ostra do mangue *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) em manguezais da baía de Guaratuba-PR. 2012. 118 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Castilho-Westphal, G. G.; Dal Pont, G.; Horodesky, A.; Ostrensky, A. 2014. Comunidades ribeirinhas extrativistas e a exploração de bancos de ostras do mangue *Crassostrea* sp., na Baía de Guaratuba – Paraná, Litoral Sul do Brasil. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 30, supplement 2, p. 912-923.

Fagundes, L.; Pereira, O. M.; Henriques, M. B.; Eguchi, J. N. 1996 Aspectos econômicos e produtivos na criação de ostra, na região de Cananéia, Estado de São Paulo. *Informações econômicas*, São Paulo, 26 (4): 39-52.

GALVÃO, M. S. N.; PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M.B. 2000 Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) em manguezal do estuário de Cananéia, SP (025°S; 048°W). *B. Inst. Pesca*, 26 (2):147-162.

Galvão, M. S. N; Pereira, O. M.; Hilsdorf, A. W. S. 2013. Molecular identification and distribution of mangrove oysters (*Crassostrea*) in an estuarine ecosystem in Southeast Brazil: implications for aquaculture and fisheries management. *Aquaculture Research*, 2013, 44, 1589–1601.

Galvão, M. S. N. e Hilsdorf, A. W. S. 2015. Assessing the genetic diversity of the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia, Ostreidae) by microsatellite

markers in southeastern Brazil. *Marine Biology Research*, Taylor & Francis, Marine Research, Norway.

Henriques, M.B. et al. 2010a. Avaliação do estoque e proposta de extração sustentada da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) na Reserva Extrativista do Mandira, Cananéia-SP (25° S; 48° W). *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 46, n. 1, p. 1-7.

Henriques, M. B.; Machado, I. C. e Fagundes, L. 2010b. Análise econômica comparativa dos sistemas de cultivo integral e de “engorda” da ostra do mangue *Crassostrea* spp. No estuário de Cananéia, São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 36(4): 307-316.

Ignacio, BL., Absher, TM., Lazoski, C. and Solé-Cava, AM., 2000. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. *Marine Biology*, Londres. Vol. 136, no. 6, p. 987-991.

Lapègue S., Boutet I., Leitão A., Heurtebise S., Garcia P., Thiriot-Quièvreux C. & Boudry P. 2002. Trans-Atlantic distribution of a mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. *Biological Bulletin* 202, 232–242.

Lenz, T. M. 2008. Biologia reprodutiva da ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae) como subsídio à implantação de ostreicultura na Baía de Camamu (BA). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz.

Machado, I.C.; Fagundes, L.; Henriques, M.B. 2010 Perfil socioeconômico e produtivo dos extrativistas da ostra de mangue *Crassostrea* spp. em Cananéia, São Paulo, Brasil. *Informações Econômicas*, São Paulo, 40(7): 67-79.

Machado, I. C.; Fagundes, L.; Henriques, M. B. 2013. Diagnóstico da comercialização da ostra de mangue pelos extrativistas de Cananéia, Estado de São Paulo, 2007. *Informações Econômicas*, SP, v. 43, n. 5, set/out.

Melo C.M.R., Silva F.C., Gomes C.H.A.M., Sole´-Cava A.M. & Lazoski C. 2010. *Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil. *Biology Invasions* 12, 441–449.

Mendonça, J. 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil. Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP.

Mendonça, J. 2015. Avaliação sucinta da Portaria Interministerial MAPA/MMA no 192, de 05 de outubro de 2015 no Litoral de São Paulo. Mimeo.

Mendonça, J.T. e Machado, I.C. 2010 Mangrove oyster (*Crassostrea* sp.) extractivism in Cananéia estuary (São Paulo, Brasil) from 1999 to 2006: capture and management evaluation. *Brazilian Journal of Biology*, São Paulo, 70(1): 65-73.

Nascimento, I. A. 1978. Reprodução da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828): um subsídio ao cultivo. São Paulo, Instituto de Biociências. 200p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP).

Pereira, O.M. 1997. Ostreicultura: situação atual e contribuição do Instituto de Pesca para o seu desenvolvimento. In: STEMPNIEWSKI, H.L. (Ed.). Retrospectiva dos Serviços de Pesca da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e O Jubileu de Prata do Instituto de Pesca. São Paulo: Instituto de Pesca, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. p.119-124.

Pereira, O. M. e Chagas-Soares, F. 1996 Análise da criação de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), no sítio Guarapari, na região lagunar-estuarina de Cananéia-SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 23(único): 135-142.

Pereira, O. M. ; Akaboshi, S.; Chagas Soares, F. das 1988 Cultivo experimental de *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no Canal da Bertioiga, São Paulo (23°54'30"S; 44°13'42"W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 15(1): 55-65.

Pereira, O. M.; Henriques, M. B. e Machado, I. C. 2003. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. > *Inst. Pesca*, São Paulo, 29 (1): 19-28.

Pereira, O. M.; Machado, I. C.; Henriques, M. B.; Yamanaka. 2001a Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) semeada em tabuleiro em diferentes densidades na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (25°S; 48°W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 27(2): 137-149.

Pereira, O. M.; Machado, I. C.; Henriques, M.B.; Galvão, M. S. N.; Yamanaka, N. 2001b. Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliana* em rios e gamboas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (São Paulo, Brasil). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 27(1): 85-95.

Pie, M. R., Ribeiro, R. O., Boeger, W. A., Ostrenski, A., Falleitos, R. M. e Angelo, L., 2006. Short communication a simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (*Crassostrea brasiliana*, *C. rhizophorae* and *C. gigas*; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. *Aquaculture Research*, vol. 37, no. 15, p. 1598-1600.

Siqueira, K L. F. 2008. Avaliação do sistema de cultivo da ostra do gênero *Crassostrea* (Sacc0, 1897) no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Tiradentes, Aracajú, SE.

Wakamatsu, T. 1973 *A ostra de Cananéia e seu cultivo*. São Paulo: SUDELPA - Instituto Oceanográfico, USP. 141p.

OS ROBALOS

I - INTRODUÇÃO

Os centropomídeos distribuem-se na costa do Atlântico, desde a Carolina do Norte (EUA) até a região sul do Brasil, e na costa do Pacífico, do sul do México até o Peru. As espécies do gênero *Centropomus* são estenotérmicas e estão restritas às regiões tropicais e subtropicais das Américas (Rivas, 1962), sendo encontradas na região costeira, geralmente em águas quentes (em torno de 24° C) (Rivas, 1986; Shafland e Foote, 1983). Caracterizam-se, também, por serem eurihalinos, estando presentes no mar e em águas continentais, geralmente nas águas salobras de ambientes estuarinos, onde ocorrem em maior número. Os peixes desta família também podem ser encontrados nas praias, bocas de rios, recifes costeiros, pântanos salgados, córregos de gramíneas e lagos, podendo até estarem presentes nas partes altas dos rios.

No Brasil são registradas 4 espécies de robalo: *Centropomus undecimalis*, *Centropomus parallelus*, *Centropomus ensiferus*, *Centropomus pectinatus*, sendo as duas primeiras mais abundantes. As espécies habitam as águas salgadas e salobras da costa brasileira, desde o Rio Mampituba (sul de Santa Catarina) até o estado do Maranhão. O robalo-flecha ou camorim (*C. undecimalis*) é a maior espécie da família, apresentando coloração acinzentada no dorso, com reflexos esverdeados, e ventre esbranquiçado; linha lateral formada por uma listra longitudinal negra que se estende ao longo do corpo até o final da nadadeira caudal. O robalo-peva ou robalo-peba (*C. parallelus*) tem menor porte, e apresenta dorso cinza-esverdeado e flancos prateados (Carvalho-Filho, 1992).

Os indivíduos preferem águas calmas, barrentas e sombreadas, e ficam próximos ao fundo, alimentam-se de pequenos peixes e crustáceos (principalmente camarões e caranguejos). São muito apreciados pelo público consumidor de pescado por causa da excelente qualidade de sua carne, e também por pescadores esportivos porque proporcionam uma luta espetacular ao serem fígados, principalmente os exemplares de grande porte. Por esse motivo, o aumento da pressão pela pesca e a perda de parte do habitat podem justificar a tomada de ações regulatórias dessas atividades (Tucker *et al.*, 1985 e 1987; Cerqueira, 1989).

Foi constatado nos estudos de marcação e recaptura de *C. undecimalis*, realizados por Volpe (1959) na Flórida - EUA, que o robalo não realiza grandes ciclos migratórios, que é um peixe com crescimento relativo rápido e que desova um grande número de ovos nas águas salobras durante o fim da primavera e começo do verão. Os juvenis de robalo demonstram maior afinidade pela água doce e sobrevivem em águas com menores níveis de oxigênio do que os adultos, sendo encontrados à montante dos rios em todas as épocas do ano. Seu habitat primário ou berçário tem sido descrito como córregos rasos e quentes ou canais de drenagem, com baixa corrente e fundos não vegetados, ou beirando o manguezal (McMichael *et al.*, 1988; Fore e Schmidt, 1973). À medida que se desenvolvem, movem-se dos habitats de águas rasas para os estuários, manguezais e águas mais profundas (Tucker e Campbell, 1988). Robalos adultos parecem ser menos sensíveis às baixas temperaturas do que os estágios larvais ou juvenis (Shafland e Foote, 1983).

Os robalos são capturados por barcos motorizados, em pescarias com linha-de-mão, rede-de-espera, rede-de-arrasto, caniço, bem como tarrafa nas águas rasas dos estuários. Por serem peixes de grande mobilidade, motivo por que são bastante atrativos para pescadores esportivos, podem ser pescados com iscas artificiais de superfície e meia-água, e com iscas naturais constituídas por camarões vivos e pequenos peixes. Aparentemente, a turbidez da água é um fator importante no aumento da vulnerabilidade dessas espécies aos aparelhos-de-pesca.

Os primeiros estudos sobre os hábitos alimentares de *C. undecimalis*, realizados na Flórida, classificaram-no como carnívoro, com preferência por peixes e crustáceos, dieta alimentar confirmada POR Rivas (1962) e Chavez (1963). Vasconcelos-Filho *et al.* (1980) também comprovaram sua preferência por este regime e observaram que os Centropomidae não apresentam diversificação alimentar em função do comprimento individual ou estação do ano. Os robalos adultos são predadores oportunistas quando os itens alimentares básicos (peixes, camarões e caranguejos) escasseiam, ingerindo outros organismos, detritos e até material vegetal.

No estado do Rio Grande do Norte, Mendonça (2004) estudou a alimentação do camorim *C. undecimalis* em ambiente hipersalino. Concluiu que a espécie possui hábito alimentar do tipo carnívoro, com tendência à piscivoria, verificando a presença de 5 espécies de peixes no conteúdo estomacal, além de camarões, caranguejos, moluscos e insetos. Classificou-o, também, como um predador oportunista, de acordo com a disponibilidade de presas no ambiente.

Na literatura internacional, há uma grande variedade de artigos científicos publicados sobre o ciclo de vida, biologia e ecologia das espécies de robalos, principalmente na Flórida, EUA. Entretanto, no Brasil, os estudos são muito escassos.

II – ASPECTOS BIOLÓGICOS

1 – Reprodução

Uma característica sexual importante dos robalos é que são espécies protândricas hermafroditas, que maturam primeiramente como machos e posteriormente, mudam de sexo e permanecem, em sua maioria, como fêmeas pelo resto de suas vidas (Taylor *et al.*, 2000).

Os robalos são espécies costeiras que passam a maior parte de sua vida nos estuários e rios tributários de água doce (especialmente os juvenis), migrando para as enseadas e zona marinha para desovar.

Na época da reprodução, os peixes são encontrados geralmente nas desembocaduras dos rios ou na zona costeira adjacente. Após a reprodução os peixes são encontrados em rios e lagunas, o que parece indicar que uma vez efetuado o processo reprodutivo, se dirigem às águas interiores, com menor salinidade, assim como os peixes menores (Chavez, 1963). Ainda que o robalo adulto possa utilizar habitat de

águas continentais, eles não são capazes de se reproduzir em água doce, pois os espermatozoides ficam ativos somente em águas com salinidade elevada (Hill, 2004).

O período reprodutivo do robalo-flecha se distribui ao longo dos meses de abril a dezembro na costa da Florida, concentrando-se por, pelo menos, sete meses: na costa do Golfo, de abril a setembro e na costa atlântica, de abril a outubro (Taylor *et al.*, 1998). Marshall (1958) determinou também o período de maio-novembro, com pico da atividade em maio-junho e Volpe (1959) em junho e julho; maio-novembro (Fore & Schmidt, 1973), abril-dezembro (Gilmore *et al.*, 1983), com a sugestão de desova parcelada, com dois picos, em junho-julho e agosto-outubro; maio-outubro (Tucker Jr. & Campbell, 1988); e abril-dezembro (McMichael *et al.* 1989). Estas variações temporais devem ser esperadas porque parâmetros físicos como temperatura, que parece determinar a desova (Bye, 1984), variam entre diferentes áreas.

As fêmeas de robalo liberam os ovócitos durante a noite e a desova acontece durante alguns dias, (Hill, 2004). Os ovos e larvas são geralmente encontrados em águas eurialinas próximas de estuários e adjacências de bocas de rios (Tolley *et al.*, 1987). Larvas eclodidas recentemente passam cerca de 2,5 semanas nas águas costeiras e permanecem perto do fundo antes da sua chegada nos berçários de águas rasas (Muller, 2000).

Os aspectos reprodutivos do robalo peba *C. parallelus*, do município de Linhares, localizado na Foz do Rio Doce, Espírito Santo, foram estudados por Rodrigues (2005). Para a realização do estudo, foram utilizadas amostras das capturas de redes de emalhe fixas, no anos de 2003 e 2004. Nas amostras foram identificadas três espécies de robalo (*C. parallelus*, *C. undecimalis* e *C. pectinatus*), sendo *C. parallelus* a espécie mais abundante.

Os resultados deste trabalho mostraram que os machos são significativamente mais numerosos entre os comprimentos abaixo de 240 mm e as fêmeas apareceram em maior número nos comprimentos acima de 300 mm.

Como os robalos são organismos hermafroditas protândricos, é esperado encontrar uma proporção maior de machos nas primeiras etapas da vida, nos tamanhos menores. Com o crescimento e desenvolvimento dos organismos, a proporção de fêmeas aumenta nas classes de maiores tamanhos.

Foram considerados sete estádios de maturidade: I – imaturos, II – em início de desenvolvimento, III – em desenvolvimento, IV – em desenvolvimento avançado, V – pré-evacuação, VI –parcialmente desovado e VII – desovado em recuperação.

O comprimento de primeira maturação sexual (L_{50}) foi estimado em 280 mm, mas segundo Rodrigues (2005) é importante ressaltar que esse valor pode estar superestimado pelo fato da arte de pesca ser mais voltada para a captura de peixes maiores.

O recrutamento modelado pela arte de pesca utilizada, ou seja, no momento no qual os indivíduos são capturados pela rede, se inicia por volta de 240 mm de comprimento total, ficando abaixo do comprimento mínimo de primeira maturação sexual (L_{50}) encontrado e abaixo do tamanho mínimo de captura de 30 cm (Portaria IBAMA nº 53/ 2005) (Rodrigues, 2005).

A descrição do ciclo reprodutivo foi realizada através das variações mensais e bimestrais do Índice Gonadossomático (IG), sendo $IG = \text{peso das gônadas} / (\text{peso total} - \text{peso das gônadas})$.

O estudo encontrou uma relação direta do IG médio com os estádios de maturidade macroscópico. Foi observado que, nos estádios gonadais III, IV e V, houve um incremento explicado pelo desenvolvimento da gônada, enquanto após o estágio V ocorreu uma queda do IG, pois a desova já foi iniciada ou já estava em processo de regeneração da gônada.

O período de desova é extenso, com início em março (com valor médio de $IG=11,3$), atinge o máximo em junho (com valor médio de $IG=11,5$), terminando em agosto (com valor médio de $IG=7,3$). O pico de reprodução acontece nos meses de maio e junho.

O estudo microscópico das gônadas permitiu concluir que a espécie possui uma desova parcelada sincrônica, em que cada lote de ovócitos matura sincronicamente e à medida que os lotes mais desenvolvidos alcançam a maturação completa, são eliminados. Portanto, em cada período de desova a espécie é capaz de desovar sucessivos lotes de ovócitos maduros.

Comparando as variações dos dados ambientais com aquelas do índice gonadossomático, ao longo do ano, o autor associou a entrada dos indivíduos de menor tamanho no estuário, vindos de áreas de desenvolvimento de juvenis, para se agregar ao estoque adulto, com o período de aumento da pluviosidade média, que causa o aumento da vazão do Rio Doce, levando esses robalos ao estuário. Com a entrada de frentes frias ocorre aumento da hidrodinâmica do oceano, causando uma maior influência da maré e a entrada de cunhas salinas no estuário. No período de maio a agosto, com a queda da pluviosidade e a diminuição da temperatura, os robalos maiores que compõem o estoque adulto e que habitam as áreas costeiras, são estimulados pela baixa vazão e pela maior influência das cunhas salinas, causadas pelas frentes frias, a migrar para o estuário e se reproduzir. Estas informações são confirmadas por Barroso (2007) que observou que a entrada da espécie no baixo Rio Doce ocorreu no período mais frio do ano (outono-inverno).

Barroso (2007) analisou as capturas das duas espécies, realizadas pela comunidade de Regência (Linhares, ES), no Baixo Rio Doce, por meio de rede de espera (malha 100 mm), no período 2002-2006. O comprimento de *C. undecimalis* variou de 49 a 136 cm e a de *C. parallelus* de 34 a 83 cm. A entrada do robalo flecha no baixo Rio Doce ocorreu nos meses mais quentes (primavera-verão), enquanto a migração do robalo peba ocorreu nos meses mais frios (outono-inverno). Em setembro, são observados exemplares de robalo flecha, na foz do Rio Doce, em estágio inicial e avançado de maturação gonadal.

Em estudos realizados em ambiente hipersalino do estado do Rio Grande do Norte, (Mendonça, 2004) descreveu *C. undecimalis* como hermafrodita protândrico, confirmado através de cortes histológicos de gônadas e observação da presença simultânea de tecido ovariano e tecido testicular. Em seguida à fase de transição, descreveu os estádios de desenvolvimento gonadal, tanto para machos (imaturo, em maturação inicial, em maturação final, maduro e esvaziado) quanto para fêmeas, usando

a mesma nomenclatura utilizada para os machos, com a adição de um último estágio que chamou de “repouso”.

2 – Crescimento

Embora estudos sobre idade e crescimento das espécies de robalos sejam numerosos em várias regiões do mundo, principalmente na Flórida, no Brasil as informações são muito escassas.

Na região Sudeste, Ximenes-Carvalho (2006) desenvolveu um trabalho sobre a idade e o crescimento de *C. parallelus* e de *C. undecimalis* capturados pela frota comercial de barcos linheiros que atuam ao longo da costa de Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro. As amostragens foram realizadas no período junho de 1999 a junho de 2000.

Os estudos foram desenvolvidos com base em identificação e contagem de anéis etários em escamas. A periodicidade de formação dos anéis foi estimada a partir do método de incremento marginal, que consiste na medição da margem externa da escama após o último anel identificado. A redução brusca do incremento marginal significa que o último anel da escama foi completado e um novo passa a se formar, à medida que se aproxima a época do ano de mudança da idade e o aparecimento de uma nova coorte.

A periodicidade anual na formação dos anéis foi confirmada para as duas espécies, mas esta ocorreu em diferentes estações do ano: para o robalo flecha, no primeiro trimestre do ano (verão) e para o robalo peba no terceiro trimestre (inverno). A mudança de idade do robalo flecha foi atribuída à influência do suprimento alimentar, enquanto no robalo peba à temperatura e atividade reprodutiva.

Com base na estratégia de crescimento das escamas, o estudo permitiu concluir que a “data de aniversário” do robalo-flecha e do robalo peba corresponde aos períodos abril-junho e agosto-outubro, respectivamente.

O comprimento médio mensal por grupo etário foi calculado usando o método do retrocálculo.

Na amostragem, os valores máximos da idade do robalo-flecha e do robalo peba foram, respectivamente, 11 anos e 7 anos, mas a partir das respectivas equações de crescimento, essas estimativas passaram a ser 29,3 anos e 18,6 anos. O robalo-flecha confirma sua predominância de tamanho individual ($L_{\infty} = 101,1$ cm e $W_{\infty} = 11,4$ kg) sobre o robalo-peba ($L_{\infty} = 67,9$ cm e $W_{\infty} = 3,6$ kg), mas por outro lado, cresce mais lentamente ($K = 0,112$ contra $K = 0,187$). Esses dados confirmam a teoria de que existe uma relação inversa entre o tamanho máximo teórico atingido por uma espécie e sua taxa de crescimento.

Assim, ficaram representadas a relação peso/comprimento e as equações de crescimento em comprimento (L_t) e em peso (W_t) respectivamente, para as duas espécies:

$$C. undecimalis: W = 0,00000298 L^{3,285} (r = 0,993; P < 0,01)$$

$$C. parallelus: W = 0,00000542 L^{3,176} (r = 0,986; P < 0,01)$$

$$C. undecimalis: Lt = 101,1 [1 - e^{-0,112 (t + 2,59)}]$$

$$C. parallelus: Lt = 67,9 [1 - e^{-0,187 (t + 2,48)}]$$

$$C. undecimalis: Wt = 11,4 [1 - e^{-0,112 (t + 2,59)}]^{3,285}$$

$$C. parallelus: Wt = 3,6 [1 - e^{-0,187 (t + 2,48)}]^{3,176}$$

O coeficiente de mortalidade natural, calculado pela Equação $\log M = -0,0066 - 0,279 \log L_{\infty} + 0,6543 \log K + 0,4627 \log T$, considerando-se que a temperatura ambiental seja $T = 20^{\circ}\text{C}$, apresentou valores de $M = 0,259$ para *C. undecimalis* e de $M = 0,406$ para *C. parallelus*. Os valores calculados para a razão $M/K = 2,312$ (*C. undecimalis*) e $M/K = 2,171$ (*C. parallelus*) indicam uma notável semelhança desse parâmetro entre as duas espécies, o que não deve gerar surpresa já que pertencem ao mesmo gênero e, obviamente, ao mesmo nível trófico. Os valores do coeficiente de desempenho ($\phi' = \log K + 2 \log L_{\infty}$) $\phi' = 3,058$ (*C. undecimalis*) e $\phi' = 2,936$ (*C. parallelus*) confirmam a adoção de uma estratégia de crescimento compatível com espécies de médio e grande portes, predadoras, que crescem lentamente devido ao elevado dispêndio de energia nos processos da alimentação e reprodução. O fato de *C. undecimalis* ter um melhor desempenho do crescimento deve ser devido ao seu maior porte, sugerindo que este parâmetro está mais relacionado com o comprimento individual do que com a taxa de crescimento.

No Rio Grande do Norte, Mendonça (2004) estudou a idade e o crescimento de *C. undecimalis* a partir da leitura de anéis de crescimento em ossos urobiais de indivíduos entre 24 e 107 cm, que apresentaram entre 4 e 21 anéis. A análise do incremento marginal mostrou um padrão de crescimento anual, com a formação do anel hialino no período entre abril e maio, seguido por um longo período de deposição de bandas opacas. Através do método do retrocálculo, foram calculados os comprimentos médios em cada classe etária e traçadas as curvas de crescimento.

Ainda no Rio Grande do Norte, no estuário do Rio Potengi, Natal, Nascimento et al. (mimeo) estudaram biologia populacional de *Centropomus undecimalis*.

III - ASPECTOS PESQUEIROS

Os robalos são capturados com maior frequência em estuários ao longo de todo o ano (Cháves, 1963). Pelo seu alto valor econômico e qualidade de sua carne o robalo é um dos principais alvos da pesca das comunidades ribeirinhas constituindo assim uma das mais tradicionais pescarias artesanais do mundo. Em Campeche, Golfo do México, o robalo ocupa o quinto lugar em importância de volume capturado dentre as espécies de peixes de escamas e o primeiro lugar pelo valor de mercado. Na Flórida o robalo é considerado como um peixe esportivo. Segundo Fraser (1978) os robalos são de importância local especialmente no Atlântico, nas áreas Central e Sul da América e Antilhas. Na área centro-noroeste do Atlântico (Colômbia, México, República Dominicana, Florida, Venezuela, Caribe) são observados valores expressivos de captura.

No Brasil, há registros de captura para *Centropomus* spp. com capturas totais de 3,8 mil t, 3,6 mil t e 3,7 mil t para os anos 2009, 2010 e 2011, respectivamente (MPA, 2012).

O robalo-peba é capturado pela pesca artesanal ao longo da costa brasileira, com registros no Maranhão, Rio Grande do Norte (Mendonça, 2004), Alagoas, Bahia e Espírito Santo. No Rio de Janeiro (Ximenes-Carvalho, 2006), São Paulo (Mendonça e Katsuragawa, 2001; Fagundes *et al.*, 2007; Mendonça e Cordeiro, (não publicado); Mendonça *et al.*, 2012), Paraná e Santa Catarina (Souza e Chaves, 2007). Apesar de ser uma espécie relativamente comum, dados estatísticos sobre sua produção não raramente discriminados entre as espécies de *Centropomus*.

Na costa nordeste, durante as amostragens do Programa REVIZEE, a espécie foi responsável por apenas 0,39% das capturas (Lessa *et al.*, 2009).

Na Foz do Rio Doce, no Espírito Santo, a pesca do robalo é praticada há várias gerações pelas comunidades ribeirinhas de Regência e Povoação. A captura é realizada com a utilização de redes de emalhe fixas com 100 m de comprimento e 2 a 6 m de largura, com tamanho de malha superior a 70 mm entre nós esticados, confeccionadas de nylon de monofilamento com espessura acima de 0,4 mm. Nas capturas foram identificadas três espécies de robalos, sendo que *C. parallelus* é mais abundante, respondendo por 70% das capturas, seguida por *C. undecimalis* (29%) e *C. ensiferus* (1%) (Barroso *et al.*, 2007).

O robalo é capturado ao longo de todo o ano, mas sua captura é maior nos meses de maio a agosto, período em que as espécies realizam sua migração reprodutiva e ficam mais vulneráveis à pesca na foz do Rio Doce.

Com o objetivo de avaliar os impactos da pesca sobre os robalos, na foz do Rio Doce, a comunidade de pescadores de Regência e Povoação, a Associação de Pescadores de Regência, Associação de Moradores de Povoação, Prefeitura Municipal de Linhares, Centro Tamar-Ibama, Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural) e as Universidades UNILINHARES (Universidade de Linhares) e UFES (Universidade Federal do Espírito Santo) estabeleceram uma parceria a fim de estudar, discutir e estabelecer novas políticas de ordenamento para a pesca sustentável do robalo, baseadas em informações obtidas através de um projeto de monitoramento das capturas e um estudo biológico das espécies capturadas na região. O Projeto Robalo, como ficou conhecido, teve início em maior de 2003 (Projeto Robalo, 2007).

Para conhecer as características das capturas durante o período de defeso, foram realizadas capturas escalonadas de 15 dias, sendo que cada pescador poderia utilizar no máximo duas redes e teriam que cumprir algumas regras pré-estabelecidas. Agentes da própria comunidade receberam treinamento e acompanharam as atividades, como forma de controle.

A estatística pesqueira realizada demonstrou que uma grande variedade de espécies é capturada em conjunto com o robalo, com destaque para a pescadinha (*Cynoscyum spp.*), que foi a segunda espécie mais capturada e também para a tainha (*Mugil sp.*), corvina (*Micropogonias furnieri*), guaibira (*Oligoplites spp.*) e as carapebas (família gerreidae). Embora muitas vezes o robalo não tenha sido a espécie mais

capturada pela frota, o seu alto valor de mercado, mais de duas vezes maior que o das outras espécies capturadas, tornou o seu rendimento elevado, em termos monetários.

A CPUE média durante o período foi de 48 kg de peixe por rede, sendo a CPUE média para o robalo de 13 kg por rede. Esses resultados foram muito importantes para que os pescadores pudessem ter uma noção do rendimento de sua atividade. Não foi possível definir se o defeso escalonado seria a melhor alternativa para o manejo sustentável do estoque, mas foi muito importante a participação da comunidade, sob o ponto de vista do manejo comunitário.

Segundo Barroso *et al.* (2007), o uso dos robalos em empreendimentos de aquicultura no Baixo Rio Doce pode representar uma alternativa sócio-econômica e ecológica para a região, pois poderá reduzir o esforço de pesca, gerar renda e melhorar a qualidade de vida dos pescadores.

No litoral sul do Rio de Janeiro, em Angra dos Reis e Paraty, o principal período de pesca do robalo peba é de outubro a janeiro (Albieri, com. pess. In Mendonça *et al.* (2012).

Dados da estatística pesqueira do Rio de Janeiro mostram a produção total para robalo, robalo flecha e robalo peba. A produção de robalo nos anos de 2012, 2013 e 2014 foi 3,1 toneladas, 26,2 toneladas e 15,9 toneladas, respectivamente, sendo que a especificada por espécie chega no máximo a 0,3 toneladas para o robalo flecha e a 0,1 toneladas para o robalo peba (FIPERJ, 2012, 2013^a, 2014). No diagnóstico da pesca do Rio de Janeiro para os anos de 2011 e 2012, foi citado que o robalo é capturado pelo emalhe diversificado, quando opera no fundo (FIPERJ, 2013^b).

Ximenes-Carvalho (2006) descreveu amostras de *C. parallelus* e *C. undecimalis* dos desembarques da frota comercial de barcos linheiros que operam ao longo da costa de Cabo Frio.

Na Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP), no Litoral Sul do Estado de São Paulo, Mendonça e Cordeiro (2011, não publicado) fizeram uma avaliação da pesca do robalo peba *C. Parallelus*, abrangendo o período de 2001 a 2010, utilizando informações das capturas das redes de emalhe, nos municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida. O robalo desembarcado é categorizado de acordo com seu valor econômico, em robalo juvenil (abaixo de 30 cm de comprimento total) e robalo adulto (acima de 30 cm de comprimento total).

A produção total desembarcada de robalo peba aumentou ao longo do tempo, atingindo 60 toneladas em 2010, sendo que indivíduos juvenis chegaram a representar 50% dos desembarques em 2001, diminuindo para menos de 3% em 2010. O principal período de pesca de robalos adultos é o dos meses quentes (novembro a março), enquanto os robalos juvenis são desembarcados em quantidades semelhantes ao longo de todo o ano.

A Captura por Unidade de Esforço (CPUE), utilizando kg/hora como índice de abundância relativa, obtida ao longo do período, mostrou declínio significativo entre 2001 e 2005 e aumento importante de 2005 até 2010.

Foi registrado o aumento do número de Unidades Produtivas em 106% entre 2001 e 2010, envolvendo nos últimos anos, 399 pescadores que desembarcaram robalo no litoral sul de São Paulo.

Embora a produção desembarcada de robalo peba na APA-CIP não esteja entre as mais volumosas, sua pesca constitui importante atividade econômica para os pescadores da região, uma vez que o produto apresenta elevado valor no mercado consumidor. Mesmo com o aumento do número de unidades produtivas, a CPUE tem se mantido em elevação, possivelmente influenciada pela captura de indivíduos maiores, acima do tamanho mínimo permitido de 30 cm.

Na Ilha de São Vicente, também em São Paulo, *C. parallelus* ocorre o ano todo, sendo capturados indivíduos entre 17,8 e 47,4 cm de comprimento total (Fagundes *et al.*, 2007).

O banco de dados de estatística pesqueira do Instituto de Pesca-SAA/SP (www.propeq.pesca.sp.gov.br), permite levantar as informações de produção total na categoria “robalo” e para as espécies de robalo flecha e de robalo peba, conforme gráfico abaixo (Figura 1). Ao analisar os dados da produção anual, por arte de pesca, verifica-se que as espécies são capturadas por uma grande variedade de frotas e, conseqüentemente, por variadas artes de pesca. Na categoria “robalo”, quando não há distinção de espécies, as maiores capturas são realizadas pelas frotas de emalhe de fundo, emalhes diversos e arrasto de parelhas. Para as duas espécies em separado, observa-se que o robalo peba é capturado principalmente por cerco fixo, muito comum no litoral sul, por emalhes diversos e por emalhe de fundo, enquanto o robalo flecha é capturado, principalmente, pelo emalhe de fundo.

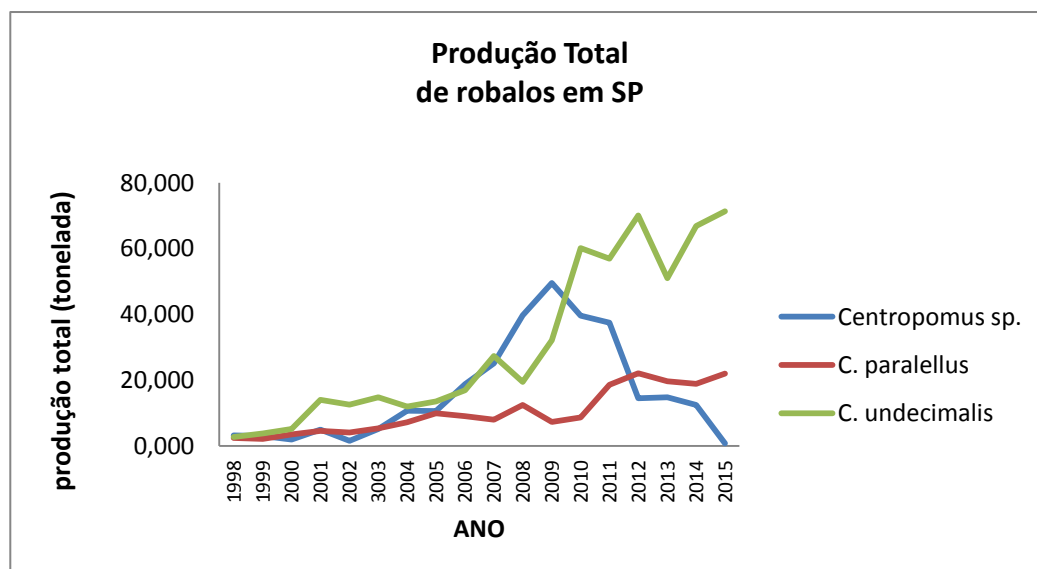


Figura 1 – Produção total (toneladas) de robalos no Estado de São Paulo.

Verifica-se, pelo gráfico acima, que a produção por espécie, apresentou uma tendência de crescimento tanto para *C. parallelus* quanto para *C. undecimalis*, no estado de São Paulo. No desembarque de robalos *Centropomus* sp., quando não há separação por espécie, há uma tendência de crescimento até 2008 e um forte declínio a partir de 2009. Como a categoria “robalo” é desembarcada expressivamente pela frota de parelhas, pode-se inferir que os indivíduos foram de pequeno porte, dificultando a

identificação por espécie. O declínio observado pode ser preocupante, se estiver indicando uma redução na disponibilidade de juvenis.

No Paraná, a espécie *C. Parallelus* é muito visada por pescadores esportivos, especialmente em áreas estuarinas.

Em Santa Catarina, a produção total anual de robalo (sem distinção da espécie), desembarcada pela frota de arrasto de parelha, no período de 2010 a 2012, foi equivalente a 2,2 t; 2,9 t e 5,9 t, respectivamente (UNIVALI, 2011, 2012).

Todos os dados estatístico pesqueiros estão disponíveis em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital/37-download/estatistica/111-estatistica.html>

IV – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Um estudo de caso da comunidade de Regência, na Foz do Rio Doce foi realizado por Thomás (2015) com o objetivo de analisar uma proposta de criação de uma Unidade de Conservação. Foi feita uma caracterização da pesca e dos aspectos sócio-econômicos dos pescadores, além de terem sido abordados os conflitos existentes na região, com enfoque na comunidade pesqueira. No perfil sócio-econômico dos pescadores foram abordados aspectos, por gênero, como: idade, origem, escolaridade, cursos de capacitação, tempo na atividade pesqueira, posse de documentos (Carteira de Trabalho, RGP e Habilitação da Marinha), principais alvos de pesca e percepção sobre o estado dos estoques pesqueiros. Os principais resultados indicaram uma pequena quantidade de indivíduos jovens que atuam na pesca, baixa escolaridade, alto índice de trabalhos complementares à pesca, irregularidades quanto a documentação e grande quantidade de pescadores “não nativos”. Quando indagados sobre implantação dos defesos, a maioria (68%) acha ruim ou péssimo, mas 73% acham que a duração é regular ou boa e que protege a reprodução. Para fins de comparação, a maioria concorda com os defesos do camarão (mas discordam do período do defeso) e da manjuba. Os principais motivos de insatisfação, no caso do defeso do robalo, são: a) na época que ocorre o defeso, incide uma grande quantidade de frentes frias que o impossibilitam de pescar no mar, b) não há fiscalização, e c) problemas com o seguro-defeso. Mais do que isso, 84% dos pescadores entendem que o defeso não tem conseguido melhorar a pesca e 96% assumem pescar robalo durante o defeso.

Em relação ao associativismo, a maioria acha (72%) que a atual associação não os representa, por falta de liderança. Outro conflito observado, ocorre entre a comunidade pesqueira e os chamados “grupos de fora” (pesquisadores, agentes ambientais, empreendedores, políticos), que desconhecendo especificidades sócio-culturais e ambientais, planejam ações e programas, ou entram na comunidade para realizar pesquisas ignorando as relações de poder existentes na mesma.

Portanto, o que intensifica os conflitos são aqueles relacionados ao ordenamento da pesca, períodos de defeso, grupos “de fora”, falta de associativismo e de fiscalização, degradação ambiental, entre outras.

Quanto à criação de uma Unidade de Conservação, diante dos conflitos, foram abordados dois cenários: um cenário em que os conflitos podem ser mitigados através de instrumentos legais, sem a necessidade de criação de uma UC, evitando altos custos administrativos, financeiros e sociais, e também os outros possíveis novos conflitos inerentes à criação da mesma. O outro cenário aborda a mitigação dos mesmos conflitos

sob a ótica da criação de uma UC, que apesar das dificuldades, tem como vantagem a possibilidade de uma maior capacidade de fiscalização e maior participação da comunidade de pescadores, e a delimitação de uma área física concreta destinada à conservação.

IV – GESTÃO PESQUEIRA

Tendo em vista a grande exploração de robalos nas regiões estuarinas da costa do Espírito Santo e da Bahia, e com o objetivo de proteger o estoque, foram implementadas medidas de controle da pesca. A Portaria Ibama N° 49-N/1992, proibiu, anualmente, no período de 15 de maio a 31 de julho, o exercício da pesca de robalo, robalo branco e camurim ou barriga mole (*Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis*, *Centropomus* spp), no litoral e águas interiores dos Estados do Espírito Santo e da Bahia. Como medida complementar, os comprimentos mínimos de captura foram regulamentados pela IN MMA n° 53 de 2005, que estabelece 30,0 cm para *C. parallelus* e 50,0 cm para *C. undecimalis*, nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A medida de gestão de proibição da pesca (defeso) gerou insatisfação entre os pescadores que atuam na Foz do Rio Doce, no Espírito Santo, e após monitoramento das capturas, estudos biológicos das espécies e diversas reuniões com os pescadores, a Superintendência Estadual do IBAMA enviou à Coordenação de Ordenamento Pesqueiro (IBAMA-Sede) proposta de modificação do período de defeso. Mediante parecer técnico do CEPSUL, que concordou com uma medida aplicando-se um defeso de 2 meses sobre a captura de robalos, entre os meses de maio e junho, acordado com a comunidade envolvida, foi publicada a IN IBAMA n° 10 de 2009.

Assim, a IN MMA 49-N/1992 foi revogada para o estado do Espírito Santo e publicada a IN IBAMA n° 10 de 2009, que proibiu anualmente o exercício da pesca dos robalos, com qualquer tipo de petrecho de pesca, no período de 01 de maio a 30 de junho, no litoral e águas interiores do estado do Espírito Santo; e permitiu durante os meses de abril, julho e agosto o exercício da pesca do robalo somente com determinados métodos, modalidades e petrechos.

No estado da Bahia, a IN IBAMA n° 49N de 1992 continuou em vigor porque houve um entendimento de que a modificação do período do defeso não havia sido discutida com os pescadores e que não havia disponibilidade de informações técnico-científicas que pudessem alicerçar as alterações. Foi levada em consideração, também, que as condições sócio-ambientais das comunidades baianas, nesses mesmos ambientes (rios, estuários e baías), eram diferentes das condições das comunidades da Foz do Rio Doce. Além disso, a pressão antrópica também era menor do que no Espírito Santo.

Em 05 de outubro de 2015, foi publicada a Portaria Interministerial MAPA e MMA n° 192, que suspendeu por até 120 dias os períodos de defeso de inúmeros atos normativos, incluindo dentre eles a IN MMA n° 49N de 1992 e a IN IBAMA n° 10 de 2009 sobre os robalos. O prazo de suspensão poderia ser prorrogado por mais 120 dias e durante o período de suspensão seria realizado o recadastramento dos pescadores artesanais pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, bem como seria feita a revisão dos períodos de defeso por meio dos Comitês Permanentes de Gestão e Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros.

Após um histórico de suspensão e restabelecimento desta Portaria Interministerial, por decisão do STF, os períodos de defeso que haviam sido suspensos foram restabelecidos em 15/03/2015.

Independentemente de toda essa discussão, há pontos importantes que devem ser ressaltados quanto às populações de robalos que ocorrem na costa brasileira:

1 – As espécies de robalos estão sujeitas à pesca predatória e à degradação de seus ambientes naturais;

2 – Os robalos são alvo de multiusos como a pesca profissional artesanal, a pesca amadora e a aquicultura;

3 – O robalo peba é potencialmente importante para a aquicultura, principalmente no nordeste e em São Paulo;

4 – Os desembarques pesqueiros não são devidamente acompanhados, uma vez que nas estatísticas oficiais os robalos aparecem numa única categoria, sem distinção por espécie;

5 – Os dados da pesca amadora são desconhecidos e tanto há atuação sobre indivíduos imaturos quanto sobre indivíduos de maior tamanho. O uso dos indivíduos imaturos pode ter consequências graves para a manutenção do estoque e, por outro lado, a retiradas dos indivíduos de maior tamanho da população pode comprometer a variabilidade genética da espécie, com a retirada dos genes que determinam um maior comprimento dos exemplares;

6 – Os estudos sobre o ciclo de vida e a dinâmica de populações das espécies que ocorrem na costa brasileira são insuficientes para uma gestão apropriada dos recursos;

7 – Não há estimativas do tamanho dos estoques;

8 – Há necessidade de investimento em programas de monitoramento continuado e em pesquisa, com metodologia padronizada, para as espécies de robalos do gênero *Centropomus*, principalmente *C. parallelus* e *C. undecimalis*, em especial no que tange a avaliação de estoques, coleta e sistematização de dados de pesca.

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ager, L.; Hammond, D. E.; e Ware, F. 1976. **Artificial spawning of snook**. Florida Game and Fresh Water Fish Commission. Proceedings of the Thirtieth annual conference southeastern association of fish and wildlife agencies. Jackson, Mississippi: 9 p. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Barroso, M. V. 2007. Distribuição sazonal das principais espécies de robalos *Centropomus parallelus* e *Centropomus undecimalis* na foz do Rio Doce, Regência, Linhares, ES. XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR Florianópolis, 15 a 19 de abril.

Barroso, M. V.; Souza, G. A. P. de; Alciate, J. C.; Leite-Júnior, N. de O.; Moreira, L. M. de P.; Sangalia, C.; Sales, E. F. e Durão, J. 2007. Estratégias de conservação das populações de robalos *Centropomus* spp. na foz do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2.

Bye, V.J. 1984. The role of environmental factors in the timing of reproductive cycles, in Potts, G.W. & Wooten, R.J. (eds.), Fish reproduction. Academic Press, London.

Carvalho-Filho, A. 1992. Peixes: costa brasileira. Editora Marca d'Água Ltda., 304 p., São Paulo. Apud: Ximenes-Carvalho, M. O. 2006. Idade e crescimento do robalo flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo peba, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes Centropomidae), no Sudeste do Brasil.

Cerqueira, V. R. 1989. Análise e perspectiva para o cultivo do robalo, *Centropomus* sp, no litoral brasileiro. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 45 p., Florianópolis. Apud: Ximenes-Carvalho, M. O. 2006. Idade e crescimento do robalo flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo peba, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes Centropomidae), no Sudeste do Brasil.

Chávez, H. 1963. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y Constantino *Centropomus spp*, del estado de Veracruz. Revista Ciencia, Contr. 3 de la Estación de Biología Marina del Inst. Tecnól. de Veracruz. México. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Fagundes, L.; Tomas, A. R. G.; Casarini, L. M.; Bueno, E. F.; Lopes, G. M.; Machado, D. A. L.; Rosa, R. A., Braga, A. C. A.; Camargo, F. B. F.; Oberg, I. M. F. e Pellegrini, S. O. P. 2007. A pesca de arrasto-de-praia na ilha de São Vicente, São Paulo, Brasil. **Série Relatórios Técnicos**, São Paulo, n. 29 :1-43.

Fore, P. L. e Schmidt, T. W. 1973. Biology of juvenile and adult snook, *Centropomus undecimalis*, in the Ten Thousands Islands, p.1-18 in Proceedings U.S. Environmental Protection Agency, Surveillance and Analysis Division, Athens. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Gilmore, R.G.; Donahoe, J. e Cooke, D. W. 1983. Observations on the distribution and biology of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Flor. Scient., v.46, p. 313-336. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Hill, K. 2004. Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. Disponível em: <www.sms/irlspec/Centro_undeci.htm>. Acesso em: 2 jun.

Lessa, R.; Bezerra Jr. e Nóbrega, M. F. 2009. Dinâmica das frotas pesqueiras da região nordeste do Brasil. Fortaleza: Editora Martins & Cordeiro (Programa Revizee- Score Nordeste). 164 p.

Marshall, A. R. 1958. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Flor. Board Cons. Mar. Res. Lab. Tech. Ser. n.22. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do

robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Mendonça, J. T. e Katsuragawa, M. 2001. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 23, n. 2, p. 535-547.

McMichael Jr., R. H.; Peters, K. M. e Parsons, G. R. 1989. Early life history of the snook, *Centropomus undecimalis* in Tampa Bay, Flor. North. *Gulf Sci.*, v.10, p.112-125. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Mendonça, M. C. F. 2004. Autoecologia do camorim *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil. Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos.

Mendonça, J. e Cordeiro, A. G. (mimeo, não publicado). Avaliação e gestão da pesca de robalo *Centropomus parallelus* na área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe, SP.

Mendonça, J. T.; Chavez, P. T. e Albieri, R. J. (mimeo, 2012). Avaliação do estado de conservação do robalo-peva *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: Centropomidae) no Brasil.

Nascimento, J. T.; Chavez, P. T.; Gurgel, L. L.; Pansard, K. C. A.; Nascimento, R. S. S.; Gurgel, H. C. B e Chellappa, S. (mimeo). Biologia populacional do robalo, *Centropomus undecimalis* (Osteichthyes: Centropomidae) do estuário do Rio Potengi, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Muller, R. G. The 2000 stock assessment update of common snook, *Centropomus undecimalis*. Fish and Wildlife Conservation Commission. Florida Marine Research Institute. St. Petersburg, Florida, 22 p. 2000. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Pereira, M. E. G. S.; Silva, B. B.; Rocha, R. M.; Asp-Neto, N. E. Silva, C. S; Nunes, M. P. 2015. Bioecologia do robalo-flexa, *Centropomus undecimalis*, em lagoa costeira tropical do Norte do Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 41(3): 457 – 469.

Peterson, M. S.; Gilmore, R. G. Jr. 1991. Eco-physiology of juvenile snook *Centropomus undecimalis* (Bloc): life-history implications. *Bulletin of Marine Science*. v. 48, n.1, p. 46–57. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Projeto Robalo. 2007. Relatório do Projeto Piloto de Manejo Sustentável da Pesca do Robalo na Foz do Rio Doce. Associação de Pescadores de Regência, Projeto Tamar, Incaper, Prefeitura Municipal de Linhares.

Rivas, L.R. 1962. The Florida fishes of the genus *Centropomus* commonly known as snook Quart. J. Flor.Acad. Sci., v.25, n.1, p.53-64. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Rivas, L.R. 1986. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. Copeia, v.1986, n.3, p. 579- 611. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Shafland, P. L., e Foote, K. J. 1983. A lower lethal temperature for fingerling snook, *Centro pomus undecimalis*. Northeast Gulf Sci. 6:175–178. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Souza, L. M. e Chaves, P. T. 2007. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina. Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 24 (4): 1113–1121.

Taylor, R. G.; Grier, H. J. & Whittington, J. A. 1998. Spawning rhythms of common snook in Florida. J.Fish.Biol., v.53, p.592-520. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Taylor, R. G.; Whittington, J. A.; Grier, H. J.; Crabtree, R. E. 2000. Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts of South Florida. Fish. Bull. 98:612–624. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Thomé, R. B. 2015. Estudo de caso da comunidade pesqueira de Regência, Foz do Rio Doce: análise de conflitos e visão crítica sobre a proposta de criação de uma unidade de conservação. Monografia apresentada Curso de Graduação em Oceanografia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo.

Tolley, S. G.; Dohner, E. T.; Peebles, E. B. 1987. Occurrence of larval snook, *Centropomus undecimalis* (BLOCH), in Naples Bay, Florida. Florida Scientist. v.50, n. 1, p. 34–38. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba,

Centropomus parallelus, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Tucker Jr., J.W.; Campbell, S. W. 1988. Spawning season of common snook along the east central Florida coast . Flor. Scient., Fort Pierce, v.51, n.1, p.1-6. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Tucker Jr., J. W.; Landau, M.P; Faulkner, B. E. 1985. Culinary value and composition of wild and captive common snook *Centropomus undecimalis*. Flor. Scient., Fort Pierce, v.48, n.4, p.193-196. Apud: Ximenes-Carvalho, M. O. 2006. Idade e crescimento do robalo flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo peba, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes Centropomidae), no Sudeste do Brasil.

Vasconcelos-Filho, A. L.; Azevedo, S. B. & Alves, M. L. C. 1980. Regime alimentar dos camorins *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e *Centropomus parallelus* (Poey,1860), do Canal de Santa Cruz (Pernambuco - Brasil), p.175-184, in Anais do Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 1. Apud: Ximenes-Carvalho, M. O. 2006. Idade e crescimento do robalo flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo peba, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes Centropomidae), no Sudeste do Brasil.

Volpe, A. V. 1959. Aspects of the biology of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch) of southwest Florida. Fla. St. Bd. Conserv. Mar. Res. Lab. Tech. Ser., n.31, p.1- 38, 1959. Apud: Rodrigues, P. P. 2005. Aspectos reprodutivos do robalo peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ocenografia, Universidade Federal do Espírito Santo.

Ximenes-Carvalho, M. O. 2006. Idade e crescimento do robalo flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e robalo peba, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Osteichthyes Centropomidae), no Sudeste do Brasil.

OS CAMARÕES

I - INTRODUÇÃO

A gestão da pesca do camarão no Brasil é bastante dificultada tendo em vista os vários ambientes e estoques ou fases distintas do ciclo de vida onde a pesca opera, sejam em áreas costeiras (estuários e lagoas) onde ocorrem os estoques jovens, ou áreas mais profundas com pescarias sobre os estoques adultos, especialmente para as espécies que compõem o chamado camarão-rosa e camarão-branco. Também as várias modalidades de pesca, os vários tipos de barcos e os petrechos utilizados dificultam a gestão da pesca de camarões. Em lagoas e estuários predomina a pesca não motorizada e em áreas costeiras operam embarcações não motorizadas e motorizadas e as pescarias em maior profundidade são exercidas por barcos motorizados. As artes de pesca utilizadas variam desde aquelas operadas diretamente pelo homem, sem qualquer auxílio de barcos motorizados, até aquelas realizadas a partir de grandes embarcações com potentes redes de arrasto. Por fim, a gestão da pesca deve privilegiar a pesca sustentável seja do ponto de vista ecológico, seja da atividade pesqueira, assim como a utilização ótima do potencial do recurso e a distribuição dos benefícios gerados.

O Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável de Camarões Marinhos no Brasil foi organizado por Dias-Neto (2011) com objetivos principais: (a) a recuperação e a manutenção de níveis ecologicamente sustentáveis da biomassa dos estoques; (b) a minimização dos impactos das operações de pesca no ecossistema, com destaque para a redução da fauna acompanhante e incidental; e (c) a garantia da utilização ótima do recurso e a distribuição equitativa dos benefícios econômicos gerados.

Além de uma proposta de gestão da pesca dos camarões, o Plano inclui as considerações gerais sobre a biologia das principais espécies de camarões marinhos do Brasil e as características ambientais das áreas de ocorrência, assim como a descrição de cada um dos sistemas regionais de pesca, apresentando as especificidades do recurso e da pescaria.

Este plano contempla as cinco espécies de camarões incluídas no Anexo II da IN MMA nº 5/2004 como sobrepescadas, a saber: *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), *Farfantepenaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967, *Farfantepeaneus subtilis* Pérez-Farfante, 1967, *Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936, e *Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862. Estão incluídas, ainda, as espécies *Artemesia longinaris* Bate, 1888, e *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888), em decorrência da estreita correlação que apresentam com as capturas de parte das espécies citadas anteriormente, especialmente em algumas áreas.

As maiores produções de camarões no Brasil, excetuando as decorrentes da pesca na Lagoa dos Patos – RS, são obtidas com a pesca de arrasto. Esse método de pesca é considerado como um dos mais eficientes, pois captura tudo que encontra pela frente, ao mesmo tempo em que é, também, apontado como o mais predatório e, portanto, danoso à biodiversidade e ao meio ambiente aquático.

Os danos à biodiversidade estão relacionados com a pesca indiscriminada de todas as espécies que ocorrem na área onde atua, gerando grande captura de by catch (fauna acompanhante). Além do impacto à biodiversidade, a pesca de arrasto provoca alterações na estrutura física e química do ambiente, e no ecossistema bentônico.

O Plano de Gestão da Pesca dos Camarões (Dias-Neto, 2011) e Dias-Neto e Dias (2015) apresentaram as principais características das espécies de camarões de importância comercial, por região: camarão-rosa do Norte, camarões do Nordeste, camarão-rosa do Sudeste e Sul, camarão-sete-barbas do Sudeste-Sul e outros camarões do Sudeste Sul (camarão-branco, camarão-santana e camarão-barba-ruça).

II - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES

1 - Sistemática e Distribuição Geográfica

Os camarões marinhos costeiros de importância econômica que ocorrem na costa do Brasil pertencem a duas famílias: Penaeidae e Solenoceridae.

Quanto às posições taxonômicas, os gêneros dos camarões ocorrentes no Brasil pertencem ao filo Arthropoda, à classe Malacostraca, à ordem Decapoda e à subordem Dendrobranchiata, estando todos contidos nas famílias Penaeidae e Solenoceridae, que serão descritas, sucintamente, a seguir.

As espécies brasileiras da Família Penaeidae foram alocadas nos gêneros *Farfantepenaeus*, *Litopenaeus*, *Xiphopenaeus* e *Artemesia*.

O gênero *Farfantepenaeus* está representado por três espécies: *Farfantepenaeus subtilis*, conhecido como camarão-rosa da costa norte; *Farfantepenaeus brasiliensis*, chamado comercialmente de camarão-rosa; e *Farfantepenaeus paulensis*, também chamado vulgarmente de camarão-rosa.

A literatura cita, ainda, *Farfantepenaeus notialis* para a costa norte do Brasil, entre o Amapá e o Maranhão, mas sua ocorrência não tem comprovação nos dados de desembarque.

O gênero *Litopenaeus* é monoespecífico para o litoral brasileiro, estando representado por *Litopenaeus schmitti*, chamado comercialmente de camarão-branco, embora nos últimos anos sejam relatadas ocorrências do camarão-cinza *L. vannamei*, espécie típica do Pacífico das Américas, que foi introduzida no Brasil pela carcinicultura.

O gênero *Xiphopenaeus* é representado no Brasil por uma única espécie, *Xiphopenaeus kroyeri*, comercialmente chamado de camarão-sete-barbas, caracterizado pelo menor porte, 4º e 5º pereiópodos alongados, o rostro longo, fino e encurvado para cima. A espécie apresenta tólico fechado.

O gênero *Artemesia* é monoespecífico e representado por *Artemesia longinaris*, conhecida como camarão-barba-ruça, morfologicamente semelhante à *X. kroyeri*, diferindo pelo número e forma dos espinhos rostrais dorsais. O número de dentes pode indicar a origem do estoque. O tólico é do tipo fechado.

A Família Solenoceridae está representada por uma única espécie no Brasil *Pleoticus muelleri*, conhecida vulgarmente como camarão-santana, e é caracterizada por sua cor avermelhada, rostro curto com apenas dentes dorsais e um denticulo subocular. O tólico é do tipo aberto.

A distribuição geográfica dos camarões Dendrobranchiata do Atlântico ocidental foi estudada por diversos autores, destacando Pérez-Farfante e Kensley (1997), Holthuis (1980) e D'Incao (1995, 1999).

Artemesia longinaris (camarão-barba-ruça) ocorre desde Atafona (Rio de Janeiro, 21°37'S) até Puerto Rawson (Argentina, 43° S). No Brasil é ocorrente nos estados das regiões Sudeste e Sul, a partir do Rio de Janeiro.

Farfantepenaeus brasiliensis (camarão-rosa) tem ampla distribuição, ocorrendo desde a costa leste dos Estados Unidos (Virgínia) até o sul do Brasil (Rio Grande do Sul). No Brasil a espécie está registrada para todos os estados costeiros, do Amapá ao

Rio Grande do Sul. *Farfantepenaeus paulensis* (camarão-rosa) distribui-se desde o sul da Bahia (Brasil) até o litoral norte da Argentina (Mar del Plata). Está registrada no Brasil para os estados ao sul da Bahia.

Farfantepenaeus subtilis (camarão-rosa da costa norte) tem distribuição de caráter mais tropical, estendendo-se desde Cuba até o estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Litopenaeus schmitti* (camarão-branco) ocorre no Atlântico ocidental da Baía de Matanzas (Cuba) ao estado do Rio Grande do Sul (Brasil), incluindo o Caribe e a América Central. No Brasil está citada para todo o litoral, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul.

Pleoticus muelleri (camarão-santana) ocorre no Atlântico ocidental desde o estado do Espírito Santo (Brasil) até a Província de Santa Cruz (Argentina). No Brasil é ocorrente em todos os estados entre o Espírito Santo e o Rio Grande do Sul.

Xiphopenaeus kroyeri (camarão-sete-barbas) distribui-se na costa americana do Pacífico (México ao Peru) e tem ampla distribuição no Atlântico ocidental (da Carolina do Norte, Estados Unidos, ao Rio Grande do Sul, incluindo o Caribe e a América Central). No Brasil tem ocorrência registrada em todos os estados, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, neste último apenas com frequência ocasional.

2 - Ciclo de Vida

Os principais aspectos que interessam ao estudo do ciclo de vida das espécies são o local e a época em que ocorrem as várias fases do ciclo vital, a periodicidade do período reprodutivo e, conseqüentemente, do recrutamento, e os valores do tamanho máximo assintótico e da taxa de crescimento.

Os camarões dos gêneros *Farfantepenaeus* e *Litopenaeus* apresentam as duas principais fases do ciclo vital (desenvolvimento juvenil e fase adulta), geograficamente separadas nas zonas costeira/estuarina e na plataforma continental interna (40 – 100 m de profundidade). Os membros da família Penaeidae apresentam ciclos semelhantes com desenvolvimento dos seguintes estágios: larva (náuplio), protozoa, mysis, pós-larva, juvenil, subadulto e adulto, de acordo com o ciclo migratório mostrado na Figura 1 e representado na forma de organograma na Figura 2.

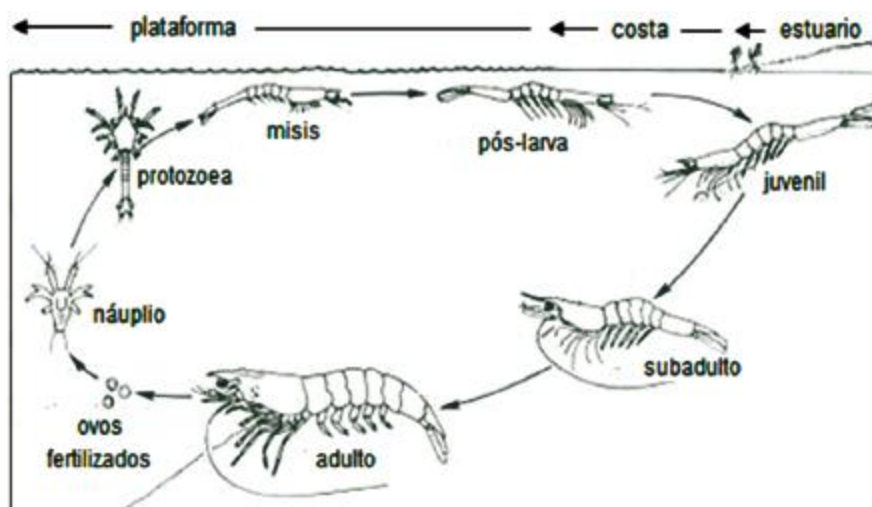


Figura 1 – Ciclo migratório da maioria dos camarões peneídeos. Adaptado de Ealey-Brock e Moss (1992).

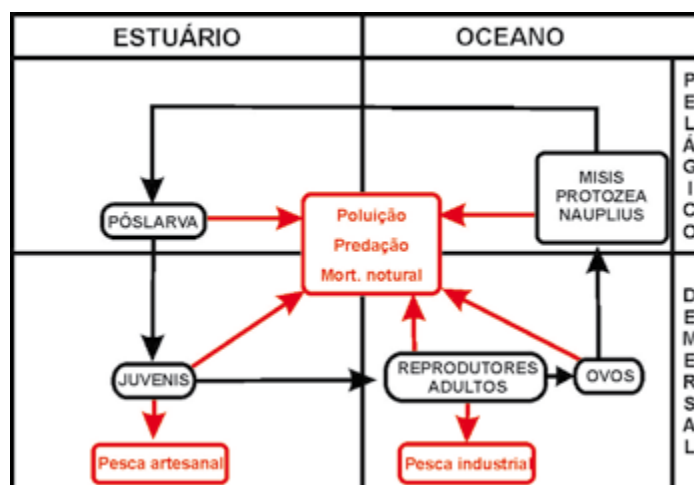


Figura 2 – Organograma explicativo do ciclo migratório típico da maioria dos camarões peneídeos, mostrando as principais fases de seu ciclo de vida (preto) e as causas de mortalidade (vermelho).

As fêmeas amadurecem e desovam no oceano; os ovos são bentônicos, as larvas são planctônicas e desenvolvem-se na coluna d'água passando por diversos estágios até a fase de pós-larva, quando estão aptas a penetrar no estuário e adquirir hábito bentônico. Na zona costeira e estuarina tornam-se juvenis e na fase pré-adulta retornam à zona oceânica para se reproduzir e, assim, fechar o ciclo vital.

Não são conhecidas áreas de concentração de adultos no litoral do Rio Grande do Sul, sendo que as mais próximas se localizam no litoral de Santa Catarina, o que pode significar que as pós-larvas, que anualmente recrutam nesse estuário, sejam resultantes de reprodução no litoral catarinense. A pouca abundância de adultos na plataforma continental do Rio Grande do Sul poderia ser explicada por uma migração dos camarões para o norte ou pelo fato de a pesca artesanal ser de tal intensidade no interior da lagoa que impediria a migração estuário-oceano, podendo ainda ser o conjunto das duas causas (D'Incao, 1991).

Existe controvérsia quanto ao ciclo migratório do camarão-sete-barbas, com três possibilidades: (a) ciclo completo realizado no interior de baías; (b) ciclo realizado em parte no estuário e em parte na plataforma continental; (c) ciclo realizado totalmente na plataforma continental. Parece definitivo que essa espécie não realiza migrações de recrutamento, de modo que a área de crescimento coincide com a de ocorrência do estoque adulto em águas com até 30 m de profundidade (Santos *et al.*, 2006).

Ao contrário da maioria dos camarões peneídeos, *A. longinaris* e *P. muelleri* cumprem todo o seu ciclo de vida no ambiente marinho. O ciclo de vida e a estrutura populacional de *P. muelleri* na plataforma continental do Sul do Brasil são pouco conhecidos. A espécie parece pertencer à mesma população da costa do Uruguai e do norte da Argentina, tratando-se de estoque compartilhado pelos três países. O ciclo de vida está, possivelmente, associado a migrações pelo menos entre a costa do Sul do Brasil e a do Uruguai (Baptista-Metri, 2007).

Pleoticus muelleri é o principal alvo das pescarias comerciais de camarão na Argentina, tendo-se identificado migração reprodutiva em direção a maiores profundidades, na busca por águas de maior salinidade, onde atinge a maturidade sexual e realiza a desova, retornando à zona costeira (Baptista-Metri, 2007). O camarão-barbaruça apresenta área de desova principal no norte do Rio Grande do Sul, que coincide com uma das áreas de reprodução do camarão-santana, sendo que a outra está localizada mais ao sul, na faixa de 32°00'S – 32°50'S (Dumont, 2005; Dumont; D'Incao, 2008).

Os camarões peneídeos são, em geral, animais de atividade noturna que permanecem enterrados nos sedimentos durante o dia, com aparente exceção de *X. kroyeri*, que é principalmente diurno, a julgar pelo maior rendimento dos arrastos realizados nesse período (Santos et al., 2006a).

III – CAMARÃO-ROSA DO NORTE

1 – Aspectos biológicos

A espécie dominante nas pescarias comerciais da região Norte é o camarão-rosa *F. subtilis*, capturado no litoral do Maranhão, Amazonas e litoral do Amapá. É uma espécie de vida curta, com uma única classe etária principal, que passa parte de sua vida no mar e parte em águas costeiras. Indivíduos maiores são capturados em áreas de águas profundas, enquanto os exemplares menores são encontrados próximos à costa, em águas rasas e estuários (Aragão, 2012).

Desova durante todo o ano, com dois períodos de maior intensidade, um entre fevereiro e abril e outro entre julho e agosto de cada ano (Isaac et al., 1992). A proporção de fêmeas maduras (estádios III e IV) é maior na subárea Amazonas, e de maio a outubro na subárea Amapá, sendo maior de maio a setembro na área como um todo (Aragão, 2012).

O comprimento médio da carapaça (CC) de fêmeas para a primeira maturação corresponde a 39,6 mm (Isaac *et al.*, 1992). O comprimento total médio de primeira maturação estimado para a plataforma amazônica foi 142,6 mm, enquanto o comprimento total de início de maturação foi estimado em 89,8 mm (Aragão, 2012).

O comprimento total máximo para a espécie, em águas brasileiras, é de 177 mm para machos e 217 mm para fêmeas (Isaac *et al.*, 1992).

2 – Aspectos Pesqueiros

Pescarias artesanais

A pesca de pequena escala é realizada em estuários, baías e águas rasas, e as capturas são compostas, pela ordem de importância de volume, pelo camarão-branco *L. schmitti*, camarão-sete-barbas *X. kroyeri* e camarão-rosa *F. subtilis*, além de uma espécie de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). Estas espécies são importantes principalmente do ponto de vista da segurança alimentar, mas também serve como fonte geradora de renda, para grande massa de pescadores.

Estas pescarias artesanais ou de pequena escala são realizadas nos estuários, nas reentrâncias e no litoral (águas rasas), em áreas próximas à costa. As operações de pesca

são desenvolvidas: a) com aparelhos de pesca fixos (zangaria), que atuam passivamente ao sabor das marés, com pequenas redes de arrasto de abertura fixa (puçá de arrasto e puçá de muruada, operadas manualmente; b) com redes de arrasto de porte maior (redes de lance), também operadas manualmente, e auxiliadas por embarcação de pequeno porte; c) com pequenas redes de lançar (tarrafas).

Pescarias industriais

A área de pesca onde atua a frota industrial corresponde à faixa oceânica da plataforma continental amazônica brasileira, principalmente no trecho situado na costa dos estados do Pará e do Amapá, em faixas de profundidade que variam de 40 a 80 metros. As capturas das pescarias industriais de camarão-rosa são compostas principalmente por *F. subtilis*, embora haja registros da captura de outras espécies como *F. brasiliensis* e *L. schmitti* (camarão-branco). Nos últimos anos, no entanto, observa-se que a participação relativa de *F. subtilis* chega a representar praticamente a totalidade dos desembarques (Aragão, 2012).

A área total da pesca industrial tem sido dividida em três subáreas principais: a) litoral do Maranhão, onde os substratos são constituídos de lama e areia e os pesqueiros ficam mais próximos da costa; b) Amazonas, com substrato constituído predominantemente de lama; c) litoral do Amapá, onde predominam substratos duros e rochosos. Essa pesca industrial constitui-se em uma das atividades de maior importância no cenário pesqueiro regional e nacional.

Belém, no estado do Pará, é o principal porto onde se concentram a maioria dos desembarques, e a base da indústria de processamento de camarão da região Norte.

Os barcos industriais são de casco de aço, com cerca de 22 metros de comprimento, cerca de 6,5 metros de boca e potência do motor principal variando de 365 HP a 425 H. São equipados com modernos equipamentos de navegação e comunicação, e possuem sistema de congelamento a bordo. Utilizam, geralmente, duas redes de arrasto do tipo *jib* ou *flat* e realizam, normalmente, quatro arrastos diários, com duração apropriada de 5-6 horas, durante o período de maior produtividade, e apenas dois arrastos noturnos, de duração um pouco maior, na entressafra. A tripulação é composta por cinco homens em cada barco e realizam entre 4 e 6 viagens durante o ano, com duração de 40 a 60 dias. Os melhores rendimentos são obtidos de fevereiro a junho, período em que as operações de pesca são realizadas durante o dia e à noite. No segundo semestre, as operações concentram-se no período noturno.

O tratamento do produto à bordo, consiste em separar o camarão da fauna acompanhante, lavar e levá-lo ao porão, onde é imerso em solução aquosa de açúcar, sal e metabissulfito de sódio. Em seguida, é congelado por processo de ar forçado, colocados em sacos de polietileno e estocados em câmaras. Paralelamente, a fauna acompanhante de valor comercial é separada do que vai ser descartada e levada para congelamento na própria câmara de estocagem, onde fica armazenada.

Nos últimos anos, surgiu uma frota de barcos de pequeno e médio portes, sediados no Maranhão e Piauí, que apresenta uma dinâmica de operação diferente da frota industrial. Essa pesca apresenta 181 barcos em atuação, sendo 99 da frota industrial e 82 barcos menores.

Tradicionalmente, a maior parte da produção industrial era destinada ao mercado externo, principalmente para o mercado japonês. Atualmente, houve mudança nessa dinâmica e parte da produção se destina ao mercado interno.

3 - Produção pesqueira

O volume de desembarques anuais de camarão-rosa da frota industrial, no período de 1970 a 2010, em peso inteiro, apresentou um crescimento expressivo até 1988, chegando a 10 mil toneladas. Nesse período, a frota atingiu o número máximo de embarcações autorizadas, chegando a 250 barcos. A partir de 1986, a tendência foi de diminuição da frota e, após 1988, os desembarques apresentaram uma tendência de queda até chegar a 2 mil toneladas no ano de 2010.

Os declínios decorreram, principalmente, devido à redução da frota em operação, por motivos econômicos, com paralisação de parte da frota. A redução do esforço de pesca (e da produção) refletiram a desvalorização do dólar diante do real, os preços internacionais do camarão e a concorrência do camarão de cultivo no mercado nacional e internacional (Aragão, 2012).

4 - Fauna acompanhante

A pesca industrial de arrasto de camarão-rosa da costa norte gera um grande volume de capturas de fauna acompanhante. Parte desta fauna é composta por espécies de valor comercial, mas apenas uma proporção relativamente pequena é aproveitada, sendo a maioria descartada. Estudos indicam que, para cada quilograma de camarão, são capturados 6,93 kg de fauna acompanhante, sendo 61% de peixes ósseos, 29% de crustáceos e 29% de uma “mistura” composta de peixes, crustáceos e moluscos de pequeno porte, e 2,9% de elasmobrânquios.

Nos últimos anos, houve crescimento na proporção de fauna acompanhante aproveitada, entretanto, é inaceitável que se continue a desperdiçar a grande maioria desse pescado, especialmente quando existem soluções para seu aproveitamento.

Nas pescarias de pequena e média escala, o problema da fauna acompanhante também existe, com o agravante de que a mesma é composta de exemplares juvenis de várias espécies de peixes, além de crustáceos, moluscos e outros organismos marinhos em estágios iniciais do ciclo de vida.

5 – Avaliações de estoque

Embora existam avaliações anteriores, os resultados foram questionáveis devido às incertezas inerentes à alguns modelos de produção aplicados, que consideram condições de equilíbrio, entre outros aspectos. O método de análise de coorte, utilizando dados de captura e amostras mensais de comprimento, também foi aplicado, com alguns resultados sobre abundância do estoque e recrutamento (Ehrhardt *et al.*, 1999).

Recentemente, Aragão (2012) realizou novas avaliações de estoques utilizando modelos de dinâmica de biomassa e modelo baseado em crescimento estocástico.

Os resultados apontaram valores estimados para o rendimento máximo sustentável de 4.032 toneladas, de peso de cauda, ou 6.290 toneladas de peso inteiro, sendo compatíveis com os rendimentos que vem sendo obtidos pela pescaria. Entretanto, em alguns anos, o nível de esforço foi superior ao esforço máximo sustentável (19 – 20 mil dias de mar) e somente nos últimos anos flutuou em torno do esforço ótimo. Quando o esforço ultrapassa este ótimo, aumenta a frequência com que o nível de biomassa passa a ser menor do que a biomassa média. Portanto, a limitação do

esforço de pesca ao nível estimado como o máximo sustentável, pode garantir a sustentabilidade na exploração do estoque.

Os principais resultados da aplicação do modelo baseado em crescimento estocástico permitiram concluir que: a) a abundância é elevada no início da temporada anual de pesca e declina ao longo do ano; b) a abundância do estoque apresenta elevada variabilidade interanual relacionada não apenas à intensidade do esforço de pesca, mas principalmente a fatores ambientais; c) o recrutamento à pesca também apresenta padrão intra-anual definido, com um pico no primeiro trimestre do ano; d) a CPUE não reflete inteiramente uma relação de proporcionalidade com a abundância do estoque, uma vez que o padrão de distribuição do esforço de pesca está relacionado com a abundância sazonal do estoque; e) o estoque encontra-se em um nível de exploração moderado ($F/Z = 0,557$), mas há indícios de que a taxa de exploração possa estar diminuindo após 2006.

Aragão (2012) também demonstrou que há uma relação de causa e efeito entre a variabilidade da vazão do Rio Amazonas, durante o período de maior intensidade de imigração das larvas, assentamento das pós-larvas nas zonas costeiras e desenvolvimento de juvenis, no segundo semestre do ano, e a abundância do camarão-rosa, bem como com o rendimento das pescarias no ano seguinte.

A situação evidenciada nos últimos anos analisados, 2010-2011, indica que a biomassa pode se encontrar em recuperação do sobreuso enfrentado em fins do anos de 1990, entretanto, é necessário manter o esforço de pesca, nos anos futuros, na faixa de 19 a 20 mil dias de mar.

É importante destacar que recursos com forte dependência ou correlação com fatores ambientais podem sofrer grande influência sobre a sua abundância, devido às taxas de mortalidade e sobrevivência durante as fases iniciais do seu ciclo de vida. Como a espécie é de vida curta, um recrutamento mal sucedido pode levar a uma redução da biomassa do estoque adulto que, conjugado com níveis elevados de esforço de pesca, pode resultar no colapso da pescaria.

6 – Gestão das Pescarias

A pesca de camarão-rosa da costa norte deve obedecer às normas gerais para ser exercida a pesca no Brasil. A pesca industrial está submetida às seguintes recomendações:

- Limitação do esforço de pesca: máximo de 101 barcos (podendo chegar a 110 barcos). Estão excluídas as embarcações de tamanho inferior 18 metros, de arqueação bruta inferior a 80 e potência do motor inferior a 250 HP (INI n° 15/2012);
- Paralisação da pesca (defeso): a pesca de arrasto e a pesca artesanal com emprego de demais modalidades de pesca, tendo como espécie-alvo o camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis*, o camarão-rosa *F. brasiliensis*, o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* e o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, no período de 15 de novembro a 15 de fevereiro (INI n° 15/2012);
- Obrigatoriedade do uso do Dispositivo para Escape do Camarão (TED) (Portaria IBAMA n° 36-N/1994).

- Proibição da pesca com arrasto motorizado na faixa que vai até 10 milhas da costa do litoral do Maranhão ao Amapá (Portaria Sudepe n° N-11/1987).

IV – CAMARÕES DO NORDESTE

Na Região Nordeste, ao longo de toda sua costa, mais particularmente nos estuários e nas reentrâncias litorâneas dos estados do Piauí até a Bahia, desenvolvem-se pescarias de camarões em águas rasas costeiras, em profundidades de até 20 metros. Nas capturas, destacam-se as espécies de camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyere*, o camarão-branco *Litopenaeus Schmitti* e o camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis*.

O regime dos rios é fator importante na dinâmica ambiental das áreas de ocorrência de camarão, tendo em vista a influência da vazão na variação de salinidade e de temperatura, dispersão e sobrevivência das larvas, envio de nutrientes aos bancos pesqueiros, manutenção sedimentológica dos habitats e dinâmica reprodutiva dos camarões marinhos, entre outros.

Na Região Nordeste do Brasil, a maioria dos rios é costeiro, portanto, de pequena extensão e vazão, fazendo com que os pesqueiros ocupados pelos camarões peneídeos ocorram muito próximo do continente. Na maioria dos estados, onde a pesca de camarões é realizada com arrasto artesanal motorizado, as operações de pesca são realizadas, predominantemente, a menos de 1 MN da costa. Merecem destaque dois grandes rios no Nordeste: o rio Parnaíba, que banha os estados do Maranhão e do Piauí. E o São Francisco, que banha os estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. Nas proximidades desses rios, em mar aberto, estão as pescarias mais produtivas da região

Em decorrência dessas características, Dias Neto (2011) aponta três áreas e os respectivos sistemas de pescarias de águas rasas da costa nordeste: a) Nordeste Setentrional – do Piauí ao Rio Grande do Norte; b) Nordeste Oriental da Paraíba à Bahia; c) Áreas de baías, lagoas e estuários – Baía de Todos os Santos, Baía de Camamu e Baixo Sul (BA), estuário do São Francisco (AL/SE) e lagos de Mundaú e Manguaba (AL).

A plataforma continental da Região Nordeste Setentrional (Maranhão, Piauí e Ceará) é predominantemente composta por uma variedade de algas calcárias bentônicas. A extensa cobertura por algas calcárias se deve à escassez de deságue fluvial, devido à ausência de grandes rios e chuva escassa. Extensas áreas, compostas de areia de origem fluvial existem ao largo do Maranhão e do Piauí.

No Nordeste Oriental (do Rio Grande do Norte a Bahia), predominam substratos rochosos, com destaque para os recifes coralinos que se estendem ao longo desse litoral. A linha recifal cobre quase que inteiramente a região costeira entre Fortaleza (Ceará) e Abrolhos (extremo sul da Bahia), porém, ao largo do estado de Sergipe, existe uma interrupção considerável.

As lamas existentes na plataforma continental nordestina, propícias aos arrastos de peneídeos, geralmente são representadas por manchas isoladas, de pequenas extensões, próximas ao continente e sob influência direta dos rios costeiros. Existem fundos arrastáveis na plataforma com grandes extensões constituídas predominantemente, de lama, oriundas de rios com maior potencial fluviométrico.

Os estados que recebem influência do Rio São Francisco são exatamente aqueles onde ocorreu maior desenvolvimento da pesca de arrasto de camarões, que é praticada por embarcações de porte médio (barcos semi-industriais), que utilizam o arrasto duplo e realizam pescarias tanto diurnas como noturnas.

As pescarias artesanais utilizam artes de pesca tracionadas por um ou mais pescadores no estuário e na zona costeira, com destaque para: a) arrastão de praia, puçá de arrasto, tresmalho, mangote; b) tarrafa – aparelho de lance operado por um pescador e com área de atuação restrita a estuários, com baixo poder de pesca; c) armadilhas fixas (zangaria, fuzaca, maruada) e redes de espera, com modo de atuação com características passiva.

A pesca motorizada utiliza redes de arrasto de portas nos sistemas simples e duplo, cerco e emalhe, com predomínio das duas primeiras. Os barcos são de diferentes tamanhos e potências, de acordo com a profundidade e a distância da costa, gerando um poder de pesca proporcional a essas características. A maioria não conduz gelo a bordo, para a conservação do pescado, já que realizam viagens de ir e vir com duração média de 10 horas. Somente 10% das embarcações executam viagens de até 5 dias e, nesse caso, usam gelo pra conservar o pescado.

A produção desembarcada, na maioria dos estados, não distingue a quantidade por espécie, ficando impossível discriminar a contribuição de cada espécie no desembarque, por estado e total.

No período de 1987 a 2006, os três estados com maior participação na produção total da costa nordeste foram a Bahia (44,9%), Alagoas (19,2%) e Sergipe (19,1%), e os demais estados com apenas 16,8% da produção da região.

A evolução da produção total do conjunto das espécies, para todos os estados da costa nordeste (com exceção do Maranhão), no período de 1987 a 2010, evidencia que a produção nos 11 primeiros meses variou entre 3 e 4 mil toneladas, com leve tendência de crescimento. Entre 1998 e 2005 houve forte tendência de crescimento, quando a produção atingiu 15,5 mil toneladas. A partir de 2005, decresceu rapidamente ficando entre 7 mil e 8 mil toneladas nos últimos anos da série.

O sistema de pescarias de camarões de águas rasas da costa nordestina, pelas próprias características do habitat, diversidade de espécies e sistemas de coleta e consolidação de dados, não permite uma avaliação da sua capacidade de produção máxima sustentável, entretanto, é muito provável que o conjunto dos recursos encontre-se plenamente explorado, não sendo razoável uma expectativa de aumento da produção nos anos vindouros.

As pescarias de camarão da costa nordeste devem obedecer as recomendações do exercício da atividade pesqueira no Brasil:

- Defesos anuais para as pescarias do Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia, e Pernambuco, com períodos distintos para as espécies, em algumas áreas;
- Limitação do tamanho mínimo da malha para as redes de arrasto, com portas, em 28 mm para a plataforma continental, e em 20 mm para o estuário, medidas entre nós opostos, aplicada para a pesca de todas as espécies e em todo o litoral;
- Proibição, em todo o litoral da região, o uso do sobressaco nas redes de arrasto, independentemente do tamanho das malhas;
- As operações de arrasto motorizado de camarão encontram-se proibidas dentro de estuários em todo o litoral da costa nordeste. Também estão proibidas operações com arrasto em áreas específicas (IN MMA nº 14/2004).

O Plano de Gestão para as pescarias de camarão do Nordeste recomendaram defesos anuais para as pescarias de todos os estados, pesquisas e monitoramento e trabalho permanente de sensibilização e fiscalização. Para as pesquisas e monitoramento, foram sugeridas: a) definir o status de exploração dos estoques; b) estabelecer o nível de esforço de pesca sustentável, para as distintas espécies, por área de pesca; c) mapear as áreas degradadas; d) recuperar as áreas degradadas; e) minimizar os impactos da pesca sobre a fauna acompanhante e a captura incidental (especialmente de tartarugas e mamíferos); f) definir áreas permanentes de exclusão para a pesca.

V – CAMARÃO-ROSA DO SUDESTE E SUL

A pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) incide sobre seus dois estratos populacionais, com a captura de juvenis e pré-adultos em áreas estuarinas e lagunares (pesca artesanal) e a do estoque adulto em águas oceânicas (pesca industrial).

Quanto ao habitat, as duas espécies ocorrem associadas aos bancos da vieira *Euvola ziczac*, no litoral sul do Brasil, destacando a profundidade como fator estruturador das comunidades bênticas em seu território. No Sudeste e Sul do Brasil as espécies apresentam estratificação em relação ao fundo, onde os camarões menores foram encontrados em fundos arenosos e, à medida que o tamanho aumenta, os adultos, em sua maioria, são capturados em fundos de lama ou de lama e areia.

1 – Aspectos biológicos

As duas espécies de camarão-rosa se reproduzem o ano inteiro, com dois picos de maior intensidade um de abril a junho e o outro de setembro a novembro. Em função destes dois períodos de pico de reprodução, os dois picos de maior intensidade de recrutamento ocorrem nos meses de fevereiro a abril, e de outubro a dezembro.

Os comprimentos de carapaça relativos à primeira maturação sexual podem ser distintos entre diferentes áreas, mesmo assim, apresentam de 16,5 mm e 20,4 mm para *F. brasiliensis* e *F. paulensis*, respectivamente.

A taxa de crescimento para as duas espécies é elevada e acelerada, assim como a taxa de renovação das coortes, uma vez que a expectativa de vida raramente ultrapassa dois anos. Os parâmetros de crescimento para as duas espécies (sexos grupados) são os seguintes:

F. brasiliensis: $L_{\infty} = 290$ mm; $k = 1,24$ por ano; $t_{\max} = 2,4$ anos (expectativa de vida)

F. paulensis: $L_{\infty} = 275$ mm; $k = 1,34$ por ano; $t_{\max} = 2,2$ anos (expectativa de vida)

2 – Aspectos pesqueiros

A pesca do camarão-rosa no Sudeste-Sul é realizada sobre dois extratos populacionais. A captura de juvenis e pré-adultos em áreas estuarinas e lagunares (criadouros), é realizada pela pesca artesanal ou de pequena escala, enquanto a pesca do estoque adulto ocorre em águas oceânicas e é realizada pela pesca industrial.

2.1 - A Pescaria em estuários, baías fechadas e lagoas costeiras (artesanal)

Este sistema consiste de pescarias artesanais em áreas de criadouro ao longo de toda região de distribuição do camarão-rosa, sobre a fase estuarina de seu crescimento, sendo subdividido em dois grandes subsistemas ao longo do litoral sudeste e sul do Brasil: **a)** Lagoa dos Patos; e **b)** outras áreas lagunares e estuarinas.

A principal espécie capturada na Lagoa dos Patos é o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis*, cuja pesca é permitida apenas com redes fixas como a rede de saco e a rede aviãozinho.

A ocorrência de juvenis nos estuários da costa gaúcha e uruguaia é decorrente da migração das pós-larvas desde as áreas de reprodução mais ao norte, viabilizada pelo sentido norte-sul das correntes marinhas costeiras em boa parte do ano. A atividade artesanal no estuário da Lagoa dos Patos é intensa e bastante sujeita a variações bruscas entre as safras, ocasionadas por fatores climáticos relacionados, principalmente, com o fenômeno El Niño (Garcia *et al.*, 2003).

Este estuário caracteriza-se por ser irregularmente inundado pela água oceânica, onde sua penetração depende principalmente da pluviosidade e da ocorrência de ventos do quadrante sul. As pós-larvas do camarão dependem da penetração da água do mar para adentrar o estuário, pois, devido ao seu pequeno tamanho, não têm condições de fazê-lo por natação ativa. Quanto maior a quantidade de água que penetra entre a primavera e o início do verão, maior a probabilidade de uma safra abundante, o que caracteriza a entrada das pós-larvas no estuário da Lagoa dos Patos como uma época crítica do seu ciclo de vida (D’Incao, 1991).

Uma vez no interior do estuário, as pós-larvas se distribuem pelas regiões de baixios, onde abandonam a coluna d’água e passam a viver junto ao fundo, onde se desenvolvem até a fase de subadultos. Os subadultos procuram migrar para o oceano para completar seu ciclo de vida, principalmente durante os meses de fevereiro a abril, quando as artes de espera (saquinho, aviãozinho e saco) aproveitam o movimento migratório dos camarões e, auxiliadas pela atração luminosa, formam um verdadeiro sistema de filtração da água de vazante, retendo os camarões.

As outras áreas lagunares e estuarinas são a Lagoa de Santo Antonio, Lagoa do Imaruí, Lagoa Mirim, Lagoa da Conceição, as baías norte e sul da Ilha de Santa Catarina, e a Baía de Barbitonga (SC); Paranaguá-Cananéia (PR/SP), as Lagoas de Saquarema, Maricá e Araruama, as baías de Ilha Grande, Sepetiba e Guanabara (RJ) que apresentam, predominantemente, maior interação com as marés.

As pescarias artesanais ou de pequena escala do camarão-rosa do SE/S são realizadas com as seguintes artes de pesca: aviãozinho, saco e coca – semelhante ao puçá de arrasto (RS), tarrafas (SC, PR, SP e RJ), gerival (SC, PR e SP), arrasto de

portas (SC, SP e RJ). A pesca industrial de camarões é realizada empregando apenas o arrasto de fundo.

As capturas das pescarias de pequena escala ou artesanais dentro dos estuários e áreas lagunares, em geral, são comercializadas na forma de produto fresco, conservado em gelo ou congelado, quando, em alguns casos passam por algum beneficiamento, em geral em base familiar. A maior parte dessa produção, especialmente a oriunda da Lagoa dos Patos, onde ocorrem mais capturas, são vendidas a intermediários/atravessadores que depois distribuem essa produção aos diversos mercados do Sudeste e Sul do Brasil, em geral, via terrestre, por caminhões frigoríficos.

2.2- A pescaria industrial

A pescaria industrial do camarão-rosa inclui as espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* e ocorre em mar aberto sobre o estoque de adultos. As áreas de pesca se encontram na plataforma continental interna e externa, dependendo da abundância e do tamanho dos indivíduos, de modo que os maiores são capturados em zonas mais afastadas e profundas, onde as operações de pesca são mais complicadas e exigem maior nível tecnológico das embarcações e da tripulação. As principais áreas de operação concentram-se entre as isóbatas de 40 e 80 metros da frota industrial, entre os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, onde a abundância é menor, a pesca no litoral norte, entre Torres e Tramandaí, com produção pouco relevante.

O processamento do camarão-rosa na indústria pode ocorrer de algumas formas, dependendo do sistema de pescarias, que se apresenta em dois tipos: **a.** frigorífico; e **b.** conservação no gelo. No primeiro caso, o tempo de dias no mar geralmente é maior e a qualidade do produto bastante alta, com menor desperdício na produção e maior agregação de valor ao produto final. A bordo, o camarão passa por uma classificação de tamanhos e é embalado separadamente de acordo com essa classificação. Também é separada parte da captura em camarões inteiros e em colas, sendo esta a menor parte. Toda a captura é congelada a bordo em câmaras frigoríficas. Em geral, nas indústrias de pescado, onde ocorrem os desembarques, parte dessa produção sofre nova classificação e o produto é embalado e distribuído, especialmente, para mercado interno das regiões Sudeste e Sul.

No segundo caso, com conservação no gelo, os barcos de pesca separam a captura de camarão do resto das espécies em urnas com camadas de gelo entre a disposição do pescado, já havendo uma seleção prévia de tamanhos dos camarões (que também são separados por espécie). O tempo de permanência no mar é menor que o anterior, por causa do sistema de conservação. Parte da produção é distribuída como camarão fresco, destinada ao mercado interno regional, e parte vai para o processamento que pode ser na forma de colas, inteiro, descascado ou mesmo para a elaboração de produtos industrializados à base de camarão, que são posteriormente congelados e distribuídos para outras regiões.

2.3 – Nível de exploração dos estoques

A pesca do camarão-rosa alcança elevado valor comercial, chegando a representar cerca de 70% do rendimento anual dos pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos. A frota está representada por pequenas embarcações do tipo canoas e botes, com comprimento variando de 4 a 10 metros e que servem principalmente para dar apoio às pescarias realizadas por esforço pessoal de coleta da captura pelas redes de aviãozinho, saco, coca, prancha e tarrafa. Embora proibidas pela legislação, também são usadas artes dinâmicas de arrasto como a coca e a prancha.

Tradicionalmente, as capturas nas baías e lagoas são na maioria realizadas com canoa a remo (como no litoral do Paraná), confeccionadas de tronco único escavado. Junto com as redes de aviãozinho e saco, outro petrecho utilizado é o gerival, sempre operado sem a utilização de motor. A pescaria é realizada com a utilização da força das marés em deslocamentos na área de ocorrência. As embarcações motorizadas podem operar, desde que com o motor desligado; algumas vezes, essas embarcações são utilizadas para rebocar os barcos a remo, para vencer a força da maré, e retornar ao porto de início do deslocamento para pescar.

A pesca industrial do camarão-rosa no Sudeste e no Sul é realizada por uma frota de arrasto de fundo, cuja mecanização começou na metade da década de 1950 nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, em embarcações de pequeno porte (Valentini *et al.*, 1991). A frota industrial pode ser classificada em dois tipos: a) média escala (semi-industrial) – embarcações com comprimento de 10 - 15 metros, operando com arrasto duplo (duas redes) com guincho no convés e viagens semanais; b) grande escala (industrial) – embarcações com comprimento > 15 metros, com uso de guincho e pescarias com duração de várias semanas, incluindo barcos frigoríficos.

Os dados mais recentes apontam que a frota permissionada está composta de 283 embarcações para as regiões Sudeste e Sul, mas estimativas preliminares apontam que apenas 150 têm o camarão-rosa como espécie-alvo, quantidade que está de acordo com sugestões de medidas de controle da frota, resultantes de reuniões anteriores dos grupos permanentes de estudos. Mesmo assim, o quantitativo permissionado é considerado muito elevado, sendo apontado como uma das razões para não ter revertido a crítica situação de sobrepesca do recurso.

A produção industrial no período de 1965 a 2008 representou cerca de 40% do total de camarão-rosa desembarcado, com média geral de 2.487,7 toneladas. Observou-se entre 1965 e 1972 uma elevação na produção (média de 5.013 t) e uma queda abrupta a partir de 1973, mantendo-se estável até 1998 (média de 2.304,8 t) e com menor dispersão interanual do que no período anterior. Entretanto, a partir de 1999 até 2007, a tendência progressiva de redução foi confirmada e as médias se estabilizaram em patamares ainda mais baixos (média de 771,3 t).

O comportamento da produção total (artesanal e industrial) do camarão-rosa do Sudeste-Sul, no período de 1965 a 2010 evidenciou grandes flutuações nas produções totais interanuais (Dias-Neto e Dias, 2015). O recorde de produção ocorreu em 1972 (16.623 t); a partir de então, continuou a ocorrer grandes flutuações nas produções anuais, com picos decrescentes até 2003, quando a produção foi de apenas 1174 t; nos últimos anos da série ocorreu recuperação na produção, chegando a 6.000 t em 2008 e ficou ao redor de 4.000 t em 2009 e 2010.

As grandes flutuações interanuais estão relacionadas, principalmente, aos resultados das produções na Lagoa dos Patos que, por sua vez, estão relacionadas com

as condições ambientais que ditam a entrada ou não de camarão no ambiente e, em decorrência, alta ou baixa produção de camarão-rosa na lagoa, em cada ano.

A continuada tendência de declínio na produção, registrada a partir de 1972 e até 2003, é atribuída ao regime de sobrepesca que o recurso passou a sofrer a partir da década de 1970 e que não foram revertidas pelas medidas de gestão adotadas. Por sua vez, as melhores produções observadas nos últimos anos, apesar de importantes, podem não representar recuperação consolidada dos estoques em decorrência dos ciclos de flotações (declínios e recuperações) constatadas nos períodos anteriores ou pela não redução dos níveis atuais de esforço de pesca autorizados tanto para as áreas estuarino-lagunares como as de mar aberto, que podem comprometer ou anular essa eventual recuperação (Dias-Neto e Dias, 2015).

A tendência decrescente da produção do camarão-rosa do Sudeste e do Sul, a partir da década de 1990, forçou a adoção de pescarias multiespecíficas que incluíam também espécies-alvo das pescarias do camarão-sete-barbas e do camarão-branco e, por consequência, estimulando a captura do camarão-barba-ruça e do camarão-santana, cuja tendência crescente, de certo modo, compensou as perdas sofridas pelo camarão-rosa do Sudeste e do Sul.

Mais recentemente, Valentini *et al.* (2012) analisaram a série histórica de dados referentes a frota de arrasteiros de camarão-rosa do Estado de São Paulo para o período de 1968 a 1989, obtidos pelo Instituto de Pesca/SP. Este período foi separado em quatro quinquênios (1968-1972; 1973-1977; 1978-1983; 1984-1989) que identificam as diversas fases que caracterizaram a evolução da pescaria com base nos trabalhos de avaliação pesqueira. Uma clara mudança no padrão da pescaria foi observada ao longo dos quinquênios analisados. No primeiro período, a elevada CPUE das espécies-alvo sustentava bons rendimentos para a pescaria. Durante esse período, a pesca se distribuiu homogeneamente ao longo da costa do SE/S do Brasil, apresentando esforço de pesca bem distribuído latitudinalmente e concentrado nas profundidades de maior abundância do camarão-rosa (40-80 m). A partir do segundo quinquênio, as capturas começam a se concentrar na região central, ainda na faixa de profundidade preferencial do camarão-rosa. Nessa fase da pescaria, é notável a diminuição da abundância relativa ao longo de toda área, reflexo do aumento do esforço de pesca aplicado sobre o estoque, embora os desembarques ainda tenham mantido um nível considerado alto. O terceiro e quarto períodos são caracterizados pela queda na CPUE do estoque. A partir do terceiro quinquênio, a frota de arrasteiros passou a buscar novos recursos demersais, ampliando a sua área de atuação para profundidades que não mais refletem a distribuição do camarão-rosa. Como consequência dessa mudança no padrão de pesca, outras espécies passaram a ganhar importância nos desembarques, com o esforço migrando para profundidades maiores.

Os resultados desse trabalho demonstram que essa tendência de diversificação dos alvos da frota camaroneira, na realidade, teve início na década de 1980, intensificando-se durante a segunda metade. A partir do terceiro quinquênio (1978-1983), a frota de São Paulo expandiu sua área de atuação em direção a profundidades maiores, coincidindo com a implementação dos períodos de defeso da pesca do camarão-rosa e incremento desordenado do esforço de pesca. Nessa ocasião, a frota procurou alvos alternativos fora da área de ocorrência do camarão-rosa, notadamente, direcionando o esforço para a pesca do pitu (*M. rubellus*). Na década de 1980, mas, principalmente, durante o quarto quinquênio considerado na análise (1984-1989), além da expansão da área de pesca para maiores profundidades, deve ser destacado o incremento dos desembarques dos camarões barba-ruça (*A. longinaris*) e santana (*P.*

muelleri). Este fato significou um deslocamento para a costa do Rio Grande do Sul, principalmente, no período entre outubro e fevereiro.

2.4 - Status populacional e avaliação do estoque

D'Incao *et al.* (2002) avaliaram os estoques de camarão-rosa com a utilização do modelo de produção. Foram estimados o máximo rendimento sustentável (1.963 t), o esforço máximo (623.522 horas de arrasto) e a abundância (3,15 kg/h), com base nos dados do período 1987-1999. Esse estudo considerou a pescaria do camarão-rosa do Sudeste e do Sul como em fase de depleção, fato corroborado ao se fazer a comparação desses resultados como os de Valentini *et al.* (1991), que estimaram para o período entre 1973-1987 a captura máxima sustentável em 2.800 t e o esforço máximo em 630.420 horas de arrasto.

Valentini e Pezzuto (2006), ao comentarem o decréscimo considerável no tamanho médio do estoque do camarão-rosa, que atingiu 72,6% no período de 1987-1995 (1.963 t/ano), em comparação ao estimado para 1965-1972 (7.165 t/ano), ponderam que esse quadro pode refletir modificações no equilíbrio populacional. Atribuem tais alterações aos incrementos da atividade pesqueira em mar aberto e nas áreas de criadouros, além da degradação ambiental nessas últimas.

As condições críticas do estoque provocaram uma crise na pesca industrial, que teve sua sustentabilidade econômica mantida pela modificação do objeto da pesca, que passou de um sistema mono (camarão-rosa) para multiespecífico (camarão-rosa, outros camarões e várias espécies de peixes) (D'Incao *et al.*, 2012).

A utilização do modelo de produção se tornou inviável a partir de 1999, devido à modificação nas operações da frota de pesca, quando a grande maioria dos barcos passou a não ter mais o camarão-rosa como espécie-alvo e, portanto, inviabilizou a existência de correlação que deve existir entre o esforço de pesca e a abundância relativa. Apesar de ser a melhor informação disponível, as características do recurso e da pescaria não se enquadram nas premissas para aplicação do modelo. Dentre tais características podem ser citadas: espécies de crescimento rápido e vida curta, o esforço de pesca não é homogêneo ao longo dos anos e o estoque não se encontra em equilíbrio. Assim, outros métodos devem ser aplicados para avaliar o status dos estoques de camarão-rosa do Sudeste-Sul.

Entretanto, para a avaliação do estoque atual, as informações estão dispersas em muitas fontes (mapas de bordo, entrevistas de desembarques, observadores de bordo, Preps, etc.) e necessitam ser filtradas para proporcionar análises adequadas. Dados preliminares de parte dessa informação (mapas de bordo de 2007) indicam que a CPUE de 3,49 kg/h, obtidas nas pescarias direcionadas ao camarão-rosa, encontra-se em patamares semelhantes aos 3,15 kg/h estimados para o período 1987-1999.

2.5 – Fauna acompanhante

2.5.1 – Pesca artesanal de pequena escala (áreas estuarino-lagunares)

Estudos realizados na Lagoa dos Patos reportam que o principal componente da fauna acompanhante, em número de espécies, são os peixes pertencentes às famílias Ariidae, Sciaenidae, Carangidae, Stromateidae e Clupeidae, sendo a mais abundante a corvina, *Micropogonias furnieri*. Muito do descarte corresponde a juvenis (muito abaixo do tamanho de primeira maturação sexual) de importantes recursos pesqueiros do Sul do Brasil. No entanto, crustáceos ocorrem em número muito mais elevado, representados principalmente pelo siri-azul *Callinectes sapidus*, com mais de 80% em peso do descarte, incluindo indivíduos sexualmente maduros, em que parte muito pequena da captura é aproveitada pelos pescadores.

Nas pescarias que ocorrem na Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul, foram identificadas 44 espécies de peixes, das quais se destacaram como as mais abundantes em termos de número (90,4%) e peso (91,5%): *Brevoortia pectinata*, *Micropogonias furnieri*, *Jenynsis multidentata*, *Geophagus brasiliensis*, *Odontesthes argentinensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Hoplias malabaricus*. A contribuição da espécie-alvo (*F. paulensis*) capturada com a arte de pesca aviãozinho foi semelhante à da Lagoa dos Patos e de Tramandaí, onde o camarão-rosa atinge proporções superiores a 50%. Esse percentual sugere que o aviãozinho é bastante seletivo para o camarão, o que minimiza a captura da fauna acompanhante e seu eventual descarte. No entanto, o fato de que os descartes são constituídos em sua maior parte de indivíduos jovens, comum em outras regiões, deve merecer atenção dos órgãos de gestão no sentido de prevenir esse impacto e/ou promover o aproveitamento comercial da fauna acompanhante.

2.5.2 – Pescaria Industrial (áreas de mar aberto)

A rede de arrasto de fundo, utilizada na pesca de camarões em decorrência de sua baixa seletividade, proporciona uma captura extremamente heterogênea. Em razão disso, a fauna acompanhante seja comercialmente desembarcada ou rejeitada é composta por grande diversidade de espécies entre cnidários, equinodermas, crustáceos, peixes e moluscos distribuídos em várias classes de tamanho e idade, em geral com o predomínio de indivíduos juvenis.

Na pescaria direcionada ao camarão-rosa, entre os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, mais de 100 espécies de peixes são registradas como fauna acompanhante, sendo parte delas desembarcadas e parte, em especial juvenis, descartadas por não possuir valor comercial (Kotas, 1998; Vianna e Almeida, 2005), ficando esse descarte por volta de 50%. A relação entre a captura de camarão-rosa e de fauna acompanhante, por hora de arrasto, foi de 10,5 kg de peixes por quilo de camarão.

Na pesca industrial do camarão-rosa, em São Paulo, foram encontrados 191 táxons, sendo 160 de peixes, 19 de crustáceos e 12 moluscos. De forma geral, na fauna acompanhante, mais de 30% apareceram na categoria “rejeitada”, enquanto 25% ocorreram nos desembarques comerciais e 40% são espécies de interesse comercial, mas abaixo do tamanho desejado (Graça-Lopes *et al.*, 2002).

Deve ser considerado, ainda, que, atualmente, em razão da sobrepesca, com a diminuição drástica dos estoques, as pescarias da frota permissionada do camarão-rosa

são multiespecíficas (Valentini e Pezzuto, 2006), portanto, parte dos lances de pesca de uma mesma viagem pode ser especificamente direcionada ao camarão e parte a outros alvos, muitos deles sazonais, como o caso de linguados, cienídeos e lulas, não se caracterizando, propriamente, como fauna acompanhante, embora apareçam em conjunto nos desembarques.

Valentini *et al.* (2012), através de análise de agrupamento identificaram dois grupos principais de fauna acompanhante, que estão associados à distribuição batimétrica das espécies. O primeiro agrupamento (A) é composto por espécies que habitam áreas costeiras, e que correspondem aos fundos tradicionais da pesca camaroneira. Este grupo costeiro pode ser subdividido em dois subgrupos (A1 e A2). O subgrupo A1 é caracterizado pela presença de espécies bem costeiras, onde são observados camarões comerciais como sete-barbas (*X. kroyeri*), branco (*L. schmitti*) e barba-ruca (*A. longinaris*). O subgrupo A2 é caracterizado por espécies que habitam áreas mais afastadas da costa, que pode ser considerada como a área principal de pesca de camarão-rosa adulto. São observados nessa área as duas espécies de camarão-rosa (*F. brasiliensis* e *F. paulensis*) e camarão-santana (*P. muelleri*). O segundo agrupamento principal (B) é caracterizado por espécies que habitam maiores profundidades, fora da região tradicional de pesca do camarão-rosa. São observados nesse agrupamento duas espécies de crustáceo de valor econômico (*P. americanus* e *M. rubellus*), que provavelmente foram alvo desta pescaria, considerada para frota, como alternativa aos períodos de defeso e a queda de abundância da pesca do camarão-rosa. A captura desta fauna é consequência da queda de rendimento da pescaria. A frota passou a explorar outros recursos, o que levou a fauna acompanhante não mais condizer com aquela dos fundos tradicionais de pesca de camarão-rosa.

3 – Gestão das Pescarias

As pescarias de camarão-rosa do Sudeste-Sul estão regulamentadas por um conjunto de regras, conforme resumido abaixo:

- Defeso anual no período de 1º de março a 31 de maio, entre a divisa do Espírito Santo e do Rio de Janeiro à foz do Arroio Chuí-RS; e de 15 de novembro a 15 de janeiro e de 1º de abril a 31 de maio no litoral do Espírito Santo (IN Ibama nº 189/2008).
- Esforço de pesca limitado, nas pescarias de mar aberto, desde a década de 1970, ao número de barcos então permissionados (regra mantida pela Portaria Ibama nº 97/1997).
- Limite do esforço de pesca para o complexo da Lagoa dos Patos: 800 aviãozinhos – 10 por pescador (IN MMA/Seap-PR nº 02/2004).
- Proibido o arrasto em áreas estuarinas.
- Tamanho mínimo de captura: 9 cm (Portaria Sudepe nº 55/1984).
- Uso obrigatório do Dispositivo de Escape de Tartarugas (TED).

- Definição dos tamanhos mínimos de malha para os diferentes aparelhos de pesca empregados na pesca estuarino-lagunar.
- Proibição de arrasto mecanizado, variando a distância da costa, por estado/área.

Para o aperfeiçoamento destas regras de gestão, a Proposta de Plano de Gestão do Uso Sustentável dos Camarões Marinhos no Brasil (Dias-Neto, 2011) apresenta um conjunto de recomendações.

VI – CAMARÃO-SETE-BARBAS DO SUDESTE E SUL

Por não apresentar estratificação populacional bem definida em seu ciclo de vida, a presença de larvas, jovens e adultos de *Xiphopenaeus kroyeri* é comum na mesma área onde ocorre a pesca da espécie que se distribui ao longo do litoral dos estados do Espírito Santo a Santa Catarina, sendo tradicionalmente capturada com o emprego de arrasto de fundo.

Apesar de a espécie ocorrer até a profundidade máxima um pouco superior a 100 metros, é mais abundante na faixa que vai até 30 metros, com fundos areno-lodosos.

A abundância da espécie está indiretamente relacionada com as oscilações da temperatura e da salinidade da água de fundo, uma vez que esses parâmetros ambientais são importantes como indicadores da ocorrência de variações no aporte continental, este sim, o verdadeiro fator responsável por variações na abundância. A profundidade, geralmente considerada fator preponderante, consiste, na realidade, de mais uma variável com influência indireta na abundância, nesse caso, relacionada com a distância da costa, que reflete a influência de fatores externos sobre a riqueza do substrato (Branco *et al.*, 1999). Isto explicaria a controvérsia sobre o habitat de *X. kroyeri*, principalmente, em sua fase juvenil, identificado tanto como de ambientes costeiros de mediana salinidade quanto de ambientes marinhos de elevada salinidade.

Entretanto, parece definitivo que a espécie não realiza migrações de recrutamento, diferentemente do camarão-rosa, de modo que a área de crescimento coincide com a de ocorrência do estoque adulto.

1 – Aspectos biológicos

A espécie tem um ciclo de vida curto (em torno de 24 meses), o que aponta para um crescimento rápido e mortalidade natural elevada. O comprimento máximo teórico pode variar com a região, existindo informações que apontam comprimento total variando entre 121 mm e 144 mm para machos; e de 149 mm a 162 mm para fêmeas.

A estrutura reprodutiva do camarão-sete-barbas é similar à das outras espécies de camarões, e o pico de maior intensidade reprodutiva varia com a região, sendo que no Sudeste-Sul ocorre entre outubro e fevereiro.

O comprimento da carapaça, relativo à primeira maturação sexual, pode variar entre diferentes áreas e é um pouco maior nas fêmeas, sendo apontada variação em torno de 20 mm para o litoral do sudeste-sul.

2 – Aspectos pesqueiros

A pesca da espécie, que se distribui ao longo do litoral dos estados do Espírito Santo a Santa Catarina, é tradicionalmente realizada com o emprego de rede de arrasto de fundo. Por habitar águas costeiras rasas, é principalmente acessível à pesca de pequena escala, embora embarcações consideradas industriais façam parte dessa frota, em especial nos estados de São Paulo e de Santa Catarina.

A frota permissionada para a pesca de camarão-sete-barbas é limitada desde a década de 1990, em decorrência de o recurso apresentar sinais de sobrepeca. Segundo Dias-Neto e Dias (2015), as informações mais recentes apontam um total de 3.140 embarcações operando no Sudeste-Sul, sendo 338 sediados no Espírito Santo, 450 no Rio de Janeiro, 724 em São Paulo, 640 no Paraná e 988 em Santa Catarina. A grande maioria dos barcos é de pequeno porte, seguidos dos de médio porte, com o comprimento total variando entre 3,8 m e 18,3 m; com médias de comprimento de 9 m, de Arqueação Bruta de 5,0 e de potência do motor de 28,3 HP. Informações apontam para uma significativa quantidade de barcos operando de forma irregular.

A produção da espécie é, em termos médios, a maior entre os camarões capturados no Sudeste-Sul e os primeiros dados de desembarque disponíveis datam de 1959, referentes ao estado de São Paulo.

Para a região como um todo, a evolução do comportamento da produção, no período 1965 a 2010, apresentou uma tendência de crescimento até 1981, quando a produção foi de 15.580 toneladas. Desse ano até 1991 ocorreu acentuado declínio, quando a produção foi de apenas 4.657 t. A produção retornou para 8.706 t em 1994, mas voltou a apresentar tendência de declínio até 2003 (4.203 t) e, nos últimos anos da série, as produções ficaram em torno de 6.000 t.

A série histórica das variações de esforço e da captura na pesca do camarão-sete-barbas para o período 1972-2004 mostra que o esforço, após um período de crescimento constante, atingiu o ponto máximo em 1984 (1.050.000 h), correspondendo a um índice de abundância relativa de 11,3 kg/h e posterior redução até 1990. A partir deste ano, segue uma fase em que o esforço oscila entre 611 mil horas em 1998 e 203 mil horas em 2003, com CPUE variando de 9,4 kg/h (2001) a 28,2 kg/h (1989).

O grande contingente de pescadores que atuam sobre o camarão-sete-barbas possui características bastante diversificadas e de difícil definição. Encontram-se nesta atividade os pescadores de subsistência, os de pequena escala e os industriais. Os de subsistência constituem o maior grupo, que atua de forma pulverizada e, em geral, não é atingido pela rede de coleta de dados, o que impede o dimensionamento da produção total e do esforço de pesca exercido por essa grande parcela. Essa pescaria é muito importante pra a segurança alimentar de um significativo contingente de famílias que habitam o litoral e usam a produção diretamente para alimento, bem como o excedente para a prática do escambo, de forma a adquirir outros gêneros alimentícios e de primeira necessidade.

Uma análise da variação na abundância do *Xiphopenaeus kroyeri* descarregado no Estado de São Paulo, no Litoral Sul (Cananéia), Baixada Santista (Santos) e Litoral Norte (Ubatuba), durante 20 anos (1990 a 2009), foi realizada por Kolling (2011). Modelos lineares generalizados (MLG) foram aplicados sobre os dados de captura por unidade de esforço (CPUE), e sobre os fatores explicativos: mês, ano, potência do motor (HP) e comprimento (m) das embarcações e mês de abertura da pesca após períodos de defeso. Os coeficientes dos modelos foram utilizados na estimativa de séries mensais de CPUEs padronizadas. As variações de abundância foram, também, avaliadas em função das variáveis ambientais: temperatura da superfície do mar (TSM)

e concentração de clorofila na superfície do mar (CSM), obtidas via sensoriamento remoto, estresse do vento e precipitação, obtidos de séries de reanálises e os índices climáticos *Multivariate ENSO Index* (MEI) e *Southern Hemisphere Annular Mode* (SAM).

As conclusões de Kolling (2011) foram que as oscilações nas capturas do *X. kroyeri* ocorreram principalmente em resposta a variabilidade no padrão sazonal do recurso e às diferenças na eficiência de embarcações de acordo com suas características físicas, especialmente a potência do motor. A variação na abundância relativa da espécie durante os 20 anos mostrou um padrão semelhante entre os setores Norte e Sul, onde houve uma influência positiva do aumento nas taxas de precipitação e na TSM e de eventos de El Niño. Os resultados obtidos neste trabalho podem ser utilizados para incrementar medidas de manejo pesqueiro do *X. kroyeri* na região, visto que mostrou: (1) a viabilidade da utilização da característica física de potência do motor para classificar embarcações de arrasto e (2) a importância do monitoramento operacional da TSM, da precipitação e de eventos El Niño, para adequar o esforço empregado sobre a espécie.

A pescaria direcionada ao camarão-sete-barbas no Litoral Norte do Estado de São Paulo foi estudada por Azevedo (2013) e Azevedo *et al.* (2014) como um Sistema Sócio Ecológico, no período 2008 a 2010, tendo sido descritas suas variáveis, interações e resultados. Foram realizados estudos específicos sobre a frota pesqueira, a economia envolvida e o perfil socioeconômico do pescador. Os resultados do estudo pesqueiro indicaram a existência de três grupos distintos de embarcações, que pescam da mesma maneira e nos mesmos pesqueiros, são fiéis às localidades de desembarque, apresentam rendimento diferenciado, assim como é diferenciado também o aproveitamento de outras espécies.

A pesca do camarão-sete-barbas realizada no Litoral Norte/SP é feita pela técnica de arrasto e o petrecho utilizado pelos distintos grupos de embarcações é o mesmo, assim como sua operacionalidade. A potência do motor e o tamanho da embarcação foram os elementos responsáveis por separar as embarcações maiores (G1) e menores. Por sua vez, as embarcações menores foram agrupadas de acordo com sua arqueação bruta em dois grupos distintos (G2 e G3). O Camarão-sete-barbas representa o alvo massivo nesta pescaria, para todos os grupos de embarcações. Para o recurso-alvo, o G1 apresentou CPUE de 60,2 kg/dia de pesca/por embarcação, no período como um todo e os grupos G1 e G2 apresentaram CPUEs menores, da ordem de 41,5-43,3 kg/dia de pesca/por embarcação. Além disso, as embarcações maiores e mais potentes também apresentaram maior eficiência na captura das outras espécies (fauna acompanhante).

O estudo econômico indicou que o óleo diesel foi a maior fonte geradora de despesas quanto ao custo de operação, para todos os grupos e, que a pequena diferença encontrada entre o lucro obtido por pescadores que atuam através de uma cooperativa em relação aos não cooperados, não apresenta vantagens diretas que estimulem adesões ao cooperativismo. O estudo socioeconômico salientou a alta dependência do pescador em relação ao recurso alvo, pois é sua principal fonte de renda.

Os pescadores atuantes na pesca do camarão-sete-barbas, na região, conseguem sobreviver desta pescaria, mas o excedente das transações comerciais é reduzido e irregular, insuficiente para um processo de acumulação de capital. A busca para reverter essa falta de acúmulo de capital é um desafio e os mesmos apresentam anseios quanto a obterem maior preço de revenda do pescado. Uma das formas de atingir tal objetivo seria capacitá-los para a adoção de boas práticas de captura, processamento e

acondicionamento, agregando valor ao produto e tais práticas devem contemplar desde as atividades embarcadas até as realizadas em terra.

3 – Status populacional e avaliação de estoques

Foram realizadas várias avaliações de estoque para o camarão-sete-barbas do Sudeste-Sul, usando modelos de produção em diferentes períodos (D’Incao et al., 2002; Ibama, 2006), como pode ser visto na tabela abaixo:

	1972-1989	1990-1999	1994 e 2004
CMSmax	13.972 t	7.341 t	7.051 t
Fmax	605.891 h	524.350 h	544.000 h
CPUEótima	23,06 kg/h	14,00 kg/h	13,0 kg/h

Como pode ser constatado, os resultados das avaliações realizadas com dados até a década de 1980 apresentaram os maiores valores, para as três variáveis e à medida que a situação de sobreuso se agravou, as avaliações apresentaram menores valores expressivos para CMSmax e CPUE ótima, enquanto o esforço máximo (Fmáx) aplicado variou pouco, proporcionalmente.

Os acentuados e contínuos declínios na produção total e no rendimento podem estar relacionados ao emprego de níveis de esforço de pesca, por alguns anos, acima do máximo suportável pelo estoque. Assim, não seria demais concluir que é grande a possibilidade de esse comportamento dever-se à sobrepesca que o recurso vem enfrentando, especialmente nos últimos 30 anos.

Além disso, os barcos com maior poder de pesca operam oportunisticamente, concentrando suas atividades nos períodos de maior rentabilidade, especialmente após o fim dos defesos, como demonstrado pela atuação da frota de maior porte sediada em Santa Catarina, nos anos de 2008 e 2009. Grande parte da produção concentrou-se em três ou quatro meses do ano e, especialmente, após o defeso. No ano de 2008, aproximadamente 72% da produção ocorreu em apenas três meses (maio a julho); enquanto em 2009, 41% se deu somente no mês de junho e 80% entre junho e setembro. Lembrando que no ano de 2008 o defeso do camarão-sete-barbas estava em período diferente ao do camarão-rosa e em 2009 voltou a ser em conjunto, entre março e maio (Dias-Neto e Dias, 2015).

Segundo estes últimos autores, as constatações reforçam algumas ponderações sobre a aplicação de modelos matemáticos para avaliação do estoque do camarão-sete-barbas, em complementação às citadas anteriormente como:

- Os modelos de produção foram desenvolvidos para a aplicação em recursos com ciclo de vida longo;
- A pressuposição de que as capturas se distribuem de forma homogênea ao longo do ano;
- A média anual da CPUE é um índice diretamente proporcional à biomassa do estoque, no ano, entre outros aspectos.

Considerando esses aspectos e que é provável que o mesmo comportamento da frota que desembarca em Santa Catarina, tenha ocorrido com a frota de barcos médios e grandes (industriais) de São Paulo, possivelmente, nenhum dos pressupostos do modelo

se enquadra para a espécie e sua pescaria, o que pode significar que a sua aplicação, na atual conjuntura, pode não ser adequada para a pescaria do camarão-sete-barbas ou ter levado à apresentação de resultados subestimados para o esforço máximo e sobreestimados para a CPUE ótima, interferindo, em decorrência, na captura máxima sustentável.

Segundo Kolling (2011), ao analisar os dados da frota de São Paulo, no período 1990 a 2009, através de variações na CPUE padronizada, não identificou tendências claras de queda na abundância da espécie entre os anos de 1990 e 2009. Porém, séries históricas indicam que o *X. kroyeri* descarregado no Estado de São Paulo teve um acentuado aumento da produção total até o final da década de 70, quedas nas capturas durante a década de 80, e se mantendo em níveis baixos com oscilações anuais a partir de 1990. Ao analisar as variações da abundância inferiu que a espécie se encontra em seu limite máximo de captura sustentável. Sugeriu que em uma próxima etapa, as séries de CPUE estimadas em seu trabalho sejam utilizadas na aplicação de modelos de produção geral, visando verificar se o esforço aplicado sobre a espécie está realmente próximo do máximo sustentável. Além disso, os resultados mostraram que a espécie é altamente vulnerável a variações ambientais, e considerando que o estoque se encontra no nível de máxima captura sustentável, as informações sobre os fatores ambientais que possuem influência sobre a abundância da espécie devem ser incorporadas às medidas de manejo pesqueiro na região.

4 – Fauna acompanhante

Nas pescarias do camarão-sete-barbas, em Santa Catarina, os principais componentes da fauna acompanhante foram: ictiofauna (39,6%), cnidofauna (18,1%), carcinofauna (16,7%), *X. kroyeri* (10%), malacofauna (4,3%) e equinofauna (1,5%), sendo o lixo representado por 9,8%.

Na pescaria do camarão-sete-barbas de São Paulo, considerando a pesca com embarcações de pequeno porte, foram registrados 83 táxons (53 de peixes, 17 de crustáceos e 13 de moluscos), enquanto na pesca industrial identificaram-se 145 táxons (119 de peixes, 19 de crustáceos e 7 de moluscos). As principais famílias encontradas foram muito semelhantes às encontradas na pesca do camarão-rosa, especialmente na pescaria industrial, sendo os peixes representados por Sciaenidae, Balistidae, Monacanthidae, Batrachoididae e Rajidae, os crustáceos pelas famílias Portunidae, Penaeidae, Diogenidae e Solenoceridae e os moluscos por gastrópodes e lulas.

5 – Gestão das pescarias

A pesca de camarão-sete-barbas deve obedecer às regras gerais definidas para o litoral brasileiro, assim como às medidas de gestão específicas para essa pescaria, que tiveram início da década de 1980 e que na atualidade são as seguintes:

- Defeso anual no período de 1º de março a 31 de maio, entre a divisa do Espírito Santo e do Rio de Janeiro à foz do Arroio Chuí-RS; e de 15 de novembro a 15 de janeiro e de 1º de abril a 31 de maio no litoral do Espírito Santo (IN Ibama nº 189/2008).

- Esforço de pesca limitado, desde a década de 1990, ao número de barcos então permissionados (IN Ibama no 164/2007).
- Uso obrigatório do Dispositivo de Escape de Tartarugas (TED).
- Definição dos tamanhos mínimos de malha para os diferentes aparelhos empregados na pesca.
- Proibição de arrasto mecanizado, variando a distância da costa, por estado/área.

Para o aperfeiçoamento destas regras de gestão, a Proposta de Plano de Gestão do Uso Sustentável dos Camarões Marinhos no Brasil (Dias-Neto, 2011) apresenta um conjunto de recomendações.

VII– OUTROS CAMARÕES DO SUDESTE E SUL

Além dos camarões já abordados, três outras espécies apresentam importância para as pescarias do Sudeste e Sul: o camarão-branco *Litopenaeus schmitti*, o camarão-barba-ruça *Artemesia longinaris* e o camarão-santana *Pleoticus muelleri*.

1 – Camarão-branco

O camarão-branco *Litopenaeus schmitti* possui ciclo de vida semelhante ao dos camarões do gênero *Farfantepenaeus*, com a fase juvenil em estuários e baías e a fase adulta em mar aberto.

A primeira maturação sexual ocorre com cerca de 6 e 7 meses, tamanho de carapaça de 15,8 mm. A longevidade é de aproximadamente 24 meses. Na costa Sudeste-Sul, ocorre um único pico reprodutivo em outubro e novembro, com fecundidade entre 500 mil e 1 milhão de óvulos.

Os adultos são encontrados em regiões marinhas desde pequenas profundidades até 30 metros, com registros de ocorrência a 47 metros, onde são capturados comumente pela frota de arrasteiros duplos, direcionada ao camarão-sete-barbas, como um dos alvos secundários dessa pescaria, que atua, principalmente, em águas rasas com fundos lodosos da plataforma continental, até os 30 m de profundidade entre o Espírito Santo e Santa Catarina.

Na pescaria de mar aberto do camarão- sete-barbas, na Baixada Santista, em 2004, foram desembarcadas 77 t de camarão-branco, contra 1.750 t de camarão-sete-barbas (Ávila da Silva *et al.*, 2005).

Não há uma frota autorizada a pescar, exclusivamente, o camarão-branco, podendo o recurso ser capturado como espécie secundária ou fauna acompanhante das frotas de arrasto autorizadas para a captura de camarão-rosa e camarão-sete-barbas. Além dessas frotas, há, ainda, a chamada frota diversificada costeira (artesanal) do Sudeste-Sul. Assim, podemos dizer que existem dois tipos principais de frota: Uma denominada artesanal, com embarcações de pequeno porte, em sua maioria sem casaria, que operam sem recursos de conservação da produção a bordo, efetuando viagens

diárias (sol a sol), e outra constituída por embarcações de pequeno e médio porte (da pesca do camarão-sete-barbas, especialmente), que realizam viagens de alguns dias, vários arrastos por dia e conservam a produção em gelo picado.

Um sistema único de camarão-branco foi identificado para as pescarias artesanais que operam em estuários, baías fechadas e lagoas costeiras, ao longo de sua área de distribuição no litoral sudeste e sul do Brasil, a partir de Santa Catarina. Entre algumas dessas principais áreas de pesca podem ser citadas a Lagoa de Ibiraquera e a Baía da Babitonga (SC), as baías de Paranaguá e Guaraqueçaba (PR), o complexo estuarino-lagunar de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida, Baixada Santista e Litoral Norte (SP) e a Baía de Sepetiba (RJ). Essas são áreas de criação de juvenis e recém-adultos, muitas já citadas para o camarão-rosa.

Na pesca artesanal de lagoas costeiras e baías são empregados os seguintes trechos de pesca: gerival, tarrafa (SC, SP); emalhe, caceio de fundo, caceio-caracol ou redondo (SP, PR).

No Litoral Norte de São Paulo, que abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, dentre as pescarias de emalhe, as comunidades de pescadores tradicionais locais utilizam uma modalidade de espera (malha 60 mm, medida entre nós opostos) que visa à captura do camarão-branco *Litopenaeus schimitti*, no período de maio a agosto, com canoas a remo.

Dentre as principais espécies exploradas pela pescaria estão, além do camarão-branco, outras 23 espécies de peixes e uma de siri. O camarão-branco foi sempre capturado acima do tamanho permitido (9,0 cm) pela legislação, mas quatro espécies de peixes (*Peprilus paru*, *Sardinella brasiliensis*, *Cynoscion guatucupa* e *Pomatomus saltatrix*) e uma de siri (*Callinectes sapidus*) ocorreram com mais de 60% de seus indivíduos com comprimentos inferiores aos permitidos pela legislação. Como se trata de pescaria de pequena escala, a quantidade capturada destas espécies pouco contribui para o cômputo geral das capturas totais da região e do Estado de São Paulo. Uma análise comparativa entre as produtividades (kg/dia) de cada espécie amostrada nesta pescaria, e aquelas totais para estas mesmas espécies, exploradas pelas várias pescarias, em todo o Litoral Norte e em todo o Estado, mostra que a anchova *P. saltatrix* é a única espécie que deve ser vista com cautela, uma vez que tem uma baixa produtividade total por não ser espécie-alvo das pescarias no Estado.

Essa pescaria não está permitida pela legislação nacional mais ampla, no entanto, seria conveniente que esta pescaria de pequena escala, com características regionais e praticada pelas comunidades de pescadores tradicionais, fosse regularizada e que a gestão fosse realizada de acordo com os pressupostos teóricos dos Sistemas Sócio-Ecológicos (SSE), com o envolvimento dos atores pertencentes aos setores pesqueiro e governamental, de forma adaptativa, visando o co-manejo, a conservação ambiental e a sobrevivência sócio-cultural (Miranda *et al.*, não publicado; Cergole *et al.*, 2009).

Por se tratar de pescaria de emalhe que ocorre na primeira milha náutica da costa, a INI 12/2012 abre uma oportunidade para a regularização dessa pescaria, que tem o camarão-branco como espécie-alvo, no período de safra (maio a agosto).

2 – Camarão-barba-ruça e Camarão-santana

O decréscimo do rendimento da pesca industrial dirigida ao camarão-rosa a partir da década de 1980, até então um importante recurso pesqueiro nas regiões Sudeste e Sul, levou a frota a procurar alternativas. Entre os diversos recursos que passaram a ser explorados, os camarões *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* ocuparam os primeiros lugares entre os crustáceos quanto ao peso médio por desembarque, especialmente a partir da década de 1990.

A abundância do **camarão-barba-ruça** *Artemesia longinaris* é parcialmente regida pela temperatura, apresentando clara preferência por zonas de águas frias. As fêmeas migram para desovar em áreas mais profundas, mais salinas e frias, sendo o desenvolvimento ontogenético completado inteiramente no ambiente marinho.

Na costa do Rio Grande do Sul, foram identificadas duas áreas principais onde as densidades do camarão-barba-ruça são máximas. A primeira coincide com uma área entre 15 e 20 metros de profundidade, na porção sul do RS (aproximadamente entre 33°S e 32°00'S), e a segunda na região central (33°30'S a 31°48'S). A espécie concentra mais de 77% da sua biomassa no Rio Grande do Sul, em 12% do seu nicho espacial na plataforma, resultando em alta suscetibilidade ao esforço de pesca. Os maiores comprimentos médios são encontrados nessa faixa batimétrica entre 15 e 30 metros, onde ocorrem as maiores abundâncias.

A estrutura populacional de *A. longinaris* foi investigada por sequenciamento genético, incluindo amostras do Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mar Del Plata (Dumont, 2008). Essa análise sugere que existe estruturação significativa das populações da espécie ao longo de sua área de distribuição. Existe maior fluxo genético entre as populações que habitam o sul do Brasil e a Argentina, enquanto a população localizada no extremo norte da distribuição da espécie (Rio de Janeiro) foi significativamente diferente das demais. As variáveis ambientais temperatura e salinidade são importantes em determinar a distribuição de *A. longinaris* e tem influência sobre a sua dinâmica populacional.

A população de *A. longinaris* que habita o limite norte de distribuição (Rio de Janeiro) parece ser mais diferenciada do resto no que diz respeito a aspectos morfométricos e merísticos, concordando com a análise genética anteriormente realizada.

Semensato e Di Benedetto (2008) estudaram a população da espécie no norte do Rio de Janeiro, no ano de 2004, com base nos desembarques de 240 arrasteiros, de 10-12 metros de comprimento, que operam localmente entre 10 e 30 metros de profundidade e desembarcam no porto do Cabo de São Tomé, tendo o camarão-barba-ruça como alvo principal das capturas. O comprimento da carapaça variou de 10 a 13 mm em machos e de 14 a 17 mm em fêmeas.

A reprodução da espécie, no extremo norte da distribuição da espécie, ocorre durante todo o ano, com dois picos em maio (outono) e setembro (fim do inverno-começo da primavera). O comprimento da carapaça de primeira maturação sexual foi $LC_{50} = 12,5$ mm para machos e $LC_{50} = 16,4$ mm para fêmeas. O comprimento da carapaça médio de primeira captura foi 9,6 mm para machos e 10,7 mm para fêmeas. A maior parte dos indivíduos está sendo recrutados à pesca antes de atingirem a maturidade e, portanto, antes de produzirem novos recrutas, sendo um fator de risco potencial para a manutenção da sustentabilidade do estoque.

Quanto aos parâmetros de crescimento, foram estimados $LC_{\infty} = 18,9$ mm, $k = 0,69/\text{ano}^{-1}$ para os machos; e $LC_{\infty} = 28,4$ mm e $k = 0,58/\text{ano}^{-1}$ para os machos. Portanto, as fêmeas atingem um comprimento maior do que os machos.

As taxas de mortalidade e de exploração apresentaram diferenças entre machos e fêmeas ($Z = 2,8$ e $Z = 1,88/\text{ano}^{-1}$; $M = 1,36$ e $M = 1,09/\text{ano}^{-1}$; $F = 1,52$ e $0,79/\text{ano}^{-1}$; $E = 0,53$ e $E = 0,42/\text{ano}^{-1}$; $E_{\text{max}} = 0,81$ e $E_{\text{max}} = 0,61/\text{ano}^{-1}$ para machos e fêmeas, respectivamente), em função de diferenças nas taxas de crescimento e na mortalidade natural. Na avaliação do estoque, pelo modelo de rendimento por recruta, as autoras concluíram que a taxa de exploração a que o estoque norte estava submetido, em meados dos anos 2000, estava abaixo do máximo sustentável.

O camarão-barba-ruça, no sul do Brasil, foi estudado por Ruffino (1991), Ruffino e Castello (1992) e Dumont (2003). Comparando os parâmetros populacionais da espécie para o extremo norte e para o sul da sua área de distribuição, com base nos dados de Semensato e Di Benedetto (2008) e Dumont (2003), o comprimento da carapaça assintótico no Sul é maior, tanto para machos quanto para fêmeas ($LC_{\infty} = 21,0$ mm e $LC_{\infty} = 28,8$ mm, respectivamente), enquanto as taxas de crescimento são menores ($k = 0,37/\text{ano}^{-1}$ para machos e $0,29/\text{ano}^{-1}$ para fêmeas).

O camarão-santana *Pleoticus muelleri*, do Rio Grande do Sul, parece pertencer à mesma população da costa do Uruguai e do norte da Argentina, tratando-se de estoque compartilhado pelos três países. O ciclo de vida está, possivelmente, associado a migrações pelo menos entre a costa do sul do Brasil e a do Uruguai. É importante a realização de estudos em colaboração entre os dois países para que os detalhes do ciclo de vida da população sejam devidamente esclarecidos.

A espécie cumpre todo o seu ciclo de vida no ambiente marinho, entretanto, é pouco conhecida a dinâmica desse ciclo, assim como a estrutura populacional na plataforma continental do Sul do Brasil.

O camarão-santana é o principal alvo das pescarias de camarão na Argentina. No Brasil a pescaria de *P. muelleri* ocorre de forma sazonal (primavera-verão) na costa do Rio Grande do Sul, em profundidades inferiores a 40 metros, e as maiores capturas são de camarão-barba-ruça.

Tanto o camarão-barba-ruça como o camarão-santana são previstos como capturas acessórias ou da fauna acompanhante da frota autorizada para a pesca de camarão-rosa e camarão-sete-barbas, o que representa um esforço de pesca potencial exagerado, se direcionado para captura daquelas espécies.

Existe, ainda, previsão de autorização específica para barcos que operam na captura direcionada para estas duas espécies, no litoral do Rio Grande do Sul.

No Rio Grande do Sul, onde são encontradas as maiores capturas dessas espécies, existe uma frota residente, dirigida às duas espécies, operada por barcos pequenos (24 HP) a partir de Rio Grande, numa pescaria sazonal com safra de junho a setembro. Os botes que efetuam essa pescaria na área costeira são os mesmos que atuam ilegalmente com arrasto no estuário, dentro do limite de 3 milhas, ao longo de toda a costa do estado.

Além do arrasto, existe uma pescaria com rede fixa semelhante à rede de saquinho utilizada para captura do camarão-rosa no estuário e adaptada para a utilização no oceano. A abundância de *P. muelleri* é mais sazonal que a de *A. longinaris*, espécie que pode ser capturada o ano inteiro e que tem maior importância comercial.

Nos demais estados a pescaria é de pequena escala, embora seja observada pescaria de médio porte entre Laguna e Imbituba que atua principalmente sobre alguns pesqueiros locais de *P. muelleri*.

O rendimento máximo sustentável estimado para *A. longinaris* foi de 3.579 t/ano, com esforço máximo de 160.000 h de arrasto. Esse rendimento foi ultrapassado

em 2000, 2003 e 2004, caracterizando exploração em níveis não seguros (Baptista-Metri, 2007).

As capturas anuais de *P. muelleri* ficaram muito abaixo do rendimento máximo sustentável de 4.447 t/ano e o esforço máximo de 102.000 horas foi ultrapassado em 2000, 2002 e 2004 (Baptista-Metri, 2007).

Metri e Perez (2014) analisaram os desembarques da frota de Santa Catarina, que tem como alvos o **camarão-santana e o camarão barba-ruça**, no período 1998 a 2005. Em geral, a pesca foi realizada por arrasteiros duplos, de outubro a fevereiro, na área entre 27°00'S e 33°45'S. Foram registrados, para cada operação de pesca: a) as espécies alvo (*A. longinaris* e *P. muelleri*), o número de dias de pesca, c) o tempo de duração de cada arrasto (horas). d) a localização da área arrastada, e e) a profundidade de pesca. O esforço de pesca (horas de arrasto) foi calculado pela multiplicação do número de dias efetivos de pesca pelo número de arrasto e duração média de cada arrasto. Para avaliar a abundância de cada uma das espécies, o desembarque por unidade de esforço (LPUE) foi estimado como a taxa ente a captura desembarcada e o esforço total de pesca, e expressa como kg*hora⁻¹. A frequência de desembarque de cada embarcação foi considerada como indicativo do fator do nível de experiência. A abundância relativa de cada espécie foi avaliada por modelo linear generalizado (GLM). Foram, também, analisadas as características físicas de parte das embarcações (35-40%).

A partir das análises deste trabalho e conhecimentos prévios, Metri e Perez (2014) discutiram vários aspectos desta pescaria de *A. longinaris* e *P. muelleri*:

- Os efeitos combinados de todos os fatores incluídos nas análises explicaram somente 40 e 37% da variação da abundância de cada uma das espécies, respectivamente;
- Outros fatores que não foram incluídos nas análises podem, também, ter um papel importante para explicar as variações de abundância das espécies, como por exemplo as condições oceanográficas;
- As duas espécies alternam sua disponibilidade à pesca do sul do Brasil durante a estação de pesca da primavera-verão;
- Enquanto a abundância de *P. muelleri* decresce gradualmente em direção ao verão, *A. longinaris* tende a ter um pico no último mês desta estação sazonal;
- As duas espécies estão competindo por recursos similares na área de pesca, sendo que uma delas (*A. longinaris*) parece se beneficiar do decréscimo da abundância da outra (*P. muelleri*), enquanto progride no tempo a estação de pesca;
- A abundância de *A. longinaris* concentrada no sul do Brasil decresce em direção ao norte. As concentrações da espécie, na Argentina, também decrescem, só que em direção ao sul;
- *P. muelleri* parece ser mais abundante na Argentina, mas é aparentemente mais uniformemente distribuída no sul do Brasil;
- *P. muelleri* é menos abundante e mais uniformemente distribuída do que *A. longinaris* no Rio Grande do Sul;
- A abundância de ambas as espécies decresce em direção às maiores profundidades (> 40 metros). Entretanto, boas capturas de *P. muelleri* foram realizadas além dos 150 metros de profundidade, indicando que esta espécie é mais homoganeamente distribuída em direção ao mar do que *A. longinaris*;
- A variabilidade na abundância de *P. muelleri* não está correlacionada com as características físicas da frota, indicando que a mesma está melhor adaptada à captura de *A. longinaris*;

- As abundâncias das duas espécies mostraram marcadas flutuações interanuais, com ano de alta abundância e período de “quebra” de abundância no ano seguinte;
- Apesar das flutuações, não há tendências de aumento ou diminuição nas abundâncias discerníveis;
- Flutuações nas capturas de ambas as espécies foram observadas no sul da Argentina e do Brasil, e parece estar mais relacionadas à variabilidade do recrutamento do que do esforço de pesca;
- O esforço de pesca aplicado em uma estação tende a aumentar se a abundância da estação prévia foi alta, especialmente para *P. muelleri*, indicando um comportamento oportunista da frota, que tende a explorar diferentes recursos, em áreas e profundidades específicas, para manter os rendimentos econômicos a níveis compensatórios.

Os resultados deste trabalho de Metri e Perez (2014) sugerem algumas estratégias de manejo sustentável destas pescarias, como limitação do esforço de pesca em número de embarcações ou da intensidade de procura dos recursos. Entretanto, a definição do esforço ótimo depende de estimativas de abundância em cada área de pesca do Sudeste-Sul. Uma definição das áreas de pesca do sul do Brasil e licenças específicas de pesca das embarcações poderiam melhorar a conservação e produtividade destes estoques.

3 – Produção de camarão-branco, camarão-barba-ruça e camarão-santana

Dias-Neto e Dias (2015) analisaram a produção das três espécies de camarões, no período 1965 a 2010.

Camarão-branco: a produção foi crescente até 1969 (1.251 t), quando passou a decrescer até 1975 (705 t); houve incremento nos dois anos seguintes, sendo que em 1977 a produção foi a máxima do período ((1.403 t); nos anos seguintes, o nível de produção ficou estagnado ou flutuou, mas com tendência decrescente, sendo que em 1995 a produção foi de apenas 110 t e as produções dos últimos anos da série ficaram em torno de 450 toneladas.

Camarão-barba-ruça: as produções dessa espécie apresentam grandes flutuações no período considerado, observando-se, entretanto, tendência de incremento até 1988, quando atingiu 3.734 t; em 1991, a produção foi de apenas 247 t; a maior produção foi registrada em 2003 (7.044 t); nos últimos anos a produção tem variado em torno de 3.000 toneladas.

Camarão-santana: a produção dessa espécie também flutuou muito no período analisado, tendo apresentado crescimento de 1978 a 1984, quando atingiu 1.504 t; a produção foi recorde em 1988 (4.112 t); decresceu nos anos seguintes e até 1992, quando a produção foi a menor da série estudada (183 t); as flutuações continuaram, não voltando, entretanto, ao nível de produção de 1988; as produções nos últimos anos variaram em torno de 1.000 toneladas.

4 – Gestão das pescarias

As pescarias dessas espécies devem obedecer às regras gerais definidas para a pesca no litoral brasileiro. Já a pesca do camarão-branco é regulamentada por algumas medidas regionais específicas. As três espécies estão incluídas em algumas regras de gestão para o camarão-rosa e o camarão-sete-barbas, entre elas a do período do defeso. À exceção do defeso não há regras específicas para as pescarias do camarão-barba-ruça e do camarão- santana.

Há necessidade de monitoramento do camarão-barba-ruça, no norte do Rio de Janeiro, para avaliar se o período de defeso considerado está de acordo com a dinâmica populacional da espécie.

Já para o ordenamento da pesca do camarão-branco, a Proposta do Plano de Gestão recomenda uma série de medidas para promover o retorno à sustentabilidade da pescaria sobre a espécie (Dias-Neto, 2011).

VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aragão, J. A. N. 2012. Dinâmica populacional e avaliação de estoque do camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante 1967) na Plataforma Continental Amazônica Brasileira. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 242p.

Azevedo, V, G. de 2013. Sustentabilidade da pesca direcionada ao camarão-sete-arbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Biológica. 118p.

Azevedo, V. G.; Ávila-da-Silva, A. O.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2014. Estudo da frota direcionada à pesca do camarão-sete-barbas, no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 40(2): 179 – 194.

Baptista-Metri, C. 2007. Biologia pesqueira de *Artemesia longinaris* Bate, 1988 (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae) e de *Pleoticus muelleri* (Bate, 1988) no Sul do Brasil. 2007. 245 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

Branco, J. O.; Lunardon-Branco, M. J.; Souto; F. X.; Guerra, C. R. 1999. Estrutura populacional do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na foz do Rio Itajaí-Açu, Itajaí, SC, Brasil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 42, n. 1, p. 115-126.

Cergole, M. C.; Giffoni, B.; Ottoni-Neto, G. de F.; Miranda, L. V.; Teixeira, L. R.; Azevedo, V. G. 2009. Gestão compartilhada da pesca no Litoral Norte do estado de São Paulo-Brasil. Ciencias Marinas: integración para El desarrollo. XIII Congreso

Latinoamericano de Ciencias del Mar. VIII Congreso de Ciencias del Mar, MarCuba. Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba, 26 a 30 de octubre 2009.

Dias-Neto, J. 2011. Proposta de Plano de Gestão do Uso Sustentável de Camarões Marinhos do Brasil. Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros, 6. Brasília, Ibama. 242p.

Dias-Neto, J. e Dias, J. de F. O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca. Brasília, Ibama. 288p.

D’Incao, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica, Rio Grande, v. 13, n. 1, p.159-169.

D’Incao, F. 1995. Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos de Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do Brasil e do Atlântico Ocidental. 1995. Tese de Doutorado apresentada à Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 300p.

D’Incao, F. 1999. Subordem Dendrobranchiata (camarões marinhos), p.275-299. In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. (Ed.). Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. UFRGS.

D’Incao, F.; Valentini, H.; Rodrigues, L. F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. 1965-1999. Atlântica, Rio Grande, v. 24, n. 2, p. 103-116, 2002.

Dumont, L.F.C. 2003 *Biologia e pesca artesanal do camarão barba-ruça (Artemesia longinaris Bate 1888) no litoral do Rio Grande do Sul. Rio Grande. 157p.* (Dissertação de mestrado. Departamento de Oceanografia, FURG).

Dumont, L. F. C. 2005. Distribuição e abundância do camarão-barba-ruça *Artemesia longinaris* e do camarão-santana *Pleoticus muelleri* nas águas costeiras da Plataforma Sul. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). Ações para a conservação de tubarões e raias no Sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré, p. 129-134.

Dumont, L. F. C.; D’Incao, F. 2008. Distribution and abundance of the Argentinean (*Artemesia longinaris*) and red (*Pleoticus muelleri*) prawns (Decapoda: Penaeoidea) in Southern Brazil during the commercial double-rig trawl fishery season. Nauplius, v. 16, n. 2, p. 83-94.

Dumont, L. F. C.; D’Incao, F. 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do camarão-barba-ruça *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae). Iheringia, Série Zool., Porto Alegre, v. 94, n. 4, p. 389-393.

Ehrhardt, N.; Aragão, J. A. N.; Silva, K. C. A. 1999. Stock assessment of the industrial pink shrimp (*Penaeus subtilis*) fishery in Northern Brazil. CFRAMP/ FAO/DANIDA Stock Assessment Workshop on the Shrimp and Groundfish on the Guyana-Brazil Shelf, Port of Spain, Trinidad and Tobago, 7-18 April 1996. p. 99-111.

Garcia, A. M.; Raseira, M. B.; Vieira, J. P.; Winemiller, K. O.; Grimm, A. M. 2003. Spatiotemporal variation in shallowwater freshwater fish distribution and abundance in

a large subtropical coastal lagoon. *Environmental Biology of Fishes*, Netherlands, v. 68, p. 215-228.

Graça-Lopes, R.; Tomas, A. R. G.; Tutui, S. L. S.; Severino-Rodrigues, E.; Puzzi, A. 2002. Fauna acompanhante da pesca camaroneira no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 28, nº 2, p. 173-188.

Holthuis, L. B. 1980. *FAO Species Catalogue. Shrimps and Prawns of the World. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop.*, Roma, v. 125, nº 1, p. 1-271.

IBAMA. 2006. Relatório da Reunião Técnica de Análise da Pescaria do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*. Itajaí, SC: Cepsul, 14 p.

Isaac, V. J.; Dias-Neto, J.; Damasceno, F. G. 1992. Camarão-rosa da costa norte. *Biologia, dinâmica e administração pesqueira*. Brasília: Ibama. p. 1-187. (Série Estudos de Pesca, nº 1).

Kolling, J. A. 2011. Variação espacial e temporal na abundância do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), desencarregado no Estado de São Paulo entre 1990-2009: identificação das influências pesqueiras e ambientais. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pósgraduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA.

Kotas, J. E. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. Brasília: Ibama, 1998. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, nº 24 e 76).

Metri, C. B. e Perez, J. A. A. 2014. A LPUE (Landing per Unit Effort) analysis of the trawl fishery for the coastal shrimps *Artemesia longinaris* and *Pleoticus muelleri* off southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 62(4):235-245.

Miranda, L. V. de; Cergole, M.C.; Vieira, J. de C.; Giffone, B.; Ottoni-Neto; Azevedo, V. G. de; Teixeira, L. R.; Carneiro, M. H. & D. M. A. Van S. Dória (não publicado). Caracterização da pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) com rede de emalhe no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Perez Farfante, I.; Kensley, B. 1997. Penaeoid and Sergestoid shrimps and prawns of the world – Keys and diagnosis for the families and genera. *Mémoires du Muséum National D’Histoire Naturelle*, Paris. 233 p.

Ruffino, M. L. 1991. Dinâmica populacional do camarão *Artemesia longinaris* Bate, 1988 (*Decapoda, Penaeidae*) do sul do Brasil. 96p. (Dissertação de mestrado. Departamento de Oceanografia, FURG).

Ruffino, M.L. and Castello, J.P. 1992 Dinâmica poblacional del camarón (*Artemesia longinaris*) del sur de Brasil. *Frente Marítimo*, Mar del Plata, 12: 71-81.

Santos, M. C. F.; Coelho, P. A.; Porto, M. R. 2006. Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, Tamandaré, v. 14, nº 1, p. 141-178.

Semensato, X. E. G. e Di Benedetto, A. P. M. 2008. Population dynamic and reproduction of *Artemesia longinaris* (Decapoda, Penaeidae) in Rio de Janeiro State, South-Eastern Brazil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 34 (1):89-98.

Valentini, H.; D’Incao, F.; Rodrigues, L. F.; Rebelo Neto, J. E.; Rahn, E. 1991. Análise da pesca do camarão-rosa *Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis* nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, v. 13, nº 1, p. 143- 157.

Valentini, H.; Pezzuto, P. R. 2006. Análise das principais pescarias comerciais das regiões Sudeste e Sul do Brasil, com base na produção controlada do período 1986-2004. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, 46 p. (Série Documentos Revizee- Score Sul, 1).

Vianna, M.; Almeida, T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. Braz. Arch. Biol. Technol., v. 48, nº 4, p. 611-623.

OS CARANGUEJOS

I – INTRODUÇÃO

Dentre as espécies comercialmente exploradas listadas no anexo II da Instrução Normativa MMA Nº 05/2004, estão três espécies de braquiúros, cujos estoques são considerados sobre-explotados e requerem planos de gestão visando à recuperação dos estoques e da sustentabilidade da pesca, sem prejuízo do aprimoramento das medidas de ordenamento existentes. Assim, conforme preconiza a legislação foi elaborada uma Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), Guaiamú (*Cardisoma guanhumi*) e o Siri-azul (*Callinectes sapidus*) (Dias-Neto, 2011).

II – ASPECTOS BIOLÓGICOS

1 – Sistemática

A infraordem Brachyura abrange animais conhecidos como caranguejos e siris, que têm como característica distintiva dos demais crustáceos o cefalotórax amplo e achatado dorsoventralmente, bem como a presença de abdômen reduzido e flexionado sob o tórax. Dotada de significativa diversidade, os braquiúros compreendem mais de 6 mil espécies, muitas delas com importância econômica. No Brasil, algumas espécies se destacam como recurso de subsistência ou comercial, como é o caso daquelas pertencentes às famílias Portunidae, Gecarcinidae e Ucididae.

Os siris pertencem à família Portunidae e geralmente apresentam o último par de patas achatado, em forma de remo, responsável pela natação por curtas distâncias. O termo siri tem origem na palavra “ceri” que, na língua Guarani, significa remo.

O gênero *Callinectes* é formado por 16 espécies, com ocorrência de seis espécies no Brasil (Melo, 1996). São caracterizadas, principalmente, pela presença de espinhos laterais proeminentes no cefalotórax e pelo formato do abdômen dos machos similar a um “T” invertido. Entre as espécies de interesse pesqueiro, se destaca *C. sapidus*, conhecido regionalmente como siri-azul, siri-pedra ou siri-patola. Como caráter de diagnóstico, essa espécie apresenta a carapaça com dois dentes frontais triangulares, que a diferencia das demais do gênero que apresentam quatro dentes. Possuem padrões de cor que vão do cinza-azulado ao verde-amarronzado, com tonalidades variáveis. Os quelípodos, que compreendem as “pinças” desses animais, podem ser azuis no caso dos machos ou alaranjados nas fêmeas maduras.

Dentre os caranguejos, a família Ucididae é representada por duas espécies – *Ucides cordatus* e *Ucides occidentalis*, encontradas nas zonas entremarés de baías abrigadas e estuários das regiões tropicais e subtropicais do mundo. O gênero *Ucides* é caracterizado por possuir órbitas profundas, mas não muito maiores que os olhos; distância interorbital um pouco maior do que a metade da largura da carapaça; antênulas oblíquas; epistoma pequeno mas proeminente; e pernas fortes (Bright e Hogue, 1972).

Em relação à família Gecarcinidae, ocorrem apenas duas espécies no Brasil: *Gecarcinus lagostoma* e *Cardisoma guanhumi*, sendo esta última de interesse

comercial. *C. guanhumi* se caracteriza pela coloração violeta quando jovem, adquirindo tom azulado ou cinza-azulado nos machos e amarelo-alaranjado ou esbranquiçado nas fêmeas. Ambos os sexos podem ficar bastante azulados ou mesmo exibir variações amarronzadas ou esbranquiçadas quando próximo da época de muda.

2 - Distribuição geográfica

C. sapidus

Os siris (Crustacea: Portunidae) se distribuem ao longo da costa atlântica ocidental, desde a América do Norte até o extremo sul da América do Sul (Melo, 1996). *Callinectes sapidus* possui padrão de distribuição disjuncto, ou seja, apresenta área de distribuição ao norte e ao sul, sendo separada por um hiato de pelo menos 50° de latitude, que ocorre no Golfo do México (Melo, 1996). Trabalhos abordando a distribuição do gênero *Callinectes*, assim como seu habitat e hábitos, registram a ocorrência de suas espécies para o Oceano Atlântico.

O siri-azul habita áreas de água doce salobra e até marinha, utilizando os estuários durante grande parte do seu ciclo de vida, apresentando, portanto, resistência às grandes variações de salinidade e de temperatura. Tolerância, também, baixos teores de oxigênio dissolvido na água, podendo ser encontrado em águas muito poluídas (Melo, 1999).

U. cordatus

O gênero *Ucides* (Crustacea: Ucididae) é restrito às Américas e a ocorrência do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* está limitada à costa oeste do Oceano Atlântico, desde a Flórida (EUA) até Santa Catarina (Brasil) (Melo, 1996). Sua área de distribuição se sobrepõe à dos manguezais, sendo Laguna, no estado de Santa Catarina, seu limite de distribuição austral (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2000).

A espécie *U. occidentalis* habita o Pacífico Oriental, ocupando toda a costa oeste americana, desde a Ilha de Espírito Santo (Califórnia, EUA) até o Rio Tumbes (Peru). Na Colômbia e na Venezuela, há exemplares que exibem caracteres fenotípicos de ambas as espécies (Diele, 2000).

C. guanhumi

A distribuição geográfica de *C. guanhumi* (Crustacea: Gecarcinidae), conhecido popularmente como guaiamum, guaiamu ou goiamum, assemelha-se à do caranguejo-uçá.

Segundo Branco (1991) e Botelho *et al.* (2001), ocorre na costa atlântica das Américas, da Flórida (EUA) até Florianópolis (Brasil), acompanhando também a distribuição geográfica dos manguezais. O guaiamum normalmente ocupa as porções mais elevadas do manguezal (apicum), acima do nível da maré alta, que apresenta maior salinidade e granulometria de composição arenosa. Em várias porções da América Central e do Sul é considerado importante recurso pesqueiro. Nos Estados Unidos, entretanto, é considerado uma praga em locais próximos da costa.

3 - Bioecologia

3.1 – Ciclo de Vida

C. sapidus

A espécie copula em águas estuarinas rasas e de baixa salinidade e após o acasalamento as fêmeas já fecundadas migram para áreas de maior salinidade, onde ocorre a desova e a liberação das larvas. O desenvolvimento larval de *C. sapidus* ocorre no oceano (sete estágios de zoeia), com retorno ao estuário já na forma de megalopa, seu último estágio larval. Nessa fase, a larva já é capaz de osmorregular eficientemente, o que torna possível sua permanência no estuário, onde se dá o desenvolvimento até a fase adulta (Rodrigues, 2006; Oliveira, 2006). Logo após a metamorfose da megalopa para o primeiro estágio juvenil, se inicia a vida bentônica. Como podem ser intensamente predados neste estágio, buscam especialmente áreas com vegetação aquática submersa ou áreas adjacentes.

Assim, pode-se dizer que a espécie apresenta ciclo complexo, incluindo fases migratórias estuarino-costeiras em função da dispersão e do recrutamento, o que envolve transportes hidrodinâmicos.

U. cordatus

Logo após o acasalamento, as fêmeas estocam os espermatozoides nas espermatecas, até que suas gônadas se desenvolvam e ocorra a exteriorização dos ovos. As fêmeas liberam as larvas, denominadas zoeias, principalmente antes da maré vazante de sizígia, facilitando sua dispersão para o mar aberto. As larvas se desenvolvem em áreas oceânicas, sendo descritos sete estágios larvais para a espécie (Rodrigues e Hebling, 1989). Iniciam uma migração para dentro dos estuários, já na forma de recrutas, ou megalopas, que consiste num estágio intermediário entre a larva planctônica e o juvenil bentônico (Pinheiro e Fransozo, 2002). O retorno ao manguezal ocorre durante as marés enchentes de lua cheia e nova (Diele, 2000), onde os caranguejos completam seu desenvolvimento. Os primeiros estágios juvenis são encontrados em associação ao sedimento removido das galerias, pelos animais de maior porte, aproveitando sua menor compactação para escavar suas próprias galerias.

C. guanhumi

O guaiamum apresenta hábitos semiterrestres e terrestres. Em áreas de manguezal exibe comportamento de corte (andada) que termina com a cópula. As fêmeas carregam a massa de ovos por aproximadamente duas semanas, quando migram para o mar no período da desova, que pode durar até 2 dias. Em regiões onde os animais habitam áreas mais interiores, distantes do mar, as fêmeas podem migrar por mais de 5 km. Podem ocorrer várias desovas anuais, sem que ocorra nova cópula, uma vez que as fêmeas retêm espermatozoides viáveis por longos períodos (Botelho *et al.*, 2001). Após a eclosão dos ovos, as larvas são levadas pela maré vazante com dispersão por grandes distâncias. Depois de passar por cinco fases de zoeia, as megalopas retornam ao ambiente parental com as marés altas, após cerca de um mês (Hostetler *et al.*, 1991). Os

juvenis recrutam na parte mais superior do manguezal, entre os detritos, ou nas galerias dos adultos.

3.2 – Reprodução

C. sapidus

Usualmente, a desova ocorre mais intensamente no final da primavera até o início do verão, com alguma variação regional. Em regiões tropicais, a desova tende a ser contínua, com picos no início da primavera e no final do verão. Nas fêmeas de maior porte, a fecundidade pode atingir oito milhões de ovos por desova, sendo a espécie do gênero *Callinectes* a de maior fecundidade relativa.

Como o desenvolvimento larval do siri-azul ocorre no oceano até a fase de megalopa, as fêmeas geralmente migram para áreas de maior salinidade na época da desova. Dessa forma, as larvas saem dos estuários juntamente com as correntes de maré vazante (Williams, 1974; Aguillar *et al.*, 2005).

U. cordatus

O tamanho em que o caranguejo-uçá atinge a maturidade sexual pode variar em função da latitude. Em média, os machos atingem o tamanho de primeira maturação com 51,7 mm, e as fêmeas com 46,7 mm. Durante o período reprodutivo, machos e fêmeas saem de suas galerias em um fenômeno denominado pelas comunidades litorâneas de andada, andança, corrida ou carnaval. Segundo Góes *et al.* (2000), os machos liberam uma espuma branca 3 a 9 dias antes da andada, possivelmente para a atração sexual por feromônios. Durante as andadas, ocorre com frequência o confronto entre os machos, pela posse das parceiras, por meio de golpes de quelípodos.

As andadas podem ocorrer de novembro a março, geralmente iniciando um dia após a lua cheia ou nova, prolongando-se por até 6 dias (Costa, 1972; Nascimento, 1993; Diele, 2000; Góes *et al.*, 2000; Sant'Anna, 2006; Wunderlich *et al.*, 2008; Schmidt *et al.*, 2008b). São vários fatores ambientais que interagem e influenciam a intensidade da andada, com destaque a sua associação positiva com a temperatura (ar/água), luminosidade e luas nova/cheia, bem como negativamente, com as amplitudes de maré em dias de lua cheia ou nova.

Há um consenso na literatura sobre *U. cordatus* de que o tipo de reprodução é sazonal e os meses de primavera-verão como os de maior atividade reprodutiva, com destaque para janeiro como o mês de máxima reprodução.

As fêmeas exteriorizam uma grande e única massa ovígera durante o período reprodutivo, não ocorrendo desovas múltiplas (Mota-Alves, 1975; Dalabona *et al.*, 2005). O número de ovos é diretamente e significativamente relacionado com o peso e o tamanho das fêmeas, sendo que Pinheiro *et al.* (2003) encontraram em Iguape/SP uma variação do número de ovos entre 36.081 e 250.566, correspondendo a fêmeas de 30,9 a 72,9 mm de largura cefalotorácica.

C. guanhumi

Silva e Oshiro (2002) obtiveram o tamanho de primeira maturação no Rio de Janeiro/RJ ocorrendo a partir de 51 e 53 mm de largura da carapaça para machos e fêmeas, respectivamente. As autoras avaliaram, também, os padrões de coloração da carapaça associando-os com o estágio de maturação gonadal e a largura da carapaça,

estimando o tamanho de primeira maturação a partir de 55 mm, independentemente do sexo.

Alguns trabalhos apontam o verão e o início do outono como as principais épocas reprodutivas (Hostetler *et al.*, 1991; Botelho *et al.*, 2001; Silva e Oshiro, 2002).

Silva e Oshiro (2002) obtiveram 103.350 a 366.450 ovos para tamanhos de referência de 56,6 e 83,5 mm de largura cefalotorácica.

O tamanho das fêmeas apresenta correlação positiva com o número de ovos, embora aquelas com massas ovígeras mais desenvolvidas possam perder até 48% dos ovos devido ao atrito do abdômen com o substrato.

3.3 – Alimentação

C. sapidus

Os siris alimentam-se de detritos, peixes, restos orgânicos e invertebrados de fundo, apresentando hábito alimentar onívoro, mas com tendência à carnívora. Oliveira *et al.* (2006a), analisando o conteúdo estomacal de *C. sapidus*, observaram dieta variada, composta, principalmente, por invertebrados bentônicos (p. ex.: crustáceos e poliquetos), além de material de origem vegetal, caracterizando-o como de hábito generalista. Os mesmos autores determinaram elevadas taxas de predação e alimentação, indicadas pelo elevado percentual de repleção estomacal.

U. cordatus

O caranguejo-uçá alimenta-se quase que exclusivamente de material vegetal, especialmente das folhas, flores e propágulos das árvores e outras plantas do manguezal (Branco, 1993; Christofolletti, 2005; Nordhaus *et al.*, 2006). Prefere as folhas dos mangues às das gramíneas, aparentemente por estas serem digeridas com menor eficiência. Podem ingerir também outros materiais, como sedimentos, detritos, raízes, cascas de árvores do manguezal e, eventualmente, pequena quantidade de invertebrados.

Segundo Christofolletti (2005), as folhas e os propágulos foram os principais itens da dieta natural, seguidos por elevada quantidade de matéria orgânica dissolvida, com baixa representatividade de itens de origem animal. As fêmeas alimentam-se com maior frequência em função do maior gasto energético que antecede no período reprodutivo, com redução na ingestão de alimento durante a fase ovígera e migração para áreas periféricas, onde ocorre a liberação larval.

C. guanhumi

O hábito alimentar do guaiamum é primariamente herbívoro, aproveitando o material vegetal disponível sob o sedimento (p. ex., folhas de mangue, flores, etc.). Entretanto, pode alimentar-se também de outros itens disponíveis, como pequenos animais e vegetais em decomposição (Bright e Hogue, 1972).

3.4 – Idade e Crescimento

C. sapidus

Na Lagoa dos Patos/RS, a longevidade estimada para os machos foi de 3 a 3,3 anos, enquanto as fêmeas vivem cerca de 3,2 anos. O siri-azul apresenta crescimento rápido no início do ciclo de vida, atingindo o tamanho mínimo de captura (120 mm) praticamente no primeiro ano de vida (Ferreira e D'Incao, 2008). Em outros trabalhos, a

idade máxima citada para esta espécie é de pouco mais de 3 anos, com a maturidade sexual sendo alcançada no segundo ano (Williams, 1974) e a média de vida de 1 ano após a maturação sexual.

Os machos são pouco maiores do que as fêmeas. Analisando dados históricos de 30 anos, Ferreira e D'Incao (2008) admitem largura da carapaça máxima (incluindo espinhos laterais) de 162,71 mm para os machos e 157,7 mm para as fêmeas na Lagoa dos Patos/RS. Severino-Rodrigues *et al.* (2001), por sua vez, obtiveram tamanhos de largura de carapaça de 144 mm para machos e 134 mm para as fêmeas, excluindo os espinhos laterais.

U. cordatus

Os caranguejos-uçá podem viver até 10 anos e atingir maturidade em 2 a 3 anos, nas regiões Norte e Nordeste (Nascimento, 1993; Diele, 2000). Para o Sudeste, Pinheiro *et al.* (2005) estimaram a longevidade dos machos em 10,8 anos (LC = 83,5 mm) e maturidade aos 3 anos, enquanto as fêmeas vivem 11,6 anos (LC = 77,9 mm) e atingem maturidade aos 2,8 anos. Vale ressaltar que esses autores constataram sazonalidade no crescimento das fêmeas em função da reprodução sazonal característica desta espécie. Em todos os estudos realizados ao longo da costa brasileira, pode ser observado o maior alcance de tamanho dos machos em relação às fêmeas (Pinheiro *et al.*, 2005).

Quanto ao comprimento assintótico e às taxas de crescimento, Andrade *et al.* (2007) estimaram $L_{\infty} = 72,5$ mm e 71,5 mm, e $k = 0,18$ e 0,26 para machos e fêmeas, respectivamente, para o Rio Grande do Norte; Pinheiro *et al.* (2005) estimaram $L_{\infty} = 90,3$ mm e 88,6 mm, e $k = 0,28$ e 0,26 para machos e fêmeas, respectivamente, para Iguape/SP; e Diele (2000) estimou $L_{\infty} = 89,0$ mm e 87,5 mm, e $k = 0,15$ e 0,19 para machos e fêmeas, respectivamente, para o Pará.

Por ser uma espécie de vida longa, a espécie cresce lentamente e leva mais de 6 anos para atingir o tamanho comercial (Ostrensky *et al.*, 1995).

Os padrões de crescimento do cefalotórax e do própodo dos quelípodos são diferenciados entre os sexos (Dalabona *et al.*, 2005.). Pinheiro e Fiscarelli (2001) atribuem o maior crescimento dos quelípodos em machos após a muda puberal, por seu uso na atração da fêmea durante a corte, maior eficiência durante a cópula, bem como ao combate com outros machos.

C. guanhumí

A espécie é conhecida por apresentar crescimento lento quando comparado com outros caranguejos, indicando grande longevidade. Até a fase adulta são estimadas cerca de 60 mudas. A maior fêmea de *C. guanhumí* mantida em cativeiro viveu 13 anos e alcançou tamanho (LC) de 98 mm. Porém, na natureza a espécie pode atingir até 11 anos (Wedes, 2004).

Botelho *et al.* (2001), a partir de coletas no estuário do Rio Uma/PE, observaram que ambos os sexos apresentaram praticamente a mesma faixa de distribuição de comprimento da carapaça (24 a 62 mm de comprimento cefalotorácico), porém, com maior variação de largura cefalotorácica (LC) para as fêmeas (30,8-74,4 mm) do que para os machos (34,4-72,5 mm). O comprimento máximo para essa população foi estimado em 83,01 mm (LC=93,6 - 99,2 mm) e constante de crescimento (k) de 0,59. A idade de primeira maturação das fêmeas (L_{50}) é atingida em menos de 1 ano de idade, com 35 mm de comprimento cefalotorácico (LC=42,6 mm).

3.5 – Mortalidade

Para *C. sapidus*, o coeficiente de mortalidade total anual (Z) foi estimado para os machos e fêmeas, sendo 3,75 e 4,87, respectivamente, enquanto as taxas de mortalidade natural (M) foram de 0,972 e 0,927 (Rodrigues, 2006). Como a mortalidade por pesca (F) é a diferença entre a total e a natural, a taxa de exploração ($E = F/Z$) pode ser estimada em 0,74 para os machos e 0,81 para as fêmeas.

Para *U. cordatus*, os parâmetros de mortalidade estimados para os machos do em habitat natural foram representados por $Z=1,263$, $M=0,527$ e $F=0,736$. Para as fêmeas, os valores estimados foram $Z=0,903$, $M=0,457$ e $F=0,446$. Assim, as taxas de exploração foram estimadas em $E=0,58$ para os machos e $E=0,48$ para as fêmeas.

Não há estimativas disponíveis na literatura para o guaiamum *C. guanhum*.

De acordo com Garcia e Le Reste (1981), quando a taxa de exploração (E) é próxima de 0,5 (portanto F é próximo de M) o estoque está em nível máximo de produção (desconsiderando o recrutamento como dependente da densidade do estoque). Dessa forma, a exploração de *C. sapidus* está muito acima do recomendado, enquanto a de *U. cordatus* está no limite.

Outras fontes de mortalidade são citadas, como a destruição dos manguezais e as doenças (Diele *et al.*, 2005; Boeger *et al.*, 2005). Além disso, há vários relatos de mortandade em massa.

Mortandade em massa foi divulgada pela mídia e pela literatura em diversos locais e ocasiões. No período 1997 - 2000, houve propagação do fenômeno em direção ao norte, com início em Recife (1997), depois no litoral da Paraíba (1988) e Rio Grande do Norte (2000). Em seguida, em direção ao sul, sendo que Sergipe foi atingido no ano seguinte (2001), e depois a Bahia (2003-2005), ocorrendo cada vez mais ao sul do Estado, se estendendo até Vitória (ES) em 2006.

Segundo Schmidt *et al.* (2005), a mortandade em massa de *U. cordatus*, em Caravelas/BA atingiu toda as classes de comprimento de ambos os sexos. A porcentagem de galerias vazias aumentou drasticamente com a mortandade, chegando a 65%, aparentando que os animais deixaram suas galerias antes de morrer, já que 79% das carcaças estavam fora delas.

Após os eventos de mortandade em massa, monitoramentos realizados em Caravelas (BA), indicaram significativa recuperação da densidade populacional de *U. cordatus* em 90%, mas o comprimento médio dos caranguejos aumentou em apenas 27%, devido ao crescimento lento, que é característico da espécie (Schmidt *et al.*, 2008a).

Além dos prejuízos para o ecossistema, a mortandade em massa teve grande impacto socioeconômico. Para os 11 mil hectares de manguezal em Caravelas, houve perda de aproximadamente 45 milhões de caranguejos, o que em 2005 equivaleria a um prejuízo de cerca de R\$ 18 milhões. O número de catadores de caranguejos em Campinhos, uma das comunidades mais representativas da Resex de Canavieiras/BA, que antes da mortandade era de 38-45 foi reduzido para 16-18, enquanto a comercialização antes feita por atravessadores passou a ser realizada por venda direta, uma vez que os principais comerciantes migraram para regiões mais ao sul, não afetadas pelo fenômeno (Oliveira *et al.*, 2006b).

Segundo Boeger *et al.* (2005), os caranguejos-uçá em áreas de alta mortandade compartilham vários sintomas, como letargia, controle motor deficiente e incapacidade de retornar à posição normal quando virado de cabeça para baixo, e chamaram esse mal como Doença do Caranguejo Letárgico (DCL). Boeger *et al.* (2007) apontaram o fungo

do gênero *Exophiala* como causador do DCL, sendo os tecidos mais afetados a epiderme, tecido conectivo, coração, hepatopâncreas, sistema nervoso e brânquias.

Schaeffer-Novelli *et al.* (2004) postularam que a causa da mortalidade em massa estaria ligada à carcinocultura, uma vez que os sintomas apresentados pelos caranguejos se assemelham com aqueles decorrentes de várias doenças típicas de camarões peneídeos marinhos.

III – CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

C. sapidus

Sua distribuição ocorre preferencialmente em estuários, baías e lagoas, desde as áreas mais internas até 90 m de profundidade (Melo, 1996), tolerando grandes variações de salinidade e de temperatura. Apresenta forte dependência de áreas estuarinas e, notadamente, os jovens desta espécie sobrevivem melhor em marismas e áreas não vegetadas adjacentes.

Posey *et al.* (2004) demonstram que em estuários pequenos, com maior influência de rios, áreas com baixa salinidade são importantes berçários, possibilitando crescimento rápido e predação reduzida.

U. cordatus

De ocorrência restrita ao manguezal, é uma espécie semiterrestre que habita galerias cavadas em áreas de substrato macio, próximas ao mar, entre os níveis médios de preamar e baixa-mar.

Costa (1972) estimou a profundidade média das galerias desta espécie em 84 cm, podendo chegar a 115 cm. Os indivíduos saem e entram das galerias, movimentando-se lateralmente e com os quelípodos curvados à frente do corpo. A maior dimensão da abertura de galeria corresponde à altura total do habitante (altura do cefalotórax somada à altura dos pereiópodos flexionados), havendo também influência do desgaste da lama devido ao ato de entrar e sair. Como esses animais entram sempre de lado em sua habitação, a menor dimensão da galeria corresponde necessariamente ao comprimento do cefalotórax. Segundo Schmidt (2006), a galeria de um caranguejo no tamanho mínimo permitido para captura comercial (LC=60 mm) possui 5,1 cm de menor diâmetro de abertura.

Cada indivíduo adulto, em condições normais, ocupa galerias individuais, no entanto, até quatro indivíduos juvenis (CC<10mm) foram observados compartilhando uma mesma galeria de adulto.

Segundo Schmidt (2006), um estudo realista da dinâmica populacional de *U. cordatus* deve levar em conta as heterogeneidades do manguezal, já que a distribuição espacial desta espécie depende diretamente dos padrões de zonação desse ecossistema. Terrenos mais arenosos e menos inundados, como aqueles ocupados pelo mangue branco *Laguncularia racemosa*, em geral são habitados por indivíduos de menor porte, enquanto aqueles de maior inundaçã, ocupados pelo mangue-vermelho *Rhizophora mangle*, são habitados por caranguejos de maior porte, geralmente com tamanho comercial. Além disso, as fêmeas preferem áreas mais inundadas do que os machos, possivelmente devido à maior abundância de alimento, e constroem suas galerias com a abertura voltada para a margem dos canais de manguezal ou do estuário, enquanto isso ocorre aleatoriamente nos machos. Ambas as estratégias certamente estão relacionadas à reprodução.

O caranguejo-uçá apresenta estreita relação biológica com seu habitat e alterações nas populações da espécie podem desencadear sérios desequilíbrios ao ecossistema (Nascimento, 1993).

C. guanhumi

De modo semelhante ao caranguejo-uçá, o guaiamum está restrito às áreas estuarinas associadas a manguezais ou próximo a sua borda superior. Constroem suas galerias, de um metro ou mais de profundidade, no substrato do mesolitoral superior e supralitoral, portanto, próximos ou acima do nível da preamar. Escavam em terrenos mais altos, de substrato arenoso, mantendo certa quantidade de água no fundo da galeria. Frequentemente constroem as galerias na zona de apicum, onde a vegetação é distinta daquela encontrada nos manguezais (Branco, 1990).

IV – AVALIAÇÃO DE ESTOQUES

C. sapidus

Não existem trabalhos que avaliem a situação dos estoques de *C. sapidus* no Brasil. Contudo, nos estuários de Santos e São Vicente/SP, uma queda contínua na produção persiste ao longo dos anos, mesmo com a estabilidade ou diminuição do esforço de captura. Esse fato exclui a sobrepesca como responsável pelo declínio da abundância das populações de *C. sapidus* e *C. danae* (Severino-Rodrigues *et al.*, 2001). Na cidade de Antonina/PR, a pesca do siri é considerada predatória já que o pescador faz a seleção dos animais capturados somente quando retorna ao porto, ocorrendo a mortandade desnecessária das fêmeas ovadas e jovens, que não possuem qualquer valor comercial. Nessa região, estima-se que a população natural sofreu redução de 90% devido à sobrepesca (SPVS, 1992).

U. cordatus

Estimativas de estoque do caranguejo-uçá são raras, porém alguns autores indicam possível esgotamento do recurso, ao longo do litoral brasileiro, pela sobre-exploração (Botelho *et al.*, 2001; Jankowski *et al.*, 2007).

Quanto à densidade do caranguejo-uçá, apesar de os trabalhos já realizados adotarem diferentes métodos de estimativa, percebe-se grande variação ao longo dos manguezais brasileiros. Os estoques do caranguejo e, portanto, suas taxas de captura e produção refletem a extensão e o grau de desenvolvimento dos manguezais.

Assim, é verificada maior produção nos estados das regiões Norte e Nordeste, onde elevada pluviosidade e maior amplitude de marés propiciam maior desenvolvimento estrutural dos bosques de manguezal (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2000).

Hattori (2006) testou a relação de 39 parâmetros ambientais relevantes em áreas de manguezal, evidenciando que o teor de cálcio no sedimento e a salinidade apresentaram associação positiva significativa com a densidade do caranguejo-uçá. Verificou, também, que áreas de manguezal com predomínio de *Rhizophora mangle* são as mais indicadas para a exploração racional desse recurso, pois embora apresentem menor densidade geral, detêm os maiores tamanhos médios de indivíduos e percentuais de potencial extrativo imediato. O mesmo é indicado para os bosques de *Avicennia schaueriana*, que revelaram a segunda posição em densidade de *U. cordatus*.

A grande variação espacial na densidade de *U. cordatus* também é verificada temporalmente. Isso pode ocorrer devido a flutuações naturais no recrutamento anual ou sazonal, embora sejam citados, como importantes fatores redutores dos estoques locais,

a sobrepesca (Branco, 1993), a destruição dos manguezais (Diele *et al.*, 2005) e mortalidades causadas pela Doença Letárgica do Caranguejo (Boeger *et al.*, 2005; Schmidt *et al.*, 2005).

Na Reserva Extrativista do Mandira, em Cananéia-SP, Lucena (2010) estudou a sustentabilidade do caranguejo-uçá, que representa 80% da produção de São Paulo. A produção anual média, no período 1998-2008, foi de 6,7 toneladas. A biomassa média da população nos manguezais da reserva (área de 7,54 km²) correspondeu a 1.731,5 toneladas ou 227,7 t/km², sendo 184,7 t/km² a biomassa dos indivíduos maiores que 6,0 cm. A densidade média apresentada foi de 2,3 indivíduos/m². De acordo com o bosque de mangue, há variações na densidade, devido às características ambientais do bosque como também à facilidade de acesso e ao histórico da exploração. A abundância média de caranguejo-uçá foi de 16.064.404 indivíduos (1.337.867 dúzias).

Quanto à sustentabilidade econômica da extração de caranguejos na Reserva do Mandira, a CPUE mostrou tendência ascendente. Sobre a sustentabilidade social da atividade, o ganho líquido ajustado apresentou variações anuais, mas a tendência geral foi de aumento.

Duarte *et al.*, (2014) avaliaram os padrões de exploração de *Ucides cordatus*, em Cananéia-SP, com base em dados de desembarque, em cinco setores, bem como do monitoramento das capturas pelos catadores, com o intuito de verificar a estrutura populacional do estoque e identificar os fatores que vêm influenciando os rendimentos pesqueiros da espécie. Para este propósito, dados sobre as pescarias foram registrados durante 2009-2010 pelo Instituto de Pesca (APTA/SAA-SP), bem como o acompanhamento das capturas de dois pescadores, que utilizam a armadilha conhecida como “redinha”, foi realizado para obter dados de biometria (CW, largura da carapaça) e gênero dos animais capturados.

Embora tenham sido observadas algumas armadilhas perdidas/deixadas nos manguezais, promovendo certa poluição pela introdução desses detritos plásticos, estas foram consideradas eficientes (86,4%) na captura do caranguejo-uçá, bem como corretas como instrumento de captura, uma vez que 100% dos espécimes por elas capturados eram machos com tamanho acima daquele permitido por lei (CW > 60 mm).

Os dados sobre as pescarias foram avaliados utilizando o modelo geral linearizado (MGL), com base em seis fatores explicativos: os diferentes pescadores, o período de captura (por mês e ano), a fase lunar, o setor produtivo e o período reprodutivo. O conhecimento empírico dos pescadores de caranguejo, o ano da captura e do setor produtivo foram os principais fatores explicadores da variabilidade na captura de caranguejo por unidade de esforço (CPUE). Os cálculos de CPUE (kg/armadilha) foram baseados na captura total (kg) e número de armadilhas. Diferentes padrões de exploração foram observados nos cinco setores analisados no estuário de Cananéia.

Os autores concluíram que, apesar do uso da “redinha” estar proibido pela legislação, os resultados deste estudo não indicam que a população de *Ucides cordatus* encontra-se em situação de ameaça. Entendem, também, que outros fatores estão associados com o uso deste tipo de armadilha, como a pesca passiva, introdução de material não degradável nas áreas de mangue e a mortalidade de plantas jovens devido à instalação das armadilhas. Entretanto, baseado nos resultados deste trabalho, seria recomendado que um tipo similar de armadilha, mas construído de material biodegradável, fosse desenvolvido e seu uso monitorado para que futuramente, se possível, fosse revista a legislação. Seria recomendado, também, que novas avaliações como a realizada neste trabalho fosse assegurada para monitorar o estoque e evitar problemas futuros de sobrepesca e assegurar o modo de vida dos pescadores tradicionais na região de Cananéia.

C. guanhum

No Sul do Brasil o guaiamum ocorre em baixas densidades, não representando, portanto, estoques significativos. No Norte e Nordeste do País ocorrem as maiores densidades. Carqueija (2008) estimou em 1,95/m² a densidade média de *C. guanhum* no manguezal do Rio Passa-Vaca em Salvador/BA. Almeida *et al.* (2006) registram a presença frequente do guaiamum em praticamente todos os rios estuarinos de Ilhéus (BA), sempre na linha superior à preamar e em áreas de pouca influência da maré.

V –COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO TOTAL

As informações estatísticas sobre as produções de siri, caranguejo-uçá e guaiamum, analisadas na Proposta de Plano de Gestão (Dias-Neto, 2011) foram as melhores disponíveis. Entretanto, os especialistas consideram que um conjunto de problemas pode ter interferido na consolidação de uma série histórica anual mais consistente e que reflita, com segurança, o que vem ocorrendo com os estoques das espécies mencionadas.

Problemas principais como a produção espalhada por extensa área e em locais de difícil acesso, a ausência de coletores de dados na maioria dos locais de captura/cata, a ocupação de novas áreas à medida que as antigas vão se exaurindo e a não separação da captura por espécie, certamente interferiram na geração dos dados de produção.

Levando em conta estas considerações iniciais, o comportamento da produção no, período de 1994 a 2007, foi analisado para cada espécie separadamente.

C. sapidus

A produção total do siri no litoral do Brasil, no período de 1994 a 2007, apresenta tendência decrescente, onde, desconsiderando o ano de 1994, foram observados dois picos de maior produção, o mais significativo em 1998, de cerca de 3.000 t, e outro menor, em 2005, de cerca de 2.760 t. No último ano da série, a produção total foi de 1.461 toneladas.

U. cordatus

Considerando toda a série histórica de produção total do recurso, pode-se inferir que o comportamento geral apresentou tendência decrescente, já que desconsiderando a produção máxima de 1994 (15.500 t), passou de uma produção total de 11.900 t, em 1995, para apenas 6.800 t em 2007, o que sinaliza uma redução, para a última comparação, de 43% na produção total anual.

Para um entendimento adequado deste quadro, devem ser levadas em consideração as fragilidades da série de dados conforme já mencionadas e, também, outros aspectos históricos relacionados ao uso do caranguejo-uçá, tais como: degradação dos manguezais, exaustão do recursos em algumas áreas e sobrepesca em locais específicos, com ocupação de novas áreas.

Tais aspectos podem ter sido, em parte, os motivadores para que a espécie tenha constado na proposta formulada em 2002, como espécie ameaçada de extinção e, posteriormente, passada para a relação de espécies sobrepescadas ou ameaçadas de sobrepesca (IN MMA n° 5/04).

C. guanhumi

O comportamento da produção de guaiamum, no período de 1994 a 2007, evidenciou que de 1994 para 1995 ocorreu grande queda na produção total, passando de 685 t para 126 t. Nos anos subsequentes da série, a tendência de queda da produção se manteve de 1995 (126 t) a 1998 (10,5 t), seguida de um período de estabilidade (1999 – 2000), com uma recuperação a partir de 2001, sem ultrapassar as 100 toneladas.

V – PESCA DOS CARANGUEJOS E DO SIRI DO SUDESTE-SUL

1 - Áreas de pesca, embarcações e petrechos de pesca

C. Sapidus

A pesca de siris foi registrada no estado de São Paulo, principalmente no Estuário de Santos-São Vicente e, mais recentemente, no Complexo Estuarino/Lagunar compreendido pela APA de Cananeia/Iguape/Peruíbe (Severino Rodrigues *et al.*, 2001). No litoral paranaense, a pesca dos siris é mais representativa dentro das regiões estuarinas (Loyola-e-Silva e Nakamura, 1975), destacando a comercialização nas comunidades de Medeiros de Baixo, em Guaraqueçaba e Vila São Miguel na Baía de Paranaguá.

A pesca de siris, no Estuário de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida/SP têm *C. sapidus* como principal espécie, sendo uma das atividades pesqueiras regulamentadas na região. Essa pescaria teve início no começo da década de 1990 e alcança cerca de 100 toneladas/ano, empregando “espinhéis de linha” em capturas profissionais e organizadas no estuário (Mendonça *et al.*, 2010).

No Sudeste e no Sul, o único estado com estatísticas oficiais de desembarque de *C. sapidus* é o Rio Grande do Sul. As pescarias de siris nesse estado são mais expressivas no interior da Lagoa dos Patos, sendo consideradas mais importantes as áreas do Saco da Mangueira e da região do Prado (Ferreira, 2007).

A captura deste siri ainda é praticada de forma artesanal por pequenas comunidades pesqueiras distribuídas por todo o litoral, muitas vezes como uma atividade alternativa à pesca de peixes e camarões.

A captura do siri-azul vem se intensificando na região estuarina da Lagoa dos Patos graças ao estabelecimento de uma indústria que beneficia a carne do siri destinada à exportação, principalmente, para os EUA. A carne pasteurizada e enlatada é muito consumida no Atlântico Norte. O interesse para a criação de novos mercados produtores da carne de siri enlatada é pelo declínio na produção deste item no Hemisfério Norte (Oliveira, 2006).

De modo geral, não há informações abrangentes a respeito da frota que atua sobre *C. sapidus* e não existem registros de embarcações pesqueiras com permissionamento exclusivo para a captura de siris. Isso se deve ao fato de que usualmente as embarcações engajadas nessa captura são de perfil artesanal, direcionando seu esforço conforme a sazonalidade dos recursos. Entretanto, já vem sendo discutido se essas embarcações devem possuir permissões de pesca diferenciadas, que seriam direcionadas a um número maior de espécies, inclusive podendo utilizar mais petrechos que as demais embarcações.

Severino-Rodrigues *et al.* (2001) registraram para o estado de São Paulo uma média de 36 barcos atuando na pesca de siris de 1987 a 1994. Os autores observaram aumento de 20% da frota na região estuarina de Santos, porém ressaltaram que a acentuada variação diária de barcos em operação, assim como o desconhecimento dos motivos que levam os pescadores a realizar outras atividades, impede uma análise consistente do esforço de pesca.

Na região de Iguape/Cananeia, Mendonça *et al.* (2010) observaram aumento de 34 pescadores, registrados em 1998, para 163 em 2000, ou seja, de quase cinco vezes. Vale ressaltar que a partir de 2001 o número de pescadores diminuiu, porém o número de dias de pesca aumentou, chegando a 13.776 horas de pesca em 2005, demonstrando aumento do esforço nessa região.

Para outras áreas de pesca, as informações também são muito difusas, pois a pescaria é realizada principalmente utilizando canoas, ainda de forma artesanal e informal. Frequentemente os siris são capturados manualmente ou com armadilhas, sem auxílio de embarcações.

Os petrechos de pesca utilizados variam entre as regiões, podendo ser:

- Baía de Vitória/ES - jererê;
- Lagoa de Araruama/RJ – gancho, que é uma estrutura composta por panagens de rede fixadas ao fundo entre estacas de madeira;
- Estuário de Santos-São Vicente/SP – espinhéis de isca, constituídos por um cabo de polietileno, com até 300 m de comprimento, ao qual são fixadas a cada 1,5 m chumbadas com pedaços de carne bovina ou de peixe como iscas;
- Paraná – puçás ou rede de espera, e o catueiro em Guaraqueçaba, descrito como uma poita presa a uma boia, com três ou quatro anzóis;
- Lagoa dos Patos/RS – com várias artes de pesca, descritas por Ferreira (2007), como cordinha, saquinho, coca para camarão, coca para siri, arrasto de portas para camarões, arrasto de portas para siri e pauzinho.

U. cordatus

O caranguejo-uçá é coletado no interior dos manguezais, tornando o acesso a esse ecossistema um fator importante. Os pescadores normalmente exploram áreas de manguezal mais próximas, para onde se deslocam a pé, de bicicleta ou utilizando barcos normalmente sem motor (Botelho *et al.*, 2000).

No Sudeste, a Baía de Guanabara e a de Sepetiba/RJ e os manguezais de Iguape e Cananeia/SP são importantes áreas de pesca. No Paraná, o Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá tem produção pequena em relação ao cenário nacional, mas importante localmente. Do mesmo modo, sistemas estuarinos e lagunares ao longo de toda a costa brasileira, sempre que apresentam manguezais em bom estado de conservação, destacam-se como importantes áreas de pesca deste recurso para as comunidades locais, mesmo no Sudeste e no Sul.

A pesca do caranguejo-uçá é feita de forma artesanal, em praticamente toda a costa brasileira, sendo descrita como uma das mais significativas atividades econômicas em vários estados. A atividade ganha ainda mais importância em épocas de turismo devido ao aumento da demanda. Normalmente os catadores são homens, havendo importante participação de mulheres em algumas comunidades. A comercialização é geralmente feita com o animal ainda vivo, sendo vendido na casa dos pescadores, nos mercados, nos restaurantes ou na beira das estradas. É um recurso normalmente direcionado para abastecer os mercados locais e de outros estados.

Apesar da pouca representatividade, se comparada ao total da produção de pescados no País (0,1 a 0,2%), a captura do caranguejo-uçá é extremamente importante em vários estados, onde figura como um dos principais e mais valiosos itens pesqueiros. Em alguns casos, é o principal produto pesqueiro de alguns municípios litorâneos, representando grande parcela da produção pesqueira nessas localidades. Seguramente é o recurso pesqueiro de maior relevância entre os que são extraídos manualmente.

A captura do caranguejo-uçá é realizada quase que exclusivamente de forma manual, em áreas de manguezal, durante a maré baixa. No entanto, vários tipos de embarcações são utilizados em auxílio à pescaria, visando reunir e transportar o produto catado manualmente, até o porto de desembarque. São citados botes a remo, jangadas, canoas e lanchas no desempenho dessa função, em diferentes pontos da costa.

Os catadores de caranguejo detêm conhecimento sólido sobre as características populacionais e o ciclo de vida desses animais. Sabem diferenciar os sexos e estimam o tamanho apenas pelos rastros e o tamanho da abertura da toca.

A coleta manual do caranguejo, também conhecida como braçada ou braceamento, é o método mais usado na captura do caranguejo-uçá, que consiste na simples introdução da mão/braço na galeria para a retirada do caranguejo ou com auxílio de gancho, podendo usar também um instrumento de madeira para alargar o ducto das galerias. O tapeamento consiste na obstrução da abertura da toca com um misto de raízes e sedimentos do próprio manguezal, forçando o caranguejo a subir à superfície para a desobstrução, facilitando a captura.

Podem usar, também, a redinha que consiste numa armadilha feita de fios de sacos plásticos (ráfia) amarrados pelas extremidades em gravetos retirados das próprias árvores do manguezal.

C. guanhumi

Não há pescaria expressiva de guaiamum descrita para a Região Sul. Porém, na Região Sudeste, a Baía de Sepetiba/RJ é citada como importante área de captura do guaiamum. Esses caranguejos são procurados devido à grande quantidade de carne que geram, bem como pela facilidade de obtenção.

Os guaiamuns, juntamente com os caranguejos-uçá, são capturados principalmente na Reserva Biológica de Guaratiba, onde a coleta é liberada para os pescadores carentes que moram, porém é proibida a comercialização em cordas de caranguejos. A maior parte desses animais é vendida para veranistas (Selva, 2006).

A espécie também tem importância econômica em estuários paulistas onde foi reportada a captura acentuada, a comercialização e o uso como alimento humano.

No estado de São Paulo, o guaiamum é capturado com o auxílio de ratoeiras que são confeccionadas em madeira, cano de PVC ou latas. Nessas armadilhas são utilizadas iscas atrativas, em especial frutas ácidas ou cítricas como abacaxi e limão.

A frota utilizada pelos catadores do guaiamum se assemelha à do uçá, podendo servir apenas para o acesso dos catadores ao manguezal e o transporte do produto.

Diferentemente do caranguejo-uçá, o guaiamum é normalmente capturado com o uso de armadilhas. Por ter hábitos principalmente noturnos, o guaiamum deixa sua galeria à noite para forragear, ficando mais susceptível à captura. No Norte e no Nordeste, essas armadilhas são chamadas de ratoeiras (Pacheco, 2006).

As ratoeiras são confeccionadas com lata de óleo comestível, como um alçapão (Botelho *et al.*, 2000), onde são colocadas iscas para a atração dos caranguejos, geralmente pedaços de frutas e o próprio animal, ao entrar na armadilha, aciona o dispositivo que fecha a saída.

2 – Produção, Esforço de Pesca e CPUE

C. sapidus

Nas regiões Sudeste e Sul, os estados com maior produção oficial de siris, de 2002 a 2007, são Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo.

Em parte da Região Sul, a pescaria de siris em áreas lagunares ou estuarinas se dá sobre outras espécies do gênero *Callinectes*, principalmente *C. danae*, no Paraná e na Lagoa da Conceição/SC. *C. sapidus* figura no Rio Grande do Sul como a espécie mais abundante nos estuários da região (Weber *et al.*, 2003), onde há, comprovadamente, uma pescaria direcionada. Trata-se do braquiuro de maior importância pesqueira da região estuarina da Lagoa dos Patos (CEPERG/IBAMA, 2002). Além disso, em setores de baixa salinidade, o rendimento deste siri pode superar o do camarão-rosa, como observado por Loebman e Vieira (2006) na Lagoa do Peixe/RS.

Além das estatísticas oficiais não discriminarem os siris pescados por espécie, estima-se que a maior parte da produção nacional não seja contabilizada, principalmente pela característica artesanal e informal da pescaria.

Inexistem dados de esforço padronizados, mas Severino-Rodrigues *et al.* (2001) descreveram a operação de pesca solitária realizada pelo pescador duas horas antes do amanhecer, estendendo até o meio-dia, deixando o período da tarde para a comercialização. Porém, a atividade pode continuar até o anoitecer, mas raramente é realizada à noite. O espinhel iscado é lançado em profundidades de 0,5 até 10 m, com despescas a cada 20-30 minutos. Com uma média de 36 barcos atuando anualmente no Estuário de Santos-São Vicente/SP, os autores apontam o outono como a época mais produtiva (cinco dúzias/barco/dia), e uma menor produção durante o verão.

As estimativas de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) de *C. sapidus* são escassas e pontuais, dificultando a determinação das áreas mais produtivas e as análises de tendência para verificar aumento ou declínio pesqueiro. Ferreira (2007) calculou a CPUE deste siri em algumas enseadas da Lagoa dos Patos/RS, entre fevereiro e abril/2006, período da safra do camarão na região. O autor aponta o mês de março como o de maior rendimento (1,38kg/dia/rede), computando até 612 redes, do tipo pauzinho, atuando 23 dias no mês.

Mendonça *et al.* (2009) observaram importantes decréscimos de CPUE entre 1998-2005 em Iguape-Cananeia/SP, de 9,4 para 4 kg/hora. A principal causa desse cenário foi o aumento do esforço de pesca em cerca de sete vezes, de 1.960 para 13.776 horas/ano.

U. cordatus

As regiões Norte e Nordeste respondem pela quase totalidade dos desembarques, sendo que a região Sudeste-Sul tem importância reduzida quando comparada à produção nacional.

Assim como para os siris, estima-se que grande parte da produção nacional não seja contabilizada devido ao fato de a pescaria ser principalmente artesanal e informal.

No Brasil, dados do esforço de pesca direcionado ao caranguejo-uçá são raros. Mendonça e Lucena (2009), acompanhando desembarques deste recurso em Iguape/SP, entre 1999 e 2006, observaram aumento contínuo do esforço (em número de pescadores e em quantidade de horas de coleta), chegando a 6.576 horas/ano.

Nas regiões Sudeste e Sul as estimativas da CPUE são escassas, porém Jankowski e Nordi (2006) determinaram para Cananeia/SP os seguintes valores: 11,4

indivíduos/homem/dia (braceamento) e 15,3 indivíduos/homem/dia (redinha). Nota-se que os catadores que se utilizam de técnicas de capturas predatórias, como é o caso da redinha, normalmente obtêm os maiores rendimentos.

Analisando os desembarques de caranguejo-uçá entre 1998-2006 para Iguape/SP, Mendonça e Lucena (2009) observaram dois comportamentos distintos da CPUE. Num primeiro momento (1998-2002), a CPUE apresentou tendência de aumento, porém, a partir de 2002, a abundância apresentou diminuição significativa, caracterizando sobrepesca. O mesmo comportamento de aumento e declínio da CPUE de caranguejo-uçá foi observado na Reserva Extrativista de Mandira/SP.

C. guanhumi

Não existem dados a respeito da produção do guaiamum nas regiões Sudeste e Sul e os dados de esforço para a captura do guaiamum são bastante raros e imprecisos, pois o principal alvo dos catadores é o caranguejo-uçá, sendo a captura do guaiamum uma atividade suplementar.

Não existem informações disponíveis a respeito de valores da CPUE para esta espécie nas regiões Sudeste e Sul.

VI – INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS

C. sapidus

O siri-azul tem ciclo de vida que pode ser dividido em uma fase oceânica e outra estuarina, requerendo, portanto, uma variedade de habitats, sendo que larvas, juvenis e adultos utilizam o habitat, influenciados por fatores distintos (Oliveira, 2006).

O padrão geral é o de que os juvenis e machos adultos preferem locais de baixas salinidades, enquanto as fêmeas adultas migram para áreas de alta salinidade na época da desova. Negreiros-Fransozo e Mantelatto (1999) observou para *C. ornatus* que os indivíduos imaturos e os machos maduros preferem profundidades menores e sedimentos mais finos, enquanto as fêmeas maduras e as ovígeras buscam áreas de maior profundidade em direção ao mar aberto, com sedimentos de areia fina. Provavelmente, outros fatores ambientais como temperatura, tipo de sedimento, matéria orgânica etc., devem ser importantes na escolha do habitat e na sobrevivência de *C. sapidus*. Salinidades e temperaturas muito baixas podem estar associadas a significativas perdas de estoques de siri-azul, como ocorre nos severos invernos nas áreas de baixa salinidade na América do Norte.

U. cordatus

Hattori (2006) analisou a influência de 39 parâmetros ambientais sobre a densidade do caranguejo-uçá na ilha estuarina de manguezal denominada Coroa do Sapo, em São Paulo. O autor observou maior influência de fatores de ordem biótica do que abiótica, sendo a composição e a dominância vegetal determinantes na distribuição da espécie. Porém, houve correlação positiva com a fração areia média, atribuída ao fato de que a escavação no sedimento arenoso demanda menos energia em comparação com o sedimento silte/argila.

Da mesma forma, (2006) observou maior agregação de indivíduos em locais de menor resistência mecânica à penetração do sedimento. O teor de cálcio no sedimento também é importante, uma vez que esse mineral é escasso nas folhas de mangue

(principal item alimentar), sendo necessária a ingestão de sedimento para complementação da dieta. Além disso, os jovens parecem procurar áreas com maior teor de cálcio, uma vez que apresentam maior frequência de mudas.

C. guanhumi

Dados sobre influência de fatores ambientais não estão disponíveis para *C. guanhumi*, que prefere construir suas galerias em terrenos mais compactados em relação ao uçá, como sedimentos arenosos, na transição entre o manguezal e a restinga, onde escava galerias geralmente próximas às raízes da vegetação local, particularmente em áreas de apicum (Schmidt *et al.*, 2008b; Pinheiro, no prelo).

VII – IMPACTOS AMBIENTAIS E RELAÇÃO COM OUTRAS ATIVIDADES

As regiões estuarinas, apontadas como o principal ambiente de ocorrências das espécies de crustáceos abordados neste documento, são ecossistemas de transição entre o meio terrestre e marinho. Devido a sua condição de ecótono, os ecossistemas são modelados pela força das águas na forma de ondas e marés (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2000) e estão sob forte influência de processos continentais como dragagem das águas e atividades antrópicas. A ocorrência e distribuição de corpos d'água nos solos ocupados por mangues e marismas, bem como sua salinidade, podem alterar significativamente a fisionomia do ambiente, com profundas modificações na estrutura da comunidade em termos de composição específica, abundância e porte das árvores (Souza *et al.*, 2006). Dessa forma, a falta de planejamento na ocupação do solo em ambientes costeiros, especialmente em áreas estuarinas, pode resultar em desequilíbrio ambiental.

Além disso, outros impactos se destacam na zona costeira, como apontado por Fontes *et al.* (2008), entre eles o lançamento de resíduos domésticos e industriais, que resultam em contaminação ou poluição das águas, podendo produzir efeitos tóxicos sobre os organismos. Nesse sentido, os autores listam as principais rotas de entrada de contaminantes nos meios hídricos: esgotos domésticos, atmosfera (chuvas, aerossóis, enxurradas), indústrias (poluição química e térmica), portos e acidentes com navios e terminais, atividades de dragagem, erosão acelerada, infiltração e percolação de materiais dispostos inadequadamente, acidentes e disposição de resíduos nucleares.

VIII – CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE

Como demonstrado, os siris podem ser capturados de várias maneiras, entre elas destaca-se a pesca de arrasto, que mesmo voltada para a captura de camarões, incide sobre grande diversidade de outros organismos. Os siris são componentes importantes da fauna acompanhante da pesca camaroeira (Branco e Fracasso, 2004), chegando muitas vezes a superar em peso a espécie-alvo, em certas épocas do ano, na pesca do camarão-sete-barbas no litoral do Paraná. Pescadores da região relatam que algumas áreas são evitadas para o arrasto porque a ocorrência de siris é muito expressiva, podendo danificar as redes.

Autores consideram a pesca de *C. sapidus* ainda como um subproduto da pesca de peixes e camarões, sendo realizada como atividade alternativa e artesanal. Outras técnicas de captura direcionadas aos siris, especialmente aquelas que utilizam armadilhas com iscas, capturam também outras espécies de siris, tais como *C. danae* e *C. ornatus* (Severino-Rodrigues, 2001).

Não existem registros de fauna acompanhante da captura do caranguejo-uçá e do guaiamum, uma vez que esses são coletados principalmente por captura manual.

IX – ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Em conjunto, as três espécies apresentam características semelhantes, como o caráter artesanal e familiar das pescarias para a venda e o consumo do pescado. Assim, contribuem com a geração de emprego, renda e subsistência para várias comunidades pesqueiras de estuários. Esses pescadores detêm vasto conhecimento sobre a biologia do caranguejo e a ecologia do ecossistema de manguezal com importantes implicações na conservação de seus estoques.

C. sapidus

Frequentemente, a atividade representa a principal fonte de renda das famílias nas épocas de pesca de siri, particularmente durante o verão, devido à maior demanda ocasionada pelo turismo (Botelho e Santos, 2005).

Normalmente, os homens fazem a pescaria e as mulheres da família são responsáveis pelo beneficiamento, realizando o cozimento para a extração da carne. São necessárias sete dúzias de siri para se obtenção de um quilo de carne limpa. O rendimento de carne é de 17,5%, destinando-se as vendas aos consumidores, restaurantes ou intermediários.

Em outras regiões, o siri é comercializado ainda vivo pelo pescador e seus familiares. A comercialização é feita diretamente ao consumidor e, eventualmente, para intermediários que o revendem em centros urbanos.

Na Baía da Babitonga/SC, aproximadamente 20 famílias pescam siris e algumas vivem exclusivamente dessa atividade. A partir das informações obtidas com os pescadores, estima-se que aproximadamente 61.000 indivíduos são capturados a cada mês, gerando renda total de aproximadamente R\$ 8.500,00. As informações confirmam a importância dessa pescaria, sendo necessário, contudo, aprofundar a análise acerca da cadeia produtiva ligada à captura de siris, bem como a avaliação sobre a sustentabilidade dessa atividade na região (Boos Junior *et al.*, 2008).

U. cordatus

Por se tratar de atividade tradicional, as áreas de manguezal são utilizadas por catadores da própria região, embora o aumento da demanda tenha causado conflitos pela entrada de catadores de outras regiões. Estes, por sua vez, não respeitam a legislação e lançam mão de técnicas proibidas e predatórias, pois necessitam obter boa produção (Barbieri e Mendonça, 2005).

Em geral, os caranguejeiros são grupos economicamente marginalizados, extremamente pobres e pouco reconhecidos entre os demais pescadores artesanais. Assim como para os siris, a pesca do caranguejo é uma atividade quase que exclusivamente masculina. Durante o período de defeso, a situação financeira desses profissionais se agrava, pois não contam com cooperativas regionais ou municipais para suprir essa carência. Embora o seguro-desemprego favoreça os pescadores artesanais, os catadores de caranguejo de Iguape não são contemplados devido à falta de informações sobre o número de profissionais que dependem deste recurso (Fiscarelli e Pinheiro, 2002).

A exploração tem adquirido relevância dentro do cenário nacional e com o aumento da demanda em várias localidades tem sido observada alteração do método de

captura tradicional, visando maior produção (Soffiati-Netto, 2004). Apesar da importância significativa para várias comunidades, os pescadores normalmente obtêm pouco usufruto da venda, devido à falta de valor agregado ao produto (Barboza *et al.*, 2008).

Fiscarelli (2004) estimou o rendimento de carne do caranguejo-uçá, verificando que nos machos o rendimento é maior (24,8-26,7%) do que nas fêmeas (26,6-21,5%), principalmente durante a época reprodutiva.

Fiscarelli (2004) realizou também análise químico-bromatológica da carne de *U. cordatus*, tendo como resultados os percentuais de proteína (13,5-17,9%), lipídeos (0,2-0,3%), carboidratos (1,3-2,1%) e minerais (1,5-1,9%), além de obter valores para o colesterol, as vitaminas e os aminoácidos.

A captura do caranguejo é atividade que exige muito esforço físico dos catadores, além da exposição a constantes ferimentos causados pelas raízes, ostras e cracas associadas. Alves *et al.* (2007) realizaram levantamento de doenças ocupacionais de catadores no Espírito Santo, cujos laudos médicos de mais de 200 catadores diagnosticaram doenças ortopédicas e dermatológicas associadas à atividade. O catador de caranguejo faz uso de óleo queimado para se proteger dos insetos do mangue e não utiliza outros equipamentos de proteção como luvas e botas.

Há também a questão da baixa autoestima, que leva muitos trabalhadores a terem problemas com o álcool e o fumo, numa tentativa de alcançar o equilíbrio emocional, importante para o trabalhador que passa a noite no mar, muitas vezes, sozinho.

No mangue, os acidentes mais comuns são cortes com a própria foice, usada para cortar a vegetação, corte com cacos de vidro e latas, e picadas de animais. Porém, 55% dos pescadores e catadores expressam o perigo do mau tempo, dos ventos fortes e dos temporais no mar. A discriminação social e as desigualdades que dela decorrem têm influência determinante no estado de saúde das populações afetadas. Essas pessoas, além de ter vários agravos a sua saúde, decorrente da situação social, não encontram amparo quando adoecem ou se acidentam.

Basicamente, o dinheiro arrecadado é usado nas suas necessidades básicas diárias. A renda é variável, pois depende do que eles conseguem do mar ou do mangue. Quase 67% dos trabalhadores recebem até dois salários mínimos com a pesca, porém para o catador de caranguejo esse percentual é mais alto – 95%.

A maioria das reclamações na saúde dos pescadores e dos catadores se relaciona com problemas articulares e neuromusculares, o que evidencia a prática de trabalho desgastante. Relatam também problemas posturais e de excesso de esforço físico, que são refletidos como dores nas costas, coluna, braços e pernas. Os problemas respiratórios traduzidos por pneumonias e tuberculoses estão relacionados à exposição às variações climáticas, agentes patológicos e também à deficiência alimentar.

C. guanhumi

Acompanhando a tendência de crescimento de extração do caranguejo-uçá, a do guaiamum também está aumentando. Comerciantes do Recife (PE) têm estimulado os catadores dos manguezais das regiões Nordeste e Sudeste a aprimorar os instrumentos da captura do guaiamum para atender aos seus interesses econômicos (Soffiati-Netto, 2004), promovendo o aumento da atividade. A exploração do guaiamum assemelha-se à do caranguejo-uçá no sentido socioeconômico, embora seja de avaliação mais difícil devido à ausência de maiores informações sobre sua exploração.

X – OUTRAS PRESSÕES DE MORTALIDADE SOBRE O RECURSO

C. sapidus

Em Santos/SP, as fêmeas ovígeras são frequentemente capturadas no estuário e usualmente devolvidas à água pelos pescadores. Mesmo assim, tem se observado queda progressiva na produção desta espécie, o que parece não estar relacionado ao aumento do esforço, mas à captura dos imaturos e ao comprometimento das áreas mais internas do estuário. Dessa forma, parece haver uma perda da capacidade produtiva do ambiente e não necessariamente a sobrepesca deste recurso. Como causas, podem ser citadas o acelerado processo de degradação da região estuarina tanto por poluição química quanto pela extensa redução dos manguezais, e o descarte de resíduos sólidos, sobretudo por aterros clandestinos para ocupação humana (Severino-Rodrigues, *et al.*, 2001).

U. cordatus

Muitos sistemas estuarinos vêm sofrendo impacto ambiental por indústrias e outras fontes poluidoras como a agropecuária, atingindo os ecossistemas costeiros por drenagem continental. Existem indícios de contaminação em caranguejos e esses agentes químicos podem estar sendo bioacumulados nos consumidores (Toledo *et al.*, 2007).

Em áreas de manguezal, frequentemente tem se observado que após o esgotamento de um recurso pesqueiro a comunidade que dele sobrevivia vai aos poucos deixando essas áreas à procura de outras onde são mantidos os níveis ainda adequados à extração. Assim, essas áreas passam a sofrer um esforço de captura pela comunidade que ali vive, além daquele decorrente da busca dessas áreas mais piscosas por pessoas que vivem no limiar da pobreza e da miséria, que não têm qualquer ligação com o ecossistema, promovendo sua destruição (Soffiati-Netto, 2004). A redução das atividades tradicionais com a conseqüente perda do conhecimento vem diminuindo a autossuficiência local e aumentando a dependência externa (Pacheco, 2006). Esse é mais um fator de ameaça ao ecossistema de manguezal. De modo geral, essas considerações se aplicam igualmente a *C. guanhumi*.

XI - MEDIDAS DE GESTÃO NO SUDESTE-SUL

1 - Regras gerais

C. sapidus

A Portaria Sudepe nº 24, de 26 de julho de 1983, regulamentou a pesca de *Callinectes sapidus* e *C. danae* no Brasil, estabelecendo o tamanho máximo de captura, para fins comerciais, de 120 mm de largura da carapaça entre os espinhos anterolaterais. A portaria permite a captura com o uso de espinhel e de jererê, além de proibir a captura de fêmeas ovígeras de qualquer espécie de siri, em todos os meses do ano na zona dos molhes da Barra de Rio Grande/RS, por ser uma região de procriação dessas espécies.

U. cordatus

A regulamentação da captura do caranguejo-uçá teve início nas décadas de 1980 e de 1990, com medidas de abrangência municipal, estadual e regional. As normativas foram subsidiadas por discussões com as comunidades locais, objetivando a proteção do recurso (Rodrigues *et al.*, 2000).

A legislação vigente compete à Portaria nº 52, de 30 de setembro de 2003, que regula a exploração da espécie nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, proibindo em qualquer época do ano a captura de fêmeas ovíferas e de indivíduos de ambos os sexos com largura da carapaça inferior a 6,0 cm, bem como o uso de armadilhas, petrechos, instrumentos cortantes ou produtos químicos para sua captura. O defeso da espécie nesses estados foi instituído entre 1º de outubro e 30 de novembro para ambos os sexos, e entre 1º e 31 de dezembro para as fêmeas, quando os espécimes em questão não podem ser capturados para comercialização.

C. guanhumi

Em relação ao guaiamum, a Portaria do Ibama nº 53, de 30 de setembro de 2003, proíbe, de 1º de outubro a 31 de março, a captura, manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

Proíbe, em qualquer época do ano, a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização de fêmeas ovadas, de indivíduos menores que 8 cm de largura da carapaça e de partes isoladas, em todos os estados das regiões Sudeste e Sul. Permite, apenas, o uso da ratoeira como facilitador da captura.

2 - Regras específicas, por área, para *U. Cordatus*

No Paraná, a Portaria nº 180/2002/IAP/GP estabelece a proibição da captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e o armazenamento de fêmeas de qualquer tamanho, e de partes isoladas, e de machos inferiores a 7 cm de largura da carapaça. Proíbe, também, o uso de armadilhas e de produtos químicos na captura do caranguejo, com exceção do gancho e do chuncho, além de estabelecer um período de defeso de 15 de março a 30 de novembro. Dessa forma, no Paraná, a captura de caranguejo-uçá só é permitida nos meses de dezembro (com exceção das fêmeas), janeiro, fevereiro e início de março. Os diplomas legais que tratam desses crustáceos estão resumidos na Tabela abaixo.

Instrumento	Ano	Resumo
Portaria IAP/PR nº 180	2002	Normatiza a captura de <i>U. cordatus</i> no Paraná
Portaria Ibama nº 134/03-N	2003	Normatiza a captura de <i>U. cordatus</i> no Pará e Região NE
Portaria Ibama nº 52	2003	Normatiza a captura de <i>U. cordatus</i> no Sudeste/Sul
Portaria Ibama nº 53	2003	Normatiza a captura de <i>C. guanhumi</i> no Sudeste/Sul
IN Ibama nº 83	2006	Normatiza a captura de <i>C. guanhumi</i> no Nordeste
IN Ibama nº 90	2006	Normatiza a captura de <i>U. cordatus</i> e <i>C. guanhumi</i> na Bahia.

XII- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, T.; HINES, A. H.; Wolcott, T. G.; Wolcott, D. L.; Kramer, M. A.; LIPCIUS, R. N. 2005. The timing and route of movement and migration of post copulatory female blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, from the upper Chesapeake Bay. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 319, p. 117-128.

Almeida, A. O.; Coelho, P. A.; Santos, J. T. A.; Ferraz, N. R. 2006. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 2, p. 1-24.

Alves, A.; Sampaio, F. D. F.; Doxsey, J. R.; Callegari, M. R. S.; Soares, M. A. R.; Marangoni, M. S.; Goes, P.; Melo, R. M. S.; Carmo, T. M. S. 2007. Relatório do Projeto Caranguejo: bioecologia do caranguejo *Ucides cordatus* e caracterização socioeconômica e de saúde dos catadores de caranguejo do Espírito Santo. Vitória: MMA/FCAA-UFES. 343 p.

Andrade, C. E.; Vasconcelos, J. A.; S. M.; Ivo, C. T. C. 2007. Biologia e pesca do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no Estuário do Rio Curimataú, município de Canguaretama – Rio Grande do Norte. *Boletim Técnico-Científico do Cepene, Tamandaré*, v. 15, n. 1, p. 31-41.

Barbieri, E.; Mendonça, J. T. A dura batalha dos catadores de caranguejos. 2005. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/textos_tecnicos.php>.

Boeger, W. A.; Pie, M. R.; Ostrensky, A.; Patella, L. 2005. Lethargic crab disease: multidisciplinary evidence supports a mycotic etiology. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 100, n. 2, p. 161-167.

Boeger, W. A.; Pie, M. R.; Vicente, V.; Ostrensky, A.; Hungria, D.; Castilho, G. G. 2007. Histopathology of the mangrove land crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) affected by lethargic crab disease. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 78, p. 73-81.

Boos-Junior, H.; Vieira, J. V.; Egres, A. G.; Costa, M.; Lorenzi, L.; Souza-Conceição, J. M. 2007. Distribuição, abundância e pesca de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na Baía da Babitonga, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 27. Curitiba. 601 p.

Botelho, E. R.; Santos, M. C. F. 2005. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do Rio Camaragibe – estado de Alagoas: aspectos socioambiental e técnico-econômico. *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, v. 13, n. 2, p. 77-96.

Botelho, E. R. O.; Santos, M. C. F.; Pontes, A. C. P. 2000. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, v. 8, n. 1, p. 55-7.

Botelho, E. R. O.; Santos, M. C. F.; Souza, J. R. B. 2001. Aspectos populacionais do guaiamum *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, do estuário do Rio Uma (Pernambuco – Brasil). *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, v. 9, n. 1, p. 123-146.

Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itacoróy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 1, p. 91-96.

Branco, J. O. 1990. Aspectos ecológicos de Brachyura (Crustacea: Decapoda) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 7, n. 1/2, p. 165-179.

Branco, J. O. 1991. Estudo populacional de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. 1991. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Branco, J. O. 1993. Bioecological aspects of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) from Itacorubi Mangrove, Santa Catarina, Brazil. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 36, p. 133-148.

Brighy, D. B.; Hogue, C. L. A. 1972. Sinopsis of the burrowing land crabs of the world and list of their arthropod symbionts and burrow associates. Contributions in Science, v. 220, 58 p.

Carqueija, C. R. G. (Coord.). 2008. Bioecologia do *Cardisoma guanhumi* (Latreille, (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) no Rio Passa-Vaca, Salvador, Bahia. Relatório Técnico-Científico Final. Salvador: Faculdade de Tecnologia e Ciências.

CEPERG/IBAMA. 2002. Desembarque de pescados no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Ibama. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ceperg/paginas/menu.php?id=8>>.

Christopher, R. A. 2005. Ecologia trófica do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Ocypodidae) e o fluxo de nutrientes em bosques de mangue, na região de Iguape (SP). 2005. 127 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, São Vicente.

Costa, R. S. 1972. Fisiologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode do Nordeste Brasileiro. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 121 p.

DALABONA, G.; LOYOLA e SILVA, J.; PINHEIRO, M. A. A. Size at morphological maturity of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Laranjeiras bay, southern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 48, n. 1, p. 139-145, 2005.

Dias-Neto, J. 2011. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul. Brasília, Série Plano de Gestão de Recursos Pesqueiros. 156p.

Diele, K. 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *U. cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. 103 p. Tese (Doutorado) – Universität Bremen, Bremen, 2000.

Diele, K.; Koch, V.; Saint-Paul, U. 2005. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? *Aquatic Living Resources*, v. 18, p. 169-178.

Ferreira, L. S.; D’Incao, F. 2008. Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, v. 98, n. 1, p. 70-77.

Ferreira, L. S. 2007. Pesca artesanal do siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. 2007. 81 p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande.

Fiscarelli, A. G. 2004. Rendimento, análise químico-bromatológica da carne e fator de condição do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). 2004. 92 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticaba.

Fiscarelli, A. G.; Pinheiro, M. A. A. 2002. Perfil socioeconômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) nos manguezais de Iguape (24° 41’S), SP, Brasil. *Actualidade Biológica*, v. 24, n. 77, p. 129-142.

Fontes, R. F. C.; Oliveira, A. J. F. C.; Pinheiro, M. A. A. 2008. Visão didática sobre o meio ambiente na baixada santista. São Vicente: Unesp. 173p.

Goes, P.; Sampaio, F. D. F.; Carmo, T. M. S.; Tôso, G. C.; Leal, M. S. 2000. Comportamento e período reprodutivo do caranguejo-do-mangue *Ucides cordatus*. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5., 2000. Vitória, n. 2, p. 335-348.

Hattori, G. 2006. Densidade populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), na região de Iguape (SP). 2006. 146 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, São Vicente.

Hostetler, M. E.; Mazzotti, F. J.; Taylor, A. T. 1991. Blue Land Crab (*Cardisoma guanhumi*). *Wec 30 of University of Florida, IFAS Extension*, 2 p.

Jankowski, M.; Pires, J. S. R.; Nordi, N. 2006. Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), em Cananeia – SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 32, n. 2, p. 221-228.

Jankowski, M. 2007. Perspectivas a um manejo sustentável subsidiado pela ecologia humana: o caso da captura do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* no município de Cananeia. 2007. 92 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Loebman, D.; Vieira, J. P. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembleias de peixes e siris do

Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 4, p. 1.016-1.028.

Loyola e Silva, J.; Nakamura, I. T. 1975. Produção do pescado no litoral paranaense. Acta Biológica Paranaense, v. 4, n. 3/4, p. 75-119.

Lucena, A. C. P. 2010. Estrutura populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) e sustentabilidade do extrativismo na Reserva Extrativista do Mandira, Cananéia, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos.

Melo, G. A. 1996. Manual de identificação de Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro. Fapesp: Plêiade, 630 p.

Melo, G. A. S. 1999. Infraordem Brachyura. Siris e caranguejos: espécies marinhas e estuarinas, In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. (Ed.). Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS. p. 415-485. 503 p.

Mendonça, J. T. e Lucena, A. C. P. 2010. Avaliação das capturas de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* no município de Iguape, litoral sul de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(2): 169 – 179.

Mendonça, J. T.; Verani, J. R. e Nordi, N. 2010. Avaliação e gestão da pesca de siri-zul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) (Decapoda - Portunidae) no Estuário de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida (São Paulo, Brasil). Braz. J. Biol., vol. 70, no. 1, p. 37-45.

Mota-Alves, M. I. M. 1975. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) em mangues do estado do Ceará (Brasil). Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 85-91.

Nascimento, S. A. 1993. Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus*. Aracaju:Adema. 48 p.

Negreiros-Fransozo, M. L.; Mantelatto, F. L. M.; Fransozo, A. 1999. Population biology of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba (SP), Brazil. Scientia Marina, v. 63, n. 2, p. 157-163.

Nordhaus, I.; Wolff, M.; Diele, K. 2006. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 67, p. 239-250.

Oliveira, A. Pinto, T. K.; Santos, D. P. D.; D’Incao, F. 2006a. Dieta natural do siri azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, v. 96, n. 3, p. 305-313.

Oliveira, M. A.; Schmidt, A. J.; Souza, E. P. DE; May, M.; Araújo, S.; Merkle, L. A. 2006b. Implicações socioeconômicas na mortalidade em massa do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em Canavieiras/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, GUARAPARI, 4.p. 221.

Oliveira, A. R. 2006. Bioecologia do siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. 2006. 172 p. Tese (Doutorado) – Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

Ostrenski, A.; Sternhain, U. S.; Brun, E.; Wegbecher F. X.; Pestana, D. 1995. Análise da viabilidade técnico-econômica dos cultivos do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral paranaense. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 38, p. 939-947.

Pacheco, R. S. 2006. Aspectos da ecologia de pescadores residentes na Península de Maraú/BA: pesca, uso de recursos marinhos e dieta. 2006. 68 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.

Pinheiro M. A. A.; Fiscarelli A. G. 2001. Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá *Ucides cordatus*. Jaboticabal: Unesp/Cepsul/Ibama. 46 p.

Pinheiro, M. A. A.; Fransozo, A. 2002. Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae) in the southern coast of Brazil. Journal of Crustacean Biology, v. 22, n. 2, p. 416-428.

Pinheiro, M. A. A.; Baveloni, M. D.; Leme Terceiro, O. S. 2003. Fecundity of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ocypodidae). Invertebrate Reproduction and Development, v. 43, n. 1, p. 19-26.

Pinheiro, M. A. A.; Fiscarelli, A. G.; Hattori, G. 2005. Growth of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). Journal of Crustacean Biology, v. 25, n. 2, p. 293-301.

Posey, M. H.; Alphin, T. D.; Harwell, H.; Allen, B. 2004. Importance of low salinity areas for juvenile blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, in river-dominated estuaries of southeastern United States. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 319, p. 81-100.

Rodrigues, M, A. 2006. Crescimento e ciclo de mudas de *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) no estuário da Lagoa dos Patos. 2006. 83 p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande.

Rodrigues, M. D.; Hebling, N. J. 1989. *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea: Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. Revista Brasileira de Zoologia, v. 6, n. 1, p. 147-166.

Sant'Anna, B. S. 2006. Biologia reprodutiva do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), em Iguape, SP, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesca de São Paulo, Santos. 64 p.

Schaeffer-Novelli, Y. Cintrón-Milero, G.; Soares, M. L. G.; De-Rosa, T. 2000. Brazilian mangroves. Aquatic Ecosystem Health and Management, v. 3, p. 561-570.

Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón-Molero, G.; Coelho-Junior, C.; Almeida, R.; Menguini, R. P. 2004. The mangrove mud crab die-offs in northeastern Brazil: circumstantial

evidence for an epizootic origin related to marine penaeid shrimp production. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2..

Schmidt, A. J. 2006. Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura) e dos efeitos de mortalidade em massa dessa espécie em manguezais do sul da Bahia. 2006. 186 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Schmidt, A. J.; Oliveira, M. A.; May, M.; Souza, E. P.; Araújo, S. M. B.; Tararam, A. S. 2005. Ocorrência de mortalidade em massa do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* em manguezal de Caravelas/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., Vitória, ES.

Schmidt, A. J.; Bemvenuti, C. E.; Theil, C. M. I.; Jesus, J. B. G.; Serafim, K. B.; Galli, O. B. S. 2008a. Dinâmica populacional e distribuição espacial do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em manguezal do Rio Jaburuna, Caravelas/ BA, afetado por mortalidade em massa. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, 5. Gramado, RS. p. 53-53.

Schmidt, A. J.; Rabelo, L. B.; Galli, O. B. S.; Theil, C. M. I.; Bemvenuti, C. E.; Jesus, J. B. G.; Serafim, K. B. 2008b. Distribuição espacial do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e do guaiamum *Cardisoma guanhumi* em uma transição de manguezal para restinga em Caravelas/BA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 6., São Paulo, SP.

Schmidt, A. J.; Bemvenuti, C. E.; Theil, C. M. I.; Jesus, J. B. G.; Serafim, K. B.; Galli, O. B. S. 2008. Dinâmica populacional e distribuição espacial do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em manguezal do Rio Jaburuna, Caravelas/BA, afetado por mortalidade em massa. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, 5. Gramado, RS. p. 53-53.

Severino-Rodrigues, E.; Pita, J. B.; Graça-Lopes, R. 2001. Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 7-19.

Silva, R. 2006. Aspectos etnobiológicos, biológicos e viabilidade para o cultivo de larvas e juvenis em laboratório de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828. 2006. 121 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Silva, R.; Oshiro, L. M. Y. 2002. Aspectos da reprodução do caranguejo guaiamum *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 1, p. 71-78.

Soffiati-Netto, A. A. 2004. Da mão que captura o caranguejo à globalização que captura o manguezal. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2., Indaiatuba.

SPVS (Sociedade de Proteção à Vida Selvagem). 1992. Plano Integrado de conservação para a região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Curitiba, PR: Convênio The National Conservancy Latin American Program/Ford Foundation/Ibama, v. 1, 128 p.

Toledo, T. R.; Torres, R. A.; Pinheiro, M. A. A. 2007. Avaliação do impacto genotóxico em *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) em sistemas de manguezais do Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12., 2007. Colacmar, Florianópolis.

Weber, L. I.; Puchnick, A.; Lamego, J. P.; Levy, J. A. 2003. Genetic relationships among the most common swimming crabs of southern Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, v. 23, n. 1, p. 201-211.

Wedes, S. 2004. «*Cardisoma guanhumi*» (On-line), Animal Diversity Web. Disponível em:
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Cardisoma_guanhumi.html>.

Williams, A. B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda:Portunidae). *Fishery Bulletin*, v. 72, n. 3, p. 685-798.

Wunderlich, A. C.; Pinheiro, M. A. A.; Rodrigues, A. M. T. 2008. Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura) na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 2, p. 188-198.

AS LAGOSTAS

1 - INTRODUÇÃO

As lagostas espinhosas, também denominadas lagostas rochosas, pertencem à ordem Decapoda e família Palinuridae, contemplam 49 espécies, das quais 30 sustentam a pesca comercial em vários países do mundo, e se caracterizam por possuir numerosos espinhos na carcaça e no segmento basal da segunda antena. O gênero *Panulirus*, com cinco espécies, é o mais importante dessa família. Nele estão incluídas as espécies *Panulirus argus*, *P. cygnus*, de razoável importância econômica mundial, a espécie *P. laevicauda*, que tem sua maior captura comercial no Brasil, e a *P. echinatus*. As duas outras famílias, Synaxidae – lagosta-de-coral e Scyllaridae – lagosta-sapateira, com duas e 74 espécies, são de menor importância (Silva e Fonteles-Filho, 2011; Dias-Neto e Dias, 2015).

As lagostas capturadas na plataforma continental do Brasil são da família Paniluridae e do gênero *Panulirus*, com três espécies em ordem decrescente de importância: lagosta-vermelha *P. argus*, lagosta-verde *P. laevicauda*, e lagosta-pintada *P. echinatus*, esta última, de insignificante participação nas pescarias. A participação relativa das duas principais espécies na captura tem sido, em média, 56,5% e 43,5% em número, e 70,6% e 29,4% em peso (Silva e Fonteles-Filho, 2011; Ivo *et al*, 2012; Dias-Neto e Dias, 2015).

P. argus apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontrada nos Estados Unidos desde a Carolina do Norte até a Flórida; no Golfo do México e Ilhas Bermudas; na América do Sul, da Colômbia até o Brasil; e na África, em Cabo Verde e Costa do Marfim. No Brasil ocorre desde o Amapá até São Paulo, além do Atol das Rocas e arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo. *P. laevicauda* é endêmica da Região Nordeste (Ivo *et al*, 2012; Dias-Neto e Dias, 2015).

A área total de captura de lagostas no Brasil se distribui entre os Estados do Pará e Espírito Santo e cobre, atualmente, uma superfície de 74.607 km², e em função da distribuição das lagostas e das características oceanográficas, sendo esta área composta de três sub-regiões:

Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental (Silva e Fonteles-Filho, 2011).

A sub-região Norte compreende o litoral dos Estados do Amapá, Pará e Maranhão, sendo seu substrato caracterizado pela predominância da facies sedimentar arenosa, onde se destaca a presença de areia juntamente com material organogênico bastante rico, que favorece principalmente o desenvolvimento de camarões e moluscos bentônicos. A facies sedimentar tem sua concentração reduzida em zonas mais afastadas da costa, onde a influência do deságue fluvial dos grandes rios do sistema amazônico já se encontra bastante reduzida. Portanto, a produção de lagosta será de certo modo, proporcional à área coberta por este substrato e à probabilidade da frota pesqueira ter acesso aos indivíduos, provavelmente distribuídos com baixa densidade ao tamanho da área total. Nesta sub-região, existe um predomínio da lagosta vermelha *P. argus* sobre a lagosta verde *P. laevicauda* na proporção de cerca 4:1 indivíduos.

Quanto à sub-região Nordeste Setentrional (litoral dos Estados do Piauí, Ceará e parte do Rio Grande do Norte), o substrato é composto predominantemente, pelas facies sedimentar de algas calcárias, o que explica sua maior produção pesqueira, em função dos seguintes fatores: (a) plataforma continental mais extensa e (b) existência de condições ótimas para a formação e manutenção do substrato de algas calcárias, e para a

sobrevivência das lagostas. Nesta sub-região, verifica-se uma tendência de equilíbrio entre as lagostas vermelha e verde, com um ligeiro predomínio da lagosta vermelha.

Já a sub-região Nordeste Oriental, que compreende parte do litoral do Estado do Rio Grande do Norte até o Espírito Santo, o substrato é rochoso, com destaque para os recifes coralinos que se estendem ao longo do litoral. Na sua parte sul, destaca-se o Arquipélago dos Abrolhos, famoso por sua rica biocenose de peixes demersais das famílias Serranidae, Sparidae e Carangidae. A abundância de lagostas parece ser a menor dentre as três sub-regiões, devido à menor densidade biológica e à extensão superficial da área habitada. Nesta sub-região, observa-se um predomínio da lagosta vermelha, na proporção de 6:1 indivíduos.

A distribuição espacial das lagostas apresenta uma sobreposição parcial, com que a *P. argus* tem abundância com tendência crescente no sentido perpendicular à costa e atinge seu máximo na faixa de profundidade 41-50 m, enquanto a abundância de *P. laevicauda* tem seu máximo na faixa de 31-40 m. Indivíduos destas espécies efetuam dois tipos de migração: a trófica, quando procuram áreas com maiores concentrações de alimento, realizando movimentos aleatórios, paralelos à costa, principalmente durante o terceiro e quarto trimestres e a genética, na busca por áreas favoráveis à reprodução, realizando movimentos direcionais, à procura de zonas mais profundas, num sentido perpendicular à costa, principalmente no primeiro e segundo trimestres (Silva e Fonteles-Filho, 2011).

No Brasil, as pesquisas científicas sobre biologia, pesca, economia e administração de lagostas datam da década de 1960 e abrangem diversas áreas do conhecimento, com destaque para os seguintes estudos: idade e crescimento, reprodução, alimentação, comportamento, fecundidade, migração, época de desova, frota pesqueira, aparelhos-de-pesca, esforço de pesca, biometria, rendimento, mortalidade, tamanho mínimo de captura, captura máxima sustentável, tamanho médio na 1ª maturidade sexual, potencial reprodutivo, dinâmica e avaliação de estoques, recrutamento, comercialização, microbiologia, cadeia produtiva, cultivo, processamento, entre outros.

Todos esses trabalhos de pesquisa, que correspondem a mais de 50 anos de informações, têm procurado fornecer os elementos mais adequados para explicar os mecanismos de causa e efeito responsáveis pelo equilíbrio biológico das populações de lagosta, com base nos subsídios técnico-científicos necessários à composição de um conjunto de medidas regulatórias de sua exploração.

Em 1996, foi elaborado o Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas no Brasil, com a coordenação do IBAMA e aprovado pelo Comitê de Gestão do Uso Sustentável de Lagostas (CGSL), integrado por instâncias do Governo e pela sociedade civil, diretamente relacionadas ao tema (Dias-Neto, 2008).

Apesar da existência de um Plano de Gestão, a atividade continua sendo exercida por meio de padrões de pesca predatórios e de forma majoritariamente ilegal. É evidente o excessivo número de embarcações atuando, muitas delas não permissionadas, o elevado nível de esforço de pesca e a participação expressiva de indivíduos jovens nas capturas (Aragão, 2013).

Adicionalmente, o Plano de Gestão foi elaborado há uma década e precisa passar por um processo de revisão e redirecionamento. Além disso, os levantamentos de dados estatístico-pesqueiros precisam ser atualizados e os programas de pesquisa e monitoramento da atividade, que foram interrompidos, devem ser reativados.

Recentemente, foi efetuada uma análise detalhada de toda a cadeia produtiva envolvida com a exploração da lagosta por Ivo *et al.* (2012), apresentando um conjunto de considerações e aspectos históricos da gestão, com especial ênfase para os métodos de pesca, épocas de desova, arranjos produtivos, etc. Além disto, Silva e Fonteles (2011) fizeram uma avaliação do defeso aplicado à pesca de lagosta no Nordeste do Brasil.

Todos estes aspectos devem ser levados em consideração nas futuras discussões, no âmbito dos comitês nacionais de gestão dos recursos pesqueiros, cujas reuniões estão sendo retomadas pelo MPA e MMA, a partir de outubro do corrente ano.

No âmbito do atual diagnóstico, será apresentado a seguir um resumo dos principais aspectos biológico-pesqueiros de *P. argus* e *P. laevicauda*.

II - ASPÉCTOS BIOLÓGICOS

1 - Reprodução

A reprodução ocorre por acasalamento emparelhado do macho com a fêmea, numa posição frontal, com a deposição da massa espermatofórica sobre o esterno da fêmea. Os óvulos fecundados ficam aderidos à parte ventral do abdômen da fêmea, através dos pleópodos, característica responsável pela alta taxa de fertilização e que, em parte, explica a grande capacidade de resistência das populações de lagostas à predação natural e à pesca. As pós-larvas planctônicas, com cerca de 12 meses de idade, são levadas para a zona costeira por correntes marinhas, onde assumem um habitat bentônico. Após o endurecimento da carapaça, atingem o estágio juvenil aos 24 meses nas zonas de criação e se dispersam para as zonas de alimentação. A partir destas, quando se tornam maduros, com idade de pouco mais de 3 anos, migram para zonas ainda mais afastadas, para realizar a desova, dando início a um novo ciclo, com a liberação dos ovos para o meio ambiente (Silva e Fonteles-Filho, 2011; Dias-Neto e Dias, 2015).

Apresentam ainda um dimorfismo sexual, determinada, basicamente pela condição reprodutiva, assim, os machos têm um maior comprimento do terceiro par de pereópodes (utilizado no acasalamento) e um maior cefalotórax. As fêmeas apresentam abdômen maior, com a função de carregar externamente a massa de ovos, característica que as torna economicamente mais importantes, pois sua cauda tem 2,6% de peso a mais que a dos machos. Estes têm menor comprimento total, mas maior peso devido ao maior comprimento do cefalotórax, que corresponde a 2/3 do peso individual.

As lagostas do gênero *Panulirus* têm desovas parceladas individual e populacional. Deste modo, são encontrados indivíduos em reprodução durante todos os meses do ano, devido a essa característica reprodutiva e à grande extensão da área de distribuição. No entanto, existe uma época de maior intensidade reprodutiva: em janeiro-abril (*P. argus*) e fevereiro-maio (*P. laevicauda*) (Soares & Cavalcante, 1985; Soares, 1994). O período de tempo necessário para que a totalidade das fêmeas de uma coorte desove, equivale a 3,3 meses.

A desova ocorre longe da costa, nas profundidades de 40-50 m, em um processo que envolve uma migração com elevada componente direcional, à velocidade média de 133 m/dia.

Essa estratégia reprodutiva garante a sobrevivência das larvas em dois aspectos: (a) bom suprimento alimentar advindo da cadeia primária, representada pelo plâncton e

(b) excelente condição ambiental que propicia o crescimento dos indivíduos. Portanto, no primeiro semestre do ano, as condições oceanográficas fornecem os meios para efetivar a reprodução das lagostas, em que, a água encontra-se calma e estratificada, devido a baixa tensão de cisalhamento dos ventos e a precipitação das chuvas, que consequentemente estimula uma maior produção primária a ser consumida pelas larvas de lagostas.

O comprimento médio das fêmeas na 1ª maturidade sexual para a *P. argus* foi estimado em 20 cm de comprimento total e 13 cm de cauda e para a *P. laevicauda* de 17 cm de comprimento total e 11 cm de cauda, cujos tamanhos de cauda são os utilizados para definir o tamanho mínimo de captura, já que esta é a parte realmente comercializada no mercado consumidor.

Ambas as espécies apresentam grande fecundidade absoluta e relativa, com valores médios de 294.175 ovos e 630 ovos/g para a *P. argus* e 166.036 ovos e 597 ovos/g para a *P. laevicauda*, que confirmam a lagosta-vermelha como a espécie dominante. Verifica-se uma predominância numérica de machos no estoque capturável (provavelmente também na população), parecendo indicar que esta decorre da necessidade da realização de vários acasalamentos para assegurar a fecundação da fêmea, cujos estudos da relação fecundidade/comprimento revelaram a existência de uma correlação positiva entre essas variáveis, indicando que as fêmeas maiores produzem maior número de óvulos e, também, incubam maior número de ovos do que fêmeas menores. Assim, fêmeas de maior porte são capazes de contribuir mais efetivamente para a recuperação dos estoques.

2 – Dieta alimentar

O regime alimentar das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* é constituída principalmente por moluscos gastrópodes e crustáceos e como alimentos secundários, os equinodermos, as algas e os corais.

Em geral, a composição do regime alimentar apresenta-se muito semelhante entre essas duas espécies de lagosta, com variações apenas no valor das frequências de ocorrência de alguns

itens, como por exemplo, a maior preferência de *P. laevicauda* por algas do que por equinodermos, o contrário acontecendo com a espécie *P. argus*, dentre os alimentos secundários (Menezes, 1989). Quanto aos hábitos alimentares, as lagostas são animais noturnos, motivo por que as pescarias são realizadas à noite, sendo a isca e a forma dos aparelhos-de-pesca elementos importantes no processo de captura, pois funcionam como fonte de alimento e de abrigo contra os predadores.

3 – Ciclo de vida

As lagostas apresentam um ciclo de vida longo (*P. argus* - 18,5 anos e *P. laevicauda* - 17,5 anos), que funciona como importante mecanismo de auto regulação, pela capacidade que têm as diversas coortes de recompor a população através do elevado potencial reprodutivo. Em termos anuais, a taxa de mortalidade total e a taxa de exploração apresentam valores de aproximadamente 70% e 60% para *P. argus* e 75% e 65% para *P. laevicauda*. Isto significa que, uma vez tenha entrado para o estoque capturável, independente da espécie, um indivíduo tem a chance média de 30% de sobreviver para o ano seguinte e de 70% de ser capturado pelos aparelhos que compõem o esforço de pesca.

Portanto, sendo espécies de ciclo longo, estas estão sujeitas principalmente a sobrepesca do crescimento, pois o período crítico se localiza na fase jovem, que deve ser mais protegida que a fase reprodutiva. Logo, uma das formas de proteger o estoque jovem, seria aplicação do defeso no período de maior intensidade do recrutamento. Em outras palavras, a diminuição do número de fêmeas e/ou da fecundidade determinam um aumento do número de recrutas pois, existe uma relação curvilínea (semi-parábola) entre estoque reprodutor e recrutamento, significando que, a partir do estoque reprodutor ótimo, as fêmeas em reprodução podem ser capturadas sem qualquer prejuízo para a população, com a vantagem de contribuírem para maiores volumes de captura (Silva e Fonteles-Filho, 2011).

3 – Crescimento e idade

Os crustáceos têm o corpo revestido por um exoesqueleto quitinoso, rico em carbonato de cálcio, rígido e inextensível que não permite o crescimento contínuo do indivíduo. Desta forma, o crescimento da lagosta, como o resto de todos os crustáceos, ocorre periodicamente, após o indivíduo abandonar o exoesqueleto, fenômeno conhecido como muda ou ecdise. Durante a pré-muda, os indivíduos se entocam, param de se alimentar, ingerem e absorvem água que se espalha por todo corpo. A muda ocorre quando a lagosta se liberta do exoesqueleto velho, forçando uma abertura na junção do cefalotórax com o abdômen. Após a muda, os indivíduos procuram se proteger até que a nova carapaça se torne completamente rígida.

O número de ecdises, em um período anual, depende da idade do indivíduo e, obviamente, das suas condições orgânicas. Em geral, os indivíduos jovens mudam mais frequentemente do que os adultos.

As lagostas se encontram no quarto nível trófico da cadeia alimentar, são espécies de ciclo longo, tendo como característica uma taxa de crescimento apenas mediana. A lagosta vermelha cresce mais lentamente, mas atinge um maior comprimento máximo que a lagosta verde, apresentando as seguintes taxas anuais de crescimento, em termos absoluto e relativo: 2,6 cm/ano e 24,4%/ano (lagosta vermelha), e 2,4 cm/ano e 25,7%/ano (lagosta verde). Os valores da longevidade no estoque capturável e no ciclo vital são os seguintes: 13,9 anos e 37,3 anos (*P. argus*), e 12,5 anos e 34,7 anos (*P. laevicauda*).

O estoque capturável é composto de indivíduos nos grupos-de-idade de 2-14 anos (*P. argus*) e de 2-12 anos (*P. laevicauda*) e correspondem as faixas de comprimento total de 11,4 - 39,3 cm e de 10,1 - 33,5 cm, respectivamente.

III – AVALIAÇÃO DE ESTOQUES

Vários autores realizaram avaliações dos estoques de lagostas, conforme descritas no Plano de Gestão (Dias *et al.*, 2008) e rerepresentação dos resultados por Dias-Neto e Dias (2015).

Fonteles-Filho (1997) e Paiva (1997) estimaram as capturas máximas sustentáveis para as duas espécies *P. argus* e *P. laevicauda*, mas os valores obtidos foram considerados sobre-estimados por Ivo *et al.* (2012), devido a falhas dos dados.

Modelos analíticos baseados em análise de coortes foram aplicados por Ehrhardt e Aragão (2006) e Ivo *et al.* (2012) a avaliação do estoque da lagosta vermelha *P. argus*. Os resultados obtidos foram mais condizentes com a situação atual da pesca de lagostas. Dias-Neto e Dias (2015) concordam com Ivo *et al.* (2012) quando afirmam que as

populações de lagosta sofrem um estado crônico de sobrepesca, o que pode ser agravado com a reartesanização da pesca, já que, em decorrência da pouca autonomia dos barcos, as operações têm sido concentradas em áreas mais próximas da costa, menos profundas, onde os juvenis se encontram predominantemente.

Os autores afirmam que 84% da pesca de lagostas praticada nas regiões Norte e Nordeste é ilegal, incluindo uso de equipamentos ou métodos de pesca proibidos, captura de lagosta abaixo do tamanho mínimo permitido, pesca em áreas proibidas e desrespeito aos períodos de defeso.

Todos concordam que há urgência em retomar a obtenção de dados básicos, tanto bioecológicos quanto estatístico-pesqueiros, sobre as espécies de lagostas, para subsidiar os comitês nacionais de gestão, no sentido de discutir, reavaliar e redirecionar a gestão destes recursos pesqueiros.

IV – ASPECTOS PESQUEIROS

O Brasil é, historicamente, o terceiro maior produtor de lagostas espinhosas do mundo, após a Austrália e Cuba, e o maior produtor da espécie *P. laevicauda*. Segundo informação de Dias-Neto (2008), estudos realizados com base na estrutura genética populacional de *P. argus*, por meio do uso de marcadores moleculares, entre outros métodos, indicam que as populações de lagosta do mar do Caribe e da costa brasileira devem ser consideradas como duas unidades genética e ecologicamente distintas. Os estoques pesqueiros na costa brasileira são geneticamente homogêneos, formando uma população pan-mítica.

A pesca direcionada às lagostas teve início em meados dos anos de 1950, por uma pesca eminentemente artesanal. Os dois centros pioneiros e de expansão dessa atividade pesqueira foram Fortaleza/CE e Recife/PE, que confirmaram a viabilidade econômica da exploração, havendo assim, grande demanda pela aquisição da produção artesanal e, conseqüentemente, o aumento no preço das lagostas; por outro lado, o volume das capturas artesanais logo se mostrou abaixo das exigências do mercado consumidor. Estes aspectos levaram ao início das pescarias industriais, com introdução de barcos motorizados, maior duração das viagens e exploração de pesqueiros mais distantes das bases e/ou situados em fundos costeiros de profundidades crescentes.

As primeiras pescarias comerciais, na costa do estado do Rio Grande do Norte, foram realizadas em 1961. Logo em 1962, toda a costa norte deste estado estava sendo explorada pela frota lagosteira sediada em Fortaleza-Ceará. Ainda no ano de 1961, a pesca de lagosta começou a explorar mais efetivamente o nordeste ocidental, partindo de Recife e expandindo-se para o norte e para o sul do estado de Pernambuco. Neste ano, a pesca também atingiu o litoral da Paraíba para, em 1962, alcançar a costa oriental do Rio Grande do Norte.

Somente em 1975, novas áreas de pesca foram agregadas às já existentes, de modo que a pesca de lagosta passou a ser também desenvolvida nas costas dos estados do Piauí e Maranhão e em regiões mais ao norte. No final da década de 1970, quando a pesca de lagosta atingia seu nível máximo de produção, as frotas baseadas nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco expandiram suas áreas de atuação para atingir a costa sul do estado da Bahia. Na década de 1980, embarcações com base no porto em Fortaleza passaram a operar na costa do estado do Espírito Santo.

Os barcos utilizados nas pescarias vão desde jangadas, botes a vela e canoas, típicas da pesca artesanal, até barcos motorizados com maior autonomia de mar e dotados de aparelhos de auxílio à pesca e à navegação.

De acordo com Dias-Neto e Dias (2015), atualmente a frota é composta por 2.988 barcos, sendo 88,47% de embarcações artesanais ou de pequeno porte, movidas a remo, vela e/ou motor, com comprimento de até 11 metros; usam caixas isotérmicas para conservar o produto; alguns fazem pesca de ir e vir, outros passam até 12 dias no mar (os maiores); usam tripulação de até quatro homens e o motor pode chegar a 70 HP.

Os barcos de médio porte têm comprimento total entre 11 (exclusive) e 15 m; possuem motor com potências variando entre 70 HP e 130 HP; autonomia que pode atingir até 15 dias de mar; casaria na popa ou na proa; podem possuir equipamentos de auxílio à pesca, entre eles, tralha para recolhimento do petrecho de pesca; tripulação de até seis homens; caixa térmica ou pequena urna com gelo para acondicionamento das lagostas. Esses tipos de barcos estão representados por 338 unidades ou 11,30% do total da frota permissionada.

As embarcações de grande porte possuem comprimento total superior a 15 metros; casco de madeira ou ferro; motor de até 250 HP; urnas com gelo ou câmara frigorífica para acondicionar as lagostas; equipamentos com aparelhos de auxílio à pesca e à navegação (guincho mecânico, ecossonda, rádio e bússola); autonomia de mar de até 50 dias; tripulação de até 10 pessoas, dos quais um mestre, um motorista, um geleiro, um cozinheiro e até seis pescadores. Na atualidade, estão permissionados para pescar lagostas apenas sete barcos ou 0,23% do total da frota e, mesmo assim, parte destes não opera regularmente. No passado essa frota chegou a contar com até 300 embarcações.

De acordo com informações constantes de Dias-Neto e Dias (2015), o Ceará respondia por cerca de 2/3 da produção total desembarcada. Entretanto, os dados dos anos de 2005 a 2007 consolidados pelo IBAMA, evidenciaram alterações na concentração dos desembarques. O Ceará se manteve com a maior participação na produção desembarcada, mas em níveis mais baixos, variando entre 42,9% em 2005 e 28,4% em 2006; no segundo lugar ficou o Pará, em 2006 (21,2%) e 2007 (20,9%) ou a Bahia em 2005 (17,8%); em seguida vinham o Rio Grande do Norte e o Espírito Santo.

A captura de lagosta no Nordeste do Brasil é atualmente realizada com o emprego de três tipos de aparelhos-de-pesca: armadilha (covo ou cangalha), rede-de-espera (caçoeira) e mergulho (livre ou com compressor), sendo a armadilha o único petrecho legalizado. O uso desses aparelhos está relacionado com o comportamento gregário das lagostas e a capacidade de realizarem migrações de caráter reprodutivo, fatos que facilitam a localização dos indivíduos, contribuindo assim, para o aumento da mortalidade por pesca e, conseqüentemente, da depleção dos estoques.

A proibição do uso da rede de emalhe tipo caçoeira decorreu do fato de causarem elevado impacto sobre o ambiente, devido à remoção do substrato (cascalho e algas calcáreas) e também porque essas redes davam maior poder de pesca às embarcações, contribuindo para o agravamento da situação de sobrepesca do recurso. Já o mergulho foi proibido devido à atuação dos pescadores em locais pouco profundos, onde domina a presença de lagostas jovens e, também, por motivos de segurança do pescador. O uso de aparelhos inadequados e a falta de preparo dos pescadores vinham acarretando elevados índices de invalidez ou morte, principalmente devido ao processo de descompressão do retorno à superfície. Ainda, a proibição destes aparelhos de pesca tinha como objetivos o retorno da atividade à sustentabilidade, com o menor impacto ambiental, social e econômico (Dias-Neto e Dias, 2015).

Apesar da proibição da pesca com caçoeira e com mergulho, boa parte dos pescadores continua a realizar a pesca ilegal de lagosta com tais aparelhos.

Durante o período de 1999 a 2006, a produção média por tipo de aparelho-de-pesca demonstrou que a rede-caçoeira foi a mais utilizada na captura de lagosta em

todos os Estados nordestinos, representando um percentual de aproximadamente 80%. Quanto às demais artes-de-pesca, o mergulho foi mais atuante nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, e a armadilha no Maranhão e na Bahia. Em termos absolutos, a rede-caçoeira contribuiu em média com 3.440 t/ano, seguido do mergulho com 1.358 t/ano e da armadilha com 707 t/ano, o que significa dizer que 62,5% das capturas advêm do uso da rede-caçoeira. Em uma análise comparativa das pescarias, um dia de pesca com rede-caçoeira equivale a 2,8 dias com covos e um dia de pesca com mergulho equivale a 4,0 dias de pesca com covos, ou seja, a rede-caçoeira e o mergulho possuem um poder de pesca maior do que o covos, o que explica o bom rendimento de suas pescarias (Silva e Fonteles, 2011).

V – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O sucesso da exploração lagosteira no Brasil é registrado principalmente no Estado do Ceará, por ter sido o responsável pela formação de um vasto complexo pesqueiro industrial que estendeu a atuação da frota cearense a toda a área de distribuição desse recurso no Norte e Nordeste, cobrindo os setores primário (captura), secundário (industrialização) e terciário (comercialização) da cadeia produtiva. Ao longo do tempo, esse complexo pesqueiro modificou-se, saindo de uma condição de principal executor de todas as fases do processo produtivo, desde a captura até a exportação, para tornar-se principalmente uma indústria de beneficiamento e exportação, dependendo dos armadores autônomos e intermediários para produzir a matéria-prima para comercialização, em grande parte oriunda do sistema de pequena-escala (Silva e Fonteles, 2011).

A coexistência da pesca artesanal ou de pequeno porte e a industrial perdurou até meados dos anos de 1990, quando a primeira complementava a oferta do produto para o beneficiamento e a exportação da segunda. A partir de então, quando houve grande queda na produtividade, tendo como consequência elevados riscos econômicos na atividade de captura, entre outros aspectos, as indústrias tradicionais abandonaram, num primeiro momento, a etapa de captura, e pararam, venderam ou arrendaram seus barcos, ficando somente com as fases de compra, beneficiamento e exportação de lagostas. Posteriormente, venderam ou arrendaram suas plantas de beneficiamento, quando passou a existir empresários que só compram a produção de lagostas de barcos de pequeno porte, pagam os serviços de beneficiamento e exportam o produto, tornando o cenário atual da pesca e da gestão muito mais complexos.

O comportamento da produção total de lagostas (peso inteiro), entre 1965 e 2010, evidencia grandes flutuações anuais, com três picos mais evidentes em 1979, 1991 e 1995 com produções pouco acima de 10-11 mil toneladas, com decréscimos acentuados em 1975 (6,7 mil toneladas) e em 1986 (4,4 mil toneladas). O período entre 2000 e 2010 é o que apresentou maior estabilidade na produção anual, variando em torno de 6,0 e 7,0 mil toneladas, com exceção de 2004 com produção de 8,7 mil toneladas.

A produção da lagosta, nas últimas décadas, teve como destino principal o mercado externo alcançando índices acima de 90%. Até a década de 1990, as exportações eram de caudas congeladas e, depois, as exportações foram de lagostas inteiras cozidas congeladas e de lagostas vivas que, apesar de menor quantidade, possibilitou maior aproveitamento da captura.

Historicamente, a produção que é destinada ao consumo interno é estimada em 5% da total do país. Este percentual geralmente corresponde às lagostas que não atingiram os padrões mínimos de qualidade exigidos pelo mercado internacional, evidenciados, sobretudo nos dois aspectos seguintes: a) O tamanho mínimo para comercialização externa da cauda da lagosta é de 13 cm, quando não é verificado este tamanho, ela é separada para o consumo interno; e b) A condição sanitária da lagosta também é fator de seu destino, pois quando a lagosta apresenta problemas de conservação, geralmente por excesso de dias em conservação precária junto às embarcações (como quando ocorre o fenômeno conhecido por “barriga preta”) esta é destinada ao mercado interno.

Nesses últimos 10 anos, o Brasil ficou entre o 3º e o 4º lugares no *ranking* dos maiores fornecedores de caudas de lagosta congelada para o mercado internacional, mas o preço do produto (US\$35,00/kg) não acompanhou essa tendência, sendo este valor bastante inferior quando comparado com o dos principais países exportadores como, por exemplo, a Austrália (US\$ 50,00/kg).

Essa diferença pode ser justificada pela baixa qualidade do produto, devido a deficiências tecnológicas e administrativas ocorrentes ao longo da cadeia produtiva: (a) manejo - descabeçamento da lagosta ainda a bordo da embarcação, reduzindo o seu frescor, (b) processamento – longo período de conservação em gelo antes de chegar à empresa processadora, (c) estocagem - captura ilegal durante o período de defeso com consequente estocagem clandestina por um período de tempo.

Apesar dessas deficiências, as lagostas constituem o produto nacional de exportação com atuação mais duradoura (56 anos, em 2011), colocando o Nordeste como a principal região exportadora de pescado. No entanto, esse fato não mascara a realidade de que o Brasil não tem evoluído em sua condição de produtor e exportador de lagosta no contexto do mercado mundial (Fontenele, 2005).

A pesca de lagostas tem significativa importância social e econômica, gerando uma receita que, historicamente, tem ficado acima de 50 milhões de dólares e ocupa, diretamente, 11 mil pescadores. É estimado que mais de 150 mil pessoas estejam indiretamente envolvidas com o setor lagosteiro, desenvolvendo atividades nas áreas de construção e reparo de embarcações e aparelhos de pesca, venda de materiais de pesca, fornecimento de rancho, fabricação e transporte de gelo, comercialização e exportação da produção (Dias-Neto e Dias, 2015).

O Plano de Gestão da Lagosta (Dias-Neto, 2008) traçou um perfil socioeconômico dos pescadores de lagosta no nordeste, considerando-se os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco, quanto à idade, escolaridade e condições de vida. Como esses dados já tem mais de uma década, possivelmente não representam mais a situação que vigora nos dias atuais.

Entretanto, o Plano descreve as transformações que ocorreram ao longo da história da pesca de lagosta, que obviamente tiveram grande importância nas condições socioeconômicas dos pescadores, como o desenvolvimento da pesca industrial e o retorno das atividades à condição de artesanal (artesanalização).

VI - GESTÃO PESQUEIRA

As seguintes principais medidas de regulamentação da pesca de lagostas são atualmente praticadas no Brasil:

- 1 - Proibição da captura de lagosta vermelha com 13,0 cm de comprimento de cauda (7,5 cm de comprimento de cefalotórax) e da lagosta verde com 11,0 cm de comprimento de cauda (6,5 cm de comprimento de cefalotórax);
- 2 - Proíbe a pesca de lagostas nas áreas de criadouros naturais, até a distância de 3 milhas da costa;
- 3 - Permite a captura de lagosta somente com o emprego de armadilhas do tipo covo ou manzuá;
- 4 - Limita o tamanho da frota lagosteira;
- 5 - Paralisação da pesca (defeso), anualmente, no período de 01 de dezembro a 31 de maio em águas jurisdicionais brasileiras;
- 6 - Proíbe descaracterizar a cauda das lagostas. A descaracterização da cauda impede a identificação e medição dos indivíduos o que compromete a norma do tamanho mínimo;
- 7 - Proíbe a captura de lagostas por meio de mergulho de qualquer natureza. Proíbe, também, que as embarcações que operam na pesca das espécies portem qualquer tipo de aparelho de ar comprimido e instrumentos adaptados à captura de lagostas por meio de mergulho;
- 8 - Limita o esforço de pesca máximo anual;
- 9 - Obrigatoriedade das embarcações motorizadas acima de 10 metros de comprimento de portar e manter em funcionamento, um sistema de monitoramento remoto;
- 10 - A embarcação deve ter permissão de pesca específica para a lagosta.

Apesar das medidas de gestão em vigor, as mesmas não tem contribuído do modo mais adequado para promoverem a exploração racional da lagosta, apesar da qualidade dos subsídios básicos que a suportam. São exemplos desta afirmativa: a constante elevação do esforço de pesca, hoje muito superior ao ótimo desejado; a contínua redução da densidade aparente; a péssima situação financeira das empresas de pesca e a baixa condição de vida dos pescadores. Até mesmo a manutenção da captura em níveis próximos à captura máxima sustentável não deve ser totalmente creditada às medidas de regulamentação da pesca, mas, em grande parte, à expansão da área de pesca.

Acrescenta-se, ainda, os relatos constantes de pesca predatória, tanto em função da exploração de indivíduos juvenis, utilização de petrechos proibidos, desobediência aos períodos de defeso, etc.

Recentemente, foi apresentado um conjunto de considerações e sugestões que permitirão reabrir as discussões sobre a gestão das pescarias de lagostas no âmbito dos comitês nacionais de gestão que deverão ser retomados em curto prazo, pelo MPA e MMA.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aragão, J. A. N. 2013. Pesca de lagosta do Brasil: monitorar para ordenar. Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 19, n. 1, p. 103-106.

Cavalcante, P. P. L. ; Furtado-Neto, M. A. A. ; Costa, J. M. ; Neves, S. S. .
Ordenamento da Pesca da Lagosta: uma experiência desordenada. 1. ed. Fortaleza: Ministério da Pesca e Aquicultura e Universidade Federal do Ceará, 2011. v. 1. 253p.

Dias-Neto, J. 2008. Plano de gestão para o uso sustentável de lagostas *Panalirus argus* e *Panalirus laevicauda* no Brasil. Ibama, Brasília, DF.

Dias-Neto, J. e Dias, J. de F. O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca. Brasília, Ibama. 288p.

Ehrhardt, N; Aragão, J. A. N. 2007. Executive Summary -Brazil spiny lobster *P. argus* fishery. Report on the Fifth Regional Workshop on the Assessment and Management of the Caribbean spiny lobster. Mérida, Yucatán, Mexico, 19-29 September 2006. FAO Fisheries Report (826). Rome, FAO. 99p.

Fonteles-Filho, A.A., 1997. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laevicauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 49 (3): 172-176. Levar para bibliografia.

Fontenele, R. E. S. 2005. Diagnóstico da cadeia produtiva da lagosta no Estado de São Paulo. XLIII CONGRESSO DA SOBER “Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial”.

Ivo, C.T.C ; Fontelles-Filho, A. A. ; Silva, A. C. ; Vieira, R. H. S. F. 2013. Cadeia Produtiva da lagosta nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. 1ª. ed. Fortaleza: RDS, v. 01. 216p.

Paiva, M.P. 1997. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 296 p., Fortaleza.

Silva, A. C. S.; Fonteles-Filho, A. A. 2011. Avaliação do defeso aplicado à pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. 1. ed. Fortaleza: Editora Expressão Gráfica, 2011. v. 1. 110p.

OS PEIXES DEMERSAIS

I - INTRODUÇÃO

A pesca de espécies demersais (peixes e crustáceos, dentre outros) na região Sudeste-Sul do Brasil é praticada por meio de diversas artes de pesca, tais como arrasteiros-de-parelha e portas simples e com tangones, linha-de-mão, espinhel de fundo, rede de emalhe e covos. O arrasto-de-fundo é o método de captura responsável pela maior parcela da produção anual de recursos pesqueiros demersais. Essa pescaria encontra-se em situação crítica, já que os estoques de peixes demersais e camarões que a sustentavam encontram-se plenamente explorados ou sobreexplorados. Superdimensionadas, as frotas de arrasteiros têm buscado sua sustentação através do aproveitamento de espécies acompanhantes, da diversificação de alvos e da expansão das áreas de atuação. Esse processo tem levado ao incremento de desembarques de espécies pouco conhecidas e produzindo um impacto adicional na plataforma continental da região Sudeste-Sul.

Três modalidades de pesca de arrasto têm sido utilizadas na exploração dos fundos desta plataforma: arrasto-de-portas (arrasto simples), parelhas e arrasto-de-tangones (arrasto-duplo). Nessa região, essas modalidades foram incorporadas à pesca industrial ao longo dos anos 1940 e 1950, quando foram estruturadas as frotas-de-arrasteiro de portas no porto de Rio Grande (RS), de parelhas em Santos (SP) e de embarcações camaroneiras em Santos e Rio de Janeiro. De uma maneira bem geral, as parelhas são diretamente direcionadas à captura de peixes demersais, enquanto as outras modalidades visam os camarões.

Segundo Valentini e Pezzuto (2006), excetuando-se a pesca do camarão-sete-barbas, que, na prática, mantém-se monoespecífica (com uma única espécie-alvo), as outras pescarias de arrasto realizadas na plataforma continental e talude, apresentam, atualmente, uma composição multiespecífica bem definida.

A pesca dos peixes demersais, nesta região, é uma das mais tradicionais e teve início no Rio Grande do Sul com a pesca industrial de arrasto de fundo, em 1947, em profundidades até 50 metros. As principais espécies-alvo de captura são a castanha *Umbrina canosai*, a corvina *Micropogonias furnieri*, a pescada-olhuda *Cynoscion guatucupa* e a pescadinha real *Macrodon ancylodon*.

Nas últimas décadas, entretanto, grande parte da produção dos peixes demersais vem sendo capturada com redes de emalhe de fundo. A pesca de emalhe, uma das mais tradicionais das pescarias artesanal e industrial, ganhou grande importância nos últimos anos, em razão dos custos de operação relativamente reduzidos, em comparação com outras pescarias, principalmente as de arrastos.

A frota de emalhe costeiro tem a corvina *Micropogonias furnieri* como principal alvo da pesca com redes de fundo e a anchova *Pomatomus saltatrix* com redes de maior altura no inverno. A frota industrial esteve inicialmente direcionada à pesca de elasmobrânquios na plataforma externa, mas posteriormente concentrou-se na corvina, seguida da pescada-olhuda *Cynoscion guatucupa* e da castanha *Umbrina canosai* como principais alvos, atuando em toda a plataforma. Ao longo dos últimos 20 anos a pesca de emalhe demersal sofreu diversas mudanças, como o aumento no tamanho das redes e das áreas de ação das diferentes frotas. A intensificação da pesca de emalhe contribuiu

para a queda da densidade das espécies-alvo, estimada a partir dos desembarques por unidade de esforço. Também se intensificou a captura incidental da toninha *Pontoporia blainvillei*, das tartarugas marinhas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* e dos pinguins-de-Magalhães *Spheniscus magellanicus*, salvo a última, espécies ameaçadas de extinção. As tentativas de manejo iniciadas em 1998 não surtiram qualquer efeito e a partir de 2010 houve um processo de desregulamentação e o “ordenamento por liminares judiciais”, que intensificou conflitos entre governo e setor produtivo (Vasconcellos *et al.*, 2014).

Em 2010, o Grupo Técnico de Trabalho sobre a Gestão da Pesca de Emalhe no Brasil (GTT-Emalhe/2010), reunindo os principais especialistas do país, elaborou um relatório com um diagnóstico sobre a pesca e com recomendações para a gestão da mesma (MPA/MMA, 2010). Assim, novas regras para o emalhe no Sudeste-Sul foram recentemente adotadas buscando reduzir o esforço de pesca sem inviabilizar economicamente a pescaria.

De acordo com dados do MPA, apresentados por Dias-Neto e Dias (2015), há 119 embarcações (incluindo os da pesca de abrótea, galo e merluza) permissionadas para a pesca de arrasto de peixes demersais do Sudeste-Sul, sendo 72,3% em Santa Catarina, 16,8% em São Paulo, 7,6% no Rio de Janeiro e 4,2% no Rio Grande do Sul.

Parte significativa dos barcos, antes autorizados para a pesca de arrasto de fundo, foi adaptada e hoje é autorizada para operar com rede de emalhe de fundo, tendo como alvo principal a corvina.

A frota permissionada para a pesca com redes de emalhe de fundo, na Região Sudeste e Sul, é composta de 3.294 barcos, sendo 65,0% em Santa Catarina, 14,0% no Rio de Janeiro, 10,6% em São Paulo, 5,3% no Espírito Santo, 3,3% no Rio Grande do Sul e 1,8% no Paraná.

Segundo informações do relatório do GT-Emalhe/2010 (MPA/MMA, 2010), a quantidade de barcos de emalhe pode ser bem maior, se incluída a frota de pequena escala. Só em São Paulo, são citadas 3.200 embarcações operando nesta modalidade de pesca, principalmente sobre a corvina.

A produção total dessas quatro espécies apresentou flutuações de 1975 a 2010, já tendo atingido pouco mais de 53.000 t, ainda em 1977, quando basicamente a pesca de arrasto atuava sobre essas espécies. Os anos de 1980, quando a sobrepesca atingiu os estoques, e os anos de 1990 foram de grandes quedas na produção (ressalva para os períodos de 1984 a 1986 e de 1993 e 1994). Nessas décadas, grandes esforços foram empreendidos para recuperar e manter o uso das espécies no limite da sustentabilidade, entretanto, tais esforços ou não resultaram nos objetivos esperados ou foram comprometidos por fatores imprevistos como o surgimento de outras modalidades de pesca que se somaram às pescarias de arrasto e passaram a atuar sobre os recursos, com destaque para a pesca com redes de emalhe de fundo, conforme apontado anteriormente, fazendo com que a produção se recuperasse e atingisse pouco mais de 60.000 t em 2010. Esses níveis de exploração, possivelmente, ultrapassaram todos os limites de sustentabilidade dos estoques Dias-Neto e Dias (2015).

Na captura da corvina, ainda podem ser citadas outras pescarias que não são tradicionalmente dirigidas aos peixes demersais (arrastos dirigidos aos camarões e pesca com redes de cerco) que, em função da depleção dos recursos-alvo dessas pescarias e

das respectivas rentabilidade econômica, passaram a direcionar suas capturas à essa espécie, com incremento na sua produção.

II – STATUS POPULACIONAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES DEMERSAIS

1 – A Corvina *Micropogonias furnieri*

A corvina é uma das espécies demersais mais abundantes e intensamente exploradas da plataforma continental do sul e sudeste do Brasil, e que vem sendo estudada desde o início da pesca industrial na região sul. É uma espécie costeira, de ampla distribuição geográfica, ocorrendo entre a Península de Yucatán (Golfo de México, 20°N) e o Golfo de San Matias (Argentina, 41°S) associada às desembocaduras de água doce. É um importante recurso pesqueiro, tanto no sudeste e sul do Brasil como no Uruguai e Argentina e sua pesca se desenvolve em toda a região, principalmente em águas costeiras e de plataforma até 50 m de profundidade. É encontrada em toda a costa brasileira, sendo abundante nas Regiões Sudeste e Sul, constituindo a parcela comercial mais importante entre os peixes demersais desembarcados.

Trata-se de uma espécie demersal, ocorrendo em águas com ampla variação de salinidade (0,1 a 35) e temperatura (11 a 31,6°C). De hábitos costeiros, e distribuição agregada, é encontrada em fundos de areia e lama, principalmente em profundidades de até 50 m e, em menor proporção, até os 100 m. Quando jovem, ocorre em águas estuarinas, utilizando-se desses ambientes para alimentação e crescimento; na fase adulta, ocupa a plataforma adjacente onde se reproduz. Na Região Sul, realiza migrações latitudinais sazonais entre 29°S e 33°S relacionadas aos deslocamentos da Convergência Subtropical; na Região Sudeste não foram detectadas tais migrações.

Nessas duas regiões, a espécie compreende duas populações: uma situada entre 23° S e 29° S (estoque sudeste), outra, entre 29° S-33° S (estoque sul). A caracterização dessas populações foi feita através de estudos sobre caracteres merísticos, morfométricos e biológicos; padrões imunoeletroforéticos de plasma e padrões eletroforéticos de proteína gerais de cristalino; rendimentos, esforço e produtividade.

Para o manejo da pesca da corvina no sul do Brasil, Haimovici e Ignácio (2005) comentam a necessidade de avaliar o grau de interação com a pesca no sudeste, e por outro, com a área comum de pesca Argentino-Uruguaí, já que nesta região a distribuição não apresenta descontinuidades. Em relação ao sudeste, há várias evidências de que a interação é muito pequena.

Os diagnósticos sobre a dinâmica populacional dos estoques sudeste e sul foram elaborados, respectivamente, por Carneiro *et al.* (2005) e por Haimovici e Ignácio (2005).

A reprodução do estoque sudeste ocorre sobre a plataforma adjacente de áreas estuarino-lagunares. As últimas estimativas indicaram que uma maior atividade reprodutiva ocorreu no inverno, com pico de desova em agosto, e um segundo pico em novembro. Na década de 80, para essa mesma população, a época de desova estimada foi abril-junho (outono-início do inverno), agosto-setembro (final do inverno- início da primavera) e novembro-fevereiro (primavera-verão). Segundo os autores, variações no processo reprodutivo podem ocorrer ao longo do tempo, em função de fatores bióticos e

abióticos e da própria pressão pesqueira sobre os estoques. A desova da espécie é parcelada em mais de dois grupos, parecendo tender à assincrônica, devido ao longo período de reprodução. O comprimento médio de primeira maturação sexual foi estimado em $L_{50} = 292$ mm.

O comprimento de primeira maturação sexual da corvina do estoque sul, na década de 1960, foi estimado em 35 cm. Uma parte do estoque do Rio Grande do Sul atinge a maturidade sexual dentro das lagoas costeiras com um a dois anos de idade e em torno de 20 cm de comprimento. Composições em crescimento e idade de corvina, capturada no sul do Brasil, sugerem que o estoque que desova no Uruguai durante a primavera-verão usa as águas da plataforma do Rio Grande do Sul como área de alimentação durante o inverno, quando é capturada pelos arrasteiros brasileiros.

Os parâmetros de crescimento do estoque sudeste, estimados com base em dados de comprimento foram: $L_{\infty} = 962$ mm e $k = 0,08$ por ano, sendo que o L_{∞} foi considerado superestimado pelos autores, uma vez que trabalharam com indivíduos entre 140 e 710 mm. Para o estoque sul, o comprimento assintótico foi $L_{\infty} = 658$ mm (possivelmente subestimado), obtido com base em dados etários, de indivíduos de até 736 mm de comprimento. As idades de corvina foram determinadas através de leitura de anéis de crescimento em otólitos *sagitta*, nos quais cada par de bandas opacas e translúcidas representa um ano de vida. O número máximo de bandas observado foi próximo a 40, o que mostra que a corvina é um peixe longevo em comparação a outros ceniídeos da região, como a castanha, a pescada-foguete e a pescada-olhuda. As fêmeas crescem mais rapidamente e atingem maiores tamanhos que os machos.

Na região Sudeste, a corvina já vinha sendo utilizada como recurso pesqueiro, desde a década de 1950, principalmente por parelhas de médio porte que atuavam na costa sudeste e por parelhas de pequeno porte que atuavam em frente à costa de São Paulo. Além das parelhas, a espécie é capturada também como fauna acompanhante dos arrasteiros de porte médio, cujo alvo eram os camarões rosa. Atualmente, a captura da espécie vem ganhando maior importância, inclusive por petrechos como cerco, emalhe e espinhel-de-fundo. A frota de cerco (traineiras), que tem como espécie-alvo a sardinha-verdadeira, vem também capturando corvina, de forma ilegal.

No Sul, inicialmente, a maior produção de corvina vinha da pesca industrial de arrasto e da pesca artesanal com diversas artes, mas principalmente com redes de emalhe. Com o desenvolvimento da frota costeira em meados da década de 1980, começou a predominar a pesca de emalhe.

Pela análise efetuada por Dias-Neto e Dias (2015), a produção média de corvina, no período de 1995 a 2010, ocupou o segundo lugar entre as 25 espécies ou grupo de espécies principais de pescados marinhos capturados nas águas jurisdicionais brasileiras, e com maior participação na produção nacional, perdendo somente para a produção média da sardinha-verdadeira.

O comportamento da produção total da espécie para as regiões Sudeste e Sul, no período de 1975 a 2010, pode ser constatado: no início do período considerado e até 1987 a produção ficou estagnada, em torno de 15.000 t; declinou acentuadamente em 1988, quando ocorreu a menor produção de todo o período (apenas 7.721 t); a partir de então, ocorreu tendência de grande incremento, mesmo que com acentuadas flutuações, quando as produções chegaram a patamares recordes e superiores a 37.000 t, e a produção de 2010 foi estimada em cerca de 36.000 toneladas.

Diante da grande produção anual de corvina, a partir dos anos 1990 e drasticamente a partir de 2000, Dias-Neto e Dias (2015) explicaram os fatores específicos que geraram tais alterações. O primeiro fator decorreu da crise do petróleo, nos anos de 1970/80, que elevou o preço do óleo diesel, o que, associado à queda na

produtividade das pescarias de arrasto direcionadas aos peixes demersais no Sul, fez com que parte das embarcações de arrasto sediadas em Rio Grande (RS) e, mesmo, das de arrasto de camarões, posteriormente, de todo o Sudeste e Sul, passassem a utilizar redes de emalhe, que apresentavam custos menores. Em paralelo, surgiu uma frota típica de emalhe nas regiões. Esses barcos utilizavam, inicialmente, redes com comprimento total (conjunto de panos) menor que 2.000 m, e em 2011 chegou a mais de 30.000 m.

Segundo os mesmos autores, o grande incremento ocorrido na produção da espécie nos anos de 1990 a 2000 está associado à coexistência de três modalidades de pesca: arrasto, cerco e emalhe e, enquanto a primeira diminuiu, as duas últimas cresceram vertiginosamente, até que o cerco foi proibido e nada evitou a continuidade do salto do esforço de pesca do emalhe (número de barcos e tamanho da rede), que só foi regulamentado em 2012, quando foram definidas as características da rede (altura e tamanho máximo das redes e dimensões da malha), proibição da emissão de novas permissões, áreas de exclusão etc. O certo é que, se a espécie era considerada plenamente explorada ou, mesmo, sobrepescada pelo arrasto, no final dos anos de 1980, os níveis de exploração posteriores a 1990 passaram a ser insustentáveis e a possibilidade de uma forte redução das capturas no futuro é grande (Haimovici e Ignácio, 2006), particularmente por que o esforço de pesca sobre as concentrações do estoque desovante, próximo à desembocadura da Lagoa dos Patos, continuou aumentando.

A avaliação do estado de exploração do estoque de corvina da região sul, realizada por Haimovici e Ignácio (2005) se baseou nas mudanças da estrutura populacional e mortalidade e na série de capturas e esforço dos desembarques em Rio Grande de 1976 a 2002.

A evolução da biomassa e a mortalidade foram estudadas utilizando um modelo dinâmico de biomassa. O modelo apresentado, em combinação com as mortalidades estimadas das curvas de captura e as mudanças no crescimento, sugere uma queda paulatina na abundância que se inicia, provavelmente, desde a década de 60. Na década de 70, com a intensificação da pesca de arrasto no sul do Brasil, anteriormente direcionada a águas uruguaias e argentinas, e com o surgimento da frota costeira semi-industrial, a queda na biomassa do estoque foi acelerada, compensada parcialmente pelo aumento no crescimento individual associado à diminuição da densidade. Nesse contexto, a manutenção dos desembarques se deve a um aumento do esforço de pesca, particularmente de emalhe. A taxa de exploração atual, considerando um $F > 0,23$ e $M = 0,11$, é superior a 66%. Em termos de diagnóstico, pode-se dizer que os níveis de exploração posteriores a 1990 são insustentáveis e que a possibilidade de uma forte redução das capturas no futuro próximo é grande, particularmente porque o esforço de pesca sobre as concentrações de desovantes próximas à desembocadura da Lagoa dos Patos continua em aumento (Haimovici e Ignácio, 2006).

Vasconcellos e Haimovici (2006) avaliaram o status do estoque de corvina explorada no sul do Brasil, de acordo com três hipóteses diferentes: a) estoque isolado no sul do Brasil, b) compartilhado Brasil-Uruguai, e c) compartilhado Brasil-Uruguai-Argentina. Em qualquer dos três casos, a biomassa capturada é 60% da biomassa máxima sustentável e a taxa de mortalidade por pesca está entre 2 e 6 vezes maior que a taxa sustentável. A captura máxima sustentável (CMS), no caso de estoque compartilhado entre os três países, foi estimada entre 26,5 e 28,0 mil toneladas por ano, enquanto a captura total dos três países oscilou entre 26,0 e 72,9 mil toneladas, com média de 48,0 mil toneladas, no período 1976-2002, portanto acima das estimativas mais otimistas de CMS. Segundo os autores, independentemente da hipótese levantada, o

estoque de corvina alcançará no curto e médio prazo um limite crítico de sustentabilidade biológica da pesca.

Carneiro *et al.* (2005), ao avaliarem o estoque sudeste, afirmaram que se deve dar especial atenção, e incluir em futuras avaliações do estoque, as informações sobre volumes de desembarque da corvina de pequeno porte. Exemplares com comprimentos inferiores a 160 mm e de baixo valor comercial são desembarcados na categoria designada como “mistura” e, portanto, não são registrados nas estatísticas oficiais dentro da categoria corvina. Estimativas recentes mostraram que o percentual de participação da espécie, na categoria mistura, chega a representar 13,2% do peso dos desembarques da frota de parelhas no Estado de São Paulo.

Recomendaram, ainda, a não incentivar o aumento do esforço sobre o estoque da corvina, uma vez que, em função de sua coexistência com várias outras espécies demersais, a sustentabilidade desses recursos poderá ser ainda mais comprometida.

Uma análise de risco aplicada aos peixes vulneráveis à pesca de arrasto-duplo no sudeste e sul do Brasil, no período 2010 e 2011, que atuou entre 8 e 670 metros de profundidade, e desembarcou em Santa Catarina, foi efetuada por Visintin (2015). O objetivo foi avaliar os riscos de sobrepesca a que estão submetidos os peixes, a essa pescaria multiespecífica, com vistas à identificação de estratégias mitigadoras a serem incorporadas na gestão desta atividade. A análise foi efetuada para os três grupos de arrasteiros-duplo que atuam no talude, na borda de plataforma continental e sobre a plataforma continental.

A captura de corvina nesta modalidade de pesca foi de 190,3 toneladas, sendo 90,7% sobre a plataforma continental, 8,0% na borda de plataforma e 1,3% no talude. Os resultados indicaram “vulnerabilidade intermediária” da espécie quando capturada no talude e “vulnerabilidade intermediária alta” quando capturada na borda da plataforma e sobre a plataforma. Como os principais desembarques de corvina em 2011 foram derivados do emalhe de fundo, sendo que o arrasto-duplo teve uma participação pequena, o autor sugere que a mesma apresenta vulnerabilidade alta em outras modalidades de pesca também.

A aplicação desta análise de produtividade-susceptibilidade, que apontou espécies em posição crítica de vulnerabilidade, mostrou-se importante no contexto de avaliar os componentes que necessitam de intervenção no momento da gestão, como a adoção de áreas de exclusão, por exemplo.

As medidas de gestão até então aplicadas à corvina e às modalidades de pesca que a capturam, são mencionadas a seguir:

- Portaria Ibama no 73/2003-N - Tamanho mínimo da captura de 25 cm
- Portaria Ibama no 95/1997 – Limita o tamanho de malha no saco-túnel
- Limita o esforço de pesca
- Portaria Ibama no 43/2007 – Proibição da pesca da corvina pela modalidade de cerco
- INI MPA/MMA no 12/2012 – Definição de critérios, parâmetros e limites para a pesca da corvina com o uso de redes de emalhe.

Segundo Dias-Neto e Dias (2015), a situação do uso da corvina no Sudeste e Sul merece atenção especial das autoridades responsáveis pela gestão da pesca nacional, em

especial quanto ao monitoramento permanente e detalhado das distintas pescarias que incidem sobre a espécie, bem como sobre os níveis de esforço de pesca das duas modalidades de pesca que hoje são autorizadas para a exploração da corvina, sob pena de a espécie, que ocupa, historicamente, o segundo lugar na produção pesqueira marinha nacional, ter a continuidade de uso comprometida de forma irreversível. Nesse contexto, é urgente a instalação e o adequado funcionamento do Comitê Nacional de Gestão para os peixes demersais do Sudeste e Sul.

A Instrução Normativa MPA/MMA/212, estabeleceu em seu Art. 19, que Os Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, em conjunto e sob a coordenação do primeiro, constituirão em caráter de urgência o Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Recursos Demersais do Sudeste e Sul, para assessorar na definição de medidas e regras de ordenamento da pesca de emalhe de fundo nessas regiões.

2 – A castanha *Umbrina canosai*

Umbrina canosai Berg 1895 é um peixe cienídeo demersal que ocorre entre o Rio de Janeiro (lat 22°S) até aproximadamente o Rio Colorado na Argentina (lat 41°S). Embora a espécie apresente uma distribuição contínua, provavelmente existem dois estoques com pouco intercâmbio entre si, estando o primeiro, mais abundante e migratório entre a Argentina e o sul do Brasil e o segundo, no litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

A castanha é uma das espécies demersais mais abundantes e intensamente exploradas da plataforma continental do sul do Brasil. Devido à sua importância econômica vem sendo estudada desde o início da pesca industrial nesta região. Haimovici *et al.* (2006) elaboraram um diagnóstico sobre a espécie, incluindo sua distribuição, ciclo de vida, dinâmica populacional e estado de exploração, com base em dados obtidos nas amostragens de desembarques da pesca no porto de Rio Grande entre 1976 e 2002.

A castanha é explorada no sul do Brasil, nos meses de inverno e primavera, quando os adultos se deslocam para o norte acompanhando a penetração de águas mais frias para desovar no litoral do Rio Grande do Sul. Os juvenis nascidos na primavera permanecem até o início do outono na plataforma interna, até 30 m de profundidade, e depois se deslocam para a plataforma intermediária, onde permanecem até atingir em torno de 200 mm e completar o segundo ano de vida. A plataforma intermediária desde ao norte do Rio da Prata até o norte do Rio Grande do Sul é a área de criação mais importante do estoque sul de castanha.

A pesca é sazonal, com a maior parte dos desembarques concentrada nos segundos semestres de cada ano, época em que o estoque adulto se encontra em sua maior parte em águas brasileiras.

No Rio Grande do Sul, a castanha realiza desovas sucessivas entre o fim do inverno e o fim da primavera. Os comprimentos médios de primeira maturação foram de 184 mm para os machos e de 219 mm para fêmeas. Com 2 anos de idade, 60% dos machos e 27,4% das fêmeas apresentaram-se sexualmente maduros.

A longevidade foi estimada em 26 anos, com comprimento assintótico $L_{\infty} = 356,5$ mm, no período 1976-1980, e $L_{\infty} = 390,4$ mm no período 1999-2001. As taxas de crescimento estiveram entre 0,3 e 0,4 por ano. A classe de idade 4 era a mais frequente até o início da década de 1990 e na última década caiu para a classe 2. A porcentagem de castanhas maiores caiu que 4 anos decresceu de 33% para 6% entre o início e o fim das amostragens. Considerando uma mortalidade natural entre 0,2 e 0,3 por ano, a taxa de exploração evoluiu, ao longo dos anos, para valores entre 0,6 e 0,8 por ano.

No período analisado por Haimovici *et al.*, 2006, a castanha representou, em média, 27% do desembarque das parelhas. A CPUE, calculada em termos de captura por dia de mar, atingiu o máximo na década de 1980, diminuiu até um mínimo em 1998 e, posteriormente, aumentou lentamente.

No comportamento da produção anual total de castanha, no período de 1975 a 2010, analisado por Dias-Neto e Dias (2015), pode ser constatado que as maiores produções ocorreram nos anos de 1970 (18.785 t) e 1980 (19.046 t), mas a tendência da série desde o início até 1998, foi de declínio, quando ocorreu a menor produção registrada de 2.217 t. Nos anos seguintes, a tendência foi de recuperação até 2002 (14.596 t, neste ano) e, nos últimos anos da série, a produção apresentou sinais de estagnação, variando em torno de 12.000 toneladas.

Entre 1976-2003, a pesca no sul do Brasil representou mais de 82% das capturas totais do estoque sul. Até a década de 1990, as diversas formas de pesca de arrasto predominavam e a pesca de emalhe artesanal, costeiro e industrial representava não mais que 10% dos desembarques de castanha no Rio Grande. A pesca de emalhe foi aumentando paulatinamente, atingindo mais de 60% em 2003 e, em 2010, a pesca de emalhe foi responsável por 43% dos desembarques de castanha no Rio Grande e por 8% em Santa Catarina (Haimovici *et al.*, 2006; Haimovici e Cardoso, 2016).

A substituição gradual da pesca de arrasto pela de emalhe-de-fundo pode representar uma diminuição da pressão de pesca sobre os juvenis, que na pesca de arrasto são descartados a bordo. Por outro lado, um aumento do esforço de pesca total, associado à tendência do aumento das capturas com emalhe-de-fundo, pode comprometer ainda mais o estoque.

Segundo Haimovici e Cardoso (2016), em anos recentes teve início uma nova modalidade de pesca industrial de castanha *Umbrina canosai* no sul do Brasil: o arrasto-de-meia-água.

Alguns barcos começaram a realizar arrastos-de meia-água com auxílio de sonar para a localização de cardumes de castanha que se deslocam alguns metros acima do fundo, e que eram pouco vulneráveis ao arrasto e emalhe-de-fundo. As amostragens das composições de comprimentos e idades e estágios de maturação das castanhas capturadas não deixam dúvidas de que esta pescaria ocorre sobre cardumes de adultos desovantes, que migram ao longo da plataforma externa.

A castanha, intensamente explorada, vinha se mostrando resiliente devido a uma combinação de maturação sexual antecipada (dois anos de vida), alta fecundidade, aumento de crescimento frente à diminuição da densidade e, sobretudo, devido à baixa vulnerabilidade dos cardumes migratórios e de desova, ao arrasto e emalhe-de-fundo, em águas mais rasas. No entanto o arrasto-de-meia-água, ao retirar os indivíduos maiores e mais velhos da população pode colocar em risco a capacidade de renovação do estoque, visto que fêmeas maiores e mais velhas têm uma contribuição significativamente maior para o sucesso do recrutamento, em relação àquelas menores e mais jovens.

A alta rentabilidade econômica desta nova pescaria tem incentivado o aumento do número de embarcações que passou de 4 em 2009 para, cerca de, 14 embarcações em 2013.

Para os autores, por se tratar de um recurso explorado por diversos setores, não existem expectativas de autorregulação, sendo necessária a ação do Estado. A restrição do esforço de pesca no presente para obter rendimentos sustentáveis no futuro se contrapõe ao interesse imediato dos armadores mais capitalizados. Já uma expectativa razoável de rendimentos sustentáveis no futuro deve ser encarada como uma prioridade, uma vez que a castanha faz parte das espécies alvo de aproximadamente 130

embarcações de emalhe sediadas em Rio Grande e mais de 230 embarcações da pesca industrial de emalhe e arrasto-de-fundo sediadas em Santa Catarina, cujas capturas, por sua vez, são fonte de milhares de empregos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva de pescados.

A Instrução Normativa MPA/MMA/212, estabeleceu em seu Art. 19, que Os Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, em conjunto e sob a coordenação do primeiro, constituirão em caráter de urgência o Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Recursos Demersais do Sudeste e Sul, para assessorar na definição de medidas e regras de ordenamento da pesca de emalhe de fundo nessas regiões.

3 – A pescada-olhuda *Cynoscion guatucupa*

A pescada-olhuda ou maria-mole *Cynoscion guatucupa* (Cuvier) (sin. *C. striatus*) distribui-se no Atlântico Sul Ocidental desde o litoral do Rio de Janeiro (22°S), no Brasil, até o Golfo de San Matias (43°S), na Argentina, sendo pescada comercialmente ao longo de toda a área de distribuição.

No sul do Brasil os adultos ocorrem em águas costeiras, geralmente em profundidades inferiores a 50 m, embora alguns exemplares grandes sejam capturados até 150 m. Os juvenis, com até 8 cm, são encontrados próximo à costa e os subadultos, menores de 30 cm, ocorrem em vastas áreas da plataforma do sul do Estado do Rio Grande do Sul entre 25 e 100 m de profundidade.

Embora a distribuição da espécie seja praticamente contínua, há evidências de que o estoque explorado em São Paulo e no Rio de Janeiro apresenta pouco intercâmbio com aquele explorado na Argentina, Uruguai e sul do Brasil. Já entre o estoque explorado no Rio Grande do Sul e na Zona Comum de Pesca Argentina-Uruguai, onde a reprodução ocorre nos mesmos períodos, há continuidade das áreas de desova e de criação.

Haimovici e Miranda (2005) realizaram um diagnóstico sobre a espécie, com base em dados de desembarque nas Regiões Sudeste e Sul, no período 1986 a 2002, e em amostragens biológicas nos desembarques da frota industrial em Rio Grande.

Quanto à reprodução, os valores médios dos índices gonadossomáticos mensais de fêmeas maiores que 350 mm, em estágios de maturação avançada e em desova, foram mais elevados entre os meses de outubro e abril, com dois picos distintos, um na primavera e outro no início do outono. As distribuições de diâmetros de ovócitos nos ovários de fêmeas em maturação avançada apresentaram duas modas de ovócitos com vitelo, indicando a estratégia de desova múltipla da espécie. O comprimento médio de primeira maturação sexual (L50) foi de 29,6 cm, para ambos os sexos no início do outono e, 32,6 cm para machos e 34,6 cm para fêmeas na primavera. O recrutamento ao estoque adulto ocorre no início do outono com idade de 4 anos, aproximadamente (Haimovici e Miranda, 2005).

A idade máxima estimada foi de 18 anos, sendo considerada de longevidade intermédia, quando comparada com outros cianídeos da região, como a castanha, a pescada-foquete e a corvina. O crescimento da pescada-olhuda, da Região Sul, foi determinado para quatro períodos: 1977-1980, 1981-1985, 1989 e 1992, e 1999-2002. Os parâmetros de crescimento estimados foram, respectivamente: $L_{\infty}=51,7$ e $k=-0,97$; $L_{\infty}=49,7$ e $k=-0,75$; $L_{\infty}=54,0$ e $k=-1,6$; $L_{\infty}=56,6$ e $k=-0,95$ (Haimovici *et al.*, 2005).

A pescada-olhuda tem sido capturada no Sudeste-Sul, historicamente, pela pesca industrial com arrasto de parelha; pesca de arrasto de camarões como fauna acompanhante; pesca artesanal com diversas artes, mas principalmente com redes de

emalhe de fundo. As traineiras capturavam quantidades consideráveis da espécie até 2007. Nos últimos anos, dominam as pescarias com grandes redes de emalhe de fundo, praticadas tanto por barcos pequenos quanto de grande porte.

Do total da produção das regiões Sudeste-Sul, no período de 1986 a 2002, 75,2% foram provenientes do Rio Grande do Sul, 17% de Santa Catarina, 6,2% do Rio de Janeiro e 1,6% de São Paulo.

O comportamento da produção total da pescada-olhuda no Sudeste-Sul, analisada por Dias-Neto e Dias (2015), no período de 1975 a 2010, evidencia que os desembarques apresentaram grandes oscilações no período, partindo de 4.347 t em 1975; nos anos seguintes apresentou variações e grande incremento nos anos de 1984 e 1985, quanto atingiu 14.061 t; decresceu nos anos seguintes até atingir a produção de apenas 4.222 t em 1989; os três anos seguintes foram de grandes recuperações, atingindo a maior produção em 1993, de 15.688 t; apresentou grandes decréscimos nos anos seguintes e até 1999, quando atingiu 5.168 t; as oscilações continuaram, com nova grande queda em 2007, ano em que a produção foi a menor de todo o período (3.050 t); a produção dos três últimos anos ficou em torno de 6.000 toneladas.

A grande maioria da produção da espécie é direcionada para o abastecimento do mercado interno e das quatro principais espécies-alvo da pescaria com arrasto e emalhe, a pescada-olhuda só perde para a corvina e a castanha, o que reflete a importância da espécie para a segurança alimentar do brasileiro.

Para avaliar o estado de exploração da pescada olhuda, Haimovici e Miranda (2005) utilizaram um modelo de rendimento-por-recruta, concluindo que o rendimento máximo por recruta seria atingido com F de 0,30 ano-1 e reduziria a biomassa a 24% da biomassa do estoque virgem. O rendimento por recruta, obtido com o valor de F estimado para o início dos anos 2000, correspondente a 90% do rendimento máximo, reduziria a biomassa a 11% da biomassa virgem e seria obtido com o dobro do esforço que otimizaria os rendimentos. Nestas condições, este modelo indica situação de sobrepesca de crescimento da pescada-olhuda. Ainda mais, uma taxa de exploração acima de 70% não é sustentável por longo tempo. A situação de sobrepesca foi, também, mencionada em Miranda e Haimovici (2007).

Adicionalmente, os mencionados autores informaram que o recrutamento pelas redes de arrasto (que são pouco seletivas) começa com pescadas de 1 ano, e com o emalhe de fundo, com 3 anos. A proporção de pescadas com 4 anos ou mais, capturadas pelo arrasto de parelhas, era de cerca de 50% até 1987 e diminuiu para 25% no início dos anos de 2000. Além disso, a proporção dos exemplares com 1 ano, capturados pelo arrasto simples, aumentou a partir de 1988. Dessa forma, a análise da composição etária mostra diminuição da idade média do estoque da pescada-olhuda, o que reforça a situação de sobreuso da espécie.

Alterações na estrutura da população, crescimento e mortalidade por pesca foram observadas por Miranda e Haimovici (2007), para o estoque sul, no período 1976 a 2002. O comprimento médio e a idade média decresceram nos anos mais recentes e a estrutura de idade dos indivíduos desembarcados variou para cada uma das frotas. As classes de idade mais abundantes foram de 2 e 3 anos para as parelhas, 1 a 3 anos para os arrasteiros simples e duplo, e de 5 e 6 anos para a frota de emalhe. Os peixes mais velhos capturados foram de 18 anos e nenhum peixe acima de 14 anos tem sido capturado desde 1985. Por outro lado, a taxa de crescimento tendeu a aumentar especialmente no último período analisado (1999–2002). A mortalidade total instantânea calculada para os dados das curvas de captura das parelhas aumentou de 0,36 em 1976 para 0,92 em 2002, e a taxa de exploração (E) aumentou de 0,31 a 0,73, assumindo uma taxa de mortalidade natural (M) de 0,25 por ano. As alterações foram

atribuídas ao aumento do esforço de pesca sobre o estoque da pescada olhuda, compartilhado entre o Brasil, Uruguai e Argentina, e mais uma vez os autores sugerem uma situação de sobrepesca.

Assim como para as demais espécies de pescadas, alvo das pescarias de recursos demersais, os desembarques da pescada olhuda devem ser adequadamente monitorados, em relação ao esforço aplicado pelas distintas pescarias que incidem sobre a mesma.

A Instrução Normativa MPA/MMA/212, estabeleceu em seu Art. 19, que Os Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, em conjunto e sob a coordenação do primeiro, constituirão em caráter de urgência o Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Recursos Demersais do Sudeste e Sul, para assessorar na definição de medidas e regras de ordenamento da pesca de emalhe de fundo nessas regiões.

4 – A pescadinha real *Macrodon ancylodon*

A pescada-foguete *Macrodon ancylodon*, também denominada pescadinha-real, ou simplesmente pescadinha, é um recurso da região costeira do sudeste do Brasil importante para a pesca comercial, tanto em volume de captura quanto em valor econômico, sendo muito apreciada pelo mercado consumidor. Configura, juntamente com a corvina *Micropogonias furnieri*, o goete *Cynoscion jamaicensis* e o peixe-porco *Balistes capriscus*, como espécie-alvo da pesca de arrasto de parelha. A espécie também é objeto de captura de pescarias artesanais e comerciais de pequeno porte com redes de emalhar e arrastos de praia.

A pescada-foguete é uma espécie demersal costeira que habita fundos de areia e lama, ocorrendo em profundidades de até 60 m, sendo mais comum até os 30 m e habitando águas estuarinas quando jovem. Distribui-se no Atlântico Ocidental, desde a Venezuela até a Argentina. No Brasil, é mais abundante na Região Sul e em seguida na Sudeste, caracterizando duas populações distintas. A primeira (população sul) se distribui em latitudes maiores que 28° S e a segunda (população sudeste), entre 23° e 28° S.

A desova da espécie é prolongada e apresenta dois picos de maior intensidade no Sudeste e Sul, que correspondem a dezembro e abril. O valor de (L50) foi estimado em 29 cm para as fêmeas, sendo os valores para machos e gêneros agrupados de 23,9 cm e 25,9 cm, respectivamente (Carneiro e Castro, 2006).

Nos desembarques da frota de parelhas, em São Paulo, no período 1997 e 1998, a pescadinha real esteve presente com comprimentos entre 11 e 46 cm, com idades estimadas entre 1 e 11 anos. Os parâmetros de crescimento estimados foram: $L_{\infty} = 50,7$ mm e $k = 0,17$ por ano.

As informações oficiais sobre a produção da pescadinha-real mostram importantes oscilações nos últimos 35 anos, havendo clara tendência de decréscimo, mesmo considerando uma aparente recuperação nos anos de 1990. A maior produção foi registrada no início do período analisado, quando atingiu 10.510 t em 1977; as menores produções ocorreram em 1988 (2.578 t), em 1992 (2.410 t) e em 2001 (2.641 t); as produções dos últimos anos variaram em torno de 3.500 t, com tendência de estagnação, representando cerca de um terço da maior registrada. Isso, mesmo com o aumento do esforço de pesca ocorrido nos últimos anos (Dias-Neto e Dias, 2015).

(Carneiro e Castro, 2005) apontam que uma mudança importante na biologia populacional da pescada-foguete, que afeta diretamente as medidas de manejo, diz respeito ao decréscimo observado de 4,1 cm no comprimento médio de primeira maturação gonadal sem distinção de gênero ($L_{50}=259$ mm), desde meados do século

passado (L50=300 mm) (21). Cabe ressaltar que mais de 50% (2,4 cm) dessa diminuição ocorreu nos últimos 10 anos da série (anos 1990, principalmente).

De maneira geral, o conjunto das informações, associado à tendência de diminuição da produção e produtividade observada, constitui-se em uma forte referência de que o estoque sudeste da pescada-foguete encontra-se em estado de sobreexploração, sendo que os indivíduos passaram a maturar mais cedo na tentativa de recuperar o estoque. Mesmo assim, e com base nos indícios de possível recuperação dos rendimentos observados no fim da década de 90 devido à redução do esforço, pode-se dizer que a população sudeste da pescada-foguete responde positivamente à diminuição do esforço, podendo ser essa uma medida eficiente de recuperação do estoque.

Assim como para as demais espécies de pescadas, alvo das pescarias de recursos demersais, os desembarques da pescada olhuda devem ser adequadamente monitorados, em relação ao esforço aplicado pelas distintas pescarias que incidem sobre a mesma.

A Instrução Normativa MPA/MMA/212, estabeleceu em seu Art. 19, que Os Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente, em conjunto e sob a coordenação do primeiro, constituirão em caráter de urgência o Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Recursos Demersais do Sudeste e Sul, para assessorar na definição de medidas e regras de ordenamento da pesca de emalhe de fundo nessas regiões.

III – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carneiro, M. H.; Castro, P. M. G. 2005. *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), estoque sudeste. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A.; M. C; Rossi-Wongtschowski, C. L. Del B.; (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, (Série Documentos Revizee: Score Sul).

Carneiro, M. H.; Castro, P. M. G.; Tutui, S. L. S.; Bastos, G. C. C. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), Estoque Sudeste. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A.; M. C; Rossi-Wongtschowski, C. L. Del B. (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, 2006. (Série Documentos Revizee: Score Sul).

Dias-Neto, J. e Dias, J. de F. O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca. Ibama, Brasília, DP.

Haimovici, M.; Ignácio, J. M. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) – Estoque Sul. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A.; M. C; Rossi-Wongtschowski, C. L. Del B. (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, (Série Documentos Revizee: Score Sul).

Haimovici, M.; Miranda, L. V. 2006. *Cynoscion guatucupa*, (Cuvier, 1830). In: Rossi-Wongtschowski, C. L. Del B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Cergole, M. C. (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, (Série Documentos Revizee: Score Sul).

Haimivici, M.; Absalonsen, L.; Velasco, G.; Miranda, L. W. 2006. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *umbrina canosai* (Berg, 1895). In: Rossi-Wongschowski, C. L. Del B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Cergole, M. C. (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP (Série documentos Revizee: Score Sul).

Haimovici, M. e Cardoso, L. G. 2016. Colapso do estoque de *Umbrina canosai* do sul do Brasil devido à introdução do arrasto-de-meia-água. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42 (1):258-267.

MPA/MMA. 2011. Relatório do Grupo Técnico de Trabalho sobre a Gestão da Pesca de Emalhe no Brasil – GTT/Emalhe (Instituído pela Portaria interministerial nº 2, de 14 de setembro de 2010). Brasília. 220 p. Mimeo.

Miranda, L. V. e e Haimovici, M. 2007. Changes in the population structure, growth and mortality of striped weakfish *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae, Teleostei) of southern Brazil between 1976 and 2002. Hydrobiologia (2007) 589:69–78

Valentin, H.; Pezzuto, P. R. 2006. Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, (Série Documentos Revizee: Score Sul, 1).

Vasconcellos, M. e Haimovici, M. 2006. Status of white croaker *Micropogonias furnieri* exploited in southern Brazil according to alternative hypotheses of stock discreteness. Fisheries Research 80, 196–202

Vasconcelos, M.; Haimovici, M. e Ramos, K. 2014. Gillnet Fishing in Southern Brasil: evolution, conflicts and (Mis) Management. In: Haimovici, M.; Andriguetto-Filho, J. M. e Sunye, P. S. (org.). 2014. A pesca marinha e estuarina do Brasil: Estudos de Caso multidisciplinares. Editora da Furg, Rio Grande, RS: 29-40.

Visintin 2015. Análise de risco aplicada aos peixes vulneráveis à pesca de arrasto-duplo, no Sudeste e Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina.

A PESCA DE EMALHE

No diagnóstico da pesca de emalhe que ocorre nas áreas marinhas e estuarinas da costa brasileira está sendo apresentado um resumo do Relatório do Grupo Técnico de Trabalho sobre a Gestão da Pesca de Emalhe no Brasil (MPA/MMA, 2011), concluído em 2011, e um estudo de caso sobre a pesca de emalhe de pequena escala, no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

I - ANTECEDENTES

Os princípios e práticas relacionados ao uso de redes de emalhar são tão simples que o mais provável é que o desenvolvimento desta modalidade se deu de maneira independente, em diversas partes do mundo.

Esse tipo de petrecho é utilizado para capturar uma grande variedade de peixes e crustáceos, podendo operar junto ao leito marinho, em meia água ou em superfície, de acordo com a espécie alvo da pescaria. Em geral, as redes de emalhar são petrechos de pesca de elevada seletividade, em função do tamanho da malha utilizada. Contudo, as capturas incidentais de mamíferos, tartarugas, tubarões e arraias associadas ao uso de redes de emalhar são questões de crescente preocupação.

No Brasil, o uso de redes de emalhar é amplamente difundido ao longo de toda costa. Informações do Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP indicam o registro de aproximadamente 28.000 embarcações que operam com redes de emalhar. A grande difusão deste tipo de pesca pode estar relacionado ao acesso a petrechos confeccionados a partir de fibras sintéticas, envolvendo processos industriais que reduzem o custo operacional do uso de redes de emalhe. A eficiência da pesca com redes de emalhar é muito superior quando comparada a modalidades de pesca de baixo custo operacional, como os anzóis ou armadilhas.

Até fins do ano 1989, era caracterizada como predominantemente artesanal ou de pequena escala e direcionada a captura de várias espécies, nas diferentes áreas ou regiões do País. Em outubro de 1989 tomou impulso uma pescaria industrial no Sudeste e Sul, oportunidade em que arrasteiros simples passaram a empregar exclusivamente redes de emalhe de fundo.

Um dos motivos para o início da pesca de emalhe industrial no Sudeste e Sul foi o crescimento da sobrepesca dos recursos pesqueiros utilizados pelas pescarias de arrasto, provocando a definição de regras mais restritivas, especialmente para esse método mais eficiente e predatório (o arrasto), como os limites para o esforço de pesca, estabelecimento de defesos, tamanhos mínimos de capturas, entre outros. Aliado a esse fato, o baixo custo operacional relacionado ao uso de redes de emalhar impulsionou o redirecionamento de parte da frota industrial para a modalidade de emalhe.

A própria evolução econômica do país contribuiu para alavancar a expansão da pesca de emalhe, como a abertura do mercado nacional para produtos estrangeiros, permitindo importações de redes confeccionadas em materiais sintéticos.

Entretanto, a pesca de emalhe de superfície já vinha sendo realizada desde fins dos anos 1970, especialmente por barcos de pequeno e médio porte para a captura de tunídeos e, em especial, os tubarões. Essas últimas espécies, estimuladas pelo alto preço

auferido e grande demanda por partes específicas dos animais pelo mercado asiático, como as abas ou nadadeiras. O fato é que ocorreu um rápido crescimento das pescarias com emalhe de superfície, para a pesca de tubarões, e do emalhe de fundo para peixes diversos, especialmente, no sudeste e sul do país, sem um necessário balizamento normativo. Em consequência, em todo o litoral brasileiro, significativos impactos foram registrados, não só sobre as espécies alvo, como também, sobre aquelas de capturas incidentais e ameaçadas de extinção, como as tartarugas marinhas e os pequenos mamíferos.

Em paralelo, foi deflagrada uma grande crise internacional decorrente dos impactos que a pesca com redes de emalhe pelágicas de grande porte passou a provocar em todos os mares do mundo. Como consequência, a ONU recomendou, a partir de janeiro de 1992, a redução do esforço de pesca (em número de barcos) para as frotas que usavam redes de emalhe pelágica no alto mar, delimitação do comprimento máximo das redes (em 2.500 m) e definição de áreas de exclusão de pesca. E, ainda, uma moratória global para todas as pescarias de emalhe pelágica de grande porte, até fins de 1992.

Os primeiros movimentos objetivando a definição de regulamentação para a pesca de emalhe no Brasil surgiram e tomaram força com o crescimento desordenado dessa modalidade de pesca no país e das resoluções emanadas da ONU, no ano de 1995.

Nesse mesmo ano de 1995, o CEPENE/IBAMA encaminhou ao Instituto uma exposição de motivos sugerindo a adoção de medidas de conservação e ordenamento das pescarias de tubarões pelágicos. Essas sugestões foram reforçadas, em 1996, por manifestação de vários grupos técnicos e organizações de conservação e ordenamento, estendendo para outros grupos de espécies ameaçadas, como mamíferos aquáticos e tartarugas.

Finalmente, foi editada a Portaria IBAMA nº. 121, de 24 de agosto de 1998, estabelecendo regramentos para a pesca dos tubarões e limite de comprimento máximo em 2,5 km para as redes de emalhe, tanto de superfície como as de fundo.

Face à identificação do crescimento descontrolado da frota de emalhe, principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, à sobrepesca para algumas espécies capturadas pela modalidade de pesca, às capturas frequentes de espécies ameaçadas de extinção de tartarugas e cetáceos, às capturas incidentais ou não de elasmobrânquios em situação de extinção, e à constatação do acirramento de conflitos entre modalidade e/ou usuários dos recursos (pesca de cerco versus pesca de emalhe e pesca artesanal versus pesca industrial), tanto o setor produtivo quanto a comunidade científica se manifestaram junto ao órgão gestor, na época o IBAMA, entre final dos anos 1990 e meados de 2006.

Em decorrência dessas demandas o IBAMA promoveu, entre agosto e setembro de 2006, reunião nacional, com representantes governamentais, pesquisadores e setor produtivo, para debater e propor, de forma compartilhada, novos regramentos para a pesca com redes de emalhe em todo o litoral do Brasil, apontando recomendações para a pesca de emalhe costeiro de pequena escala e de emalhe industrial costeiro de superfície, costeiro de fundo e oceânico de superfície.

Assim, foi publicada a Instrução Normativa IBAMA nº. 166/2007 que definiu as medidas que ordenam as atividades da pesca de emalhe no Brasil, como segue:

- Limita, nas águas sob jurisdição nacional, a altura máxima da rede de emalhe de superfície em 15 metros, e a rede de emalhe de fundo em 20 metros;
- Proíbe o uso de redes de emalhar, de superfície e de fundo, em profundidade menor que o dobro da altura do pano;
- Estabelece que as embarcações permissionadas para a pesca de emalhar não poderão levar panos reservas durante as viagens de pesca, e os panos danificados sem possibilidade de conserto deverão ser trazidos para terra, sendo proibido seu descarte no mar;
- Estabelece que as embarcações permissionadas, com comprimento total igual ou superior a 15 metros, deverão levar, em 30% de todas as viagens, um observador de bordo devidamente treinado para a coleta de informações referentes à operação de pesca e captura de espécies-alvo;
- Estabelece que as embarcações da pesca industrial com rede de emalhar de superfície, atualmente permissionadas, terão um prazo máximo de dois anos para mudar oficialmente de modalidade de pesca, sendo que após este período o uso deste petrecho não mais será permitido; e,
- Limita a partir da data de assinatura da citada IN, a concessão de novas permissões para atuação da pesca de emalhar de superfície e de fundo.

Essa legislação possuía enfoque conservacionista e limitou as dimensões e o quantitativo de redes em operação, mas não considerou as peculiaridades das pescarias praticadas nas diferentes regiões da costa brasileira, gerando polêmica e descontentamento entre os segmentos envolvidos no processo de gestão dessa pescaria e em decorrência, foi criado o Grupo Técnico de Trabalho (GTT-Emalhe), pela Portaria Conjunta IBAMA/ICMBio nº 07, de 1º de fevereiro de 2008, com o objetivo de discutir e elaborar propostas para a gestão da pesca de emalhar, nas águas jurisdicionais brasileiras, considerando três grandes áreas de pesca (áreas sudeste/sul, nordeste e norte), num prazo de 120 dias a contar da data de sua publicação. Esta Portaria suspendeu a aplicação da IN/IBAMA nº 166/2007, durante o período de trabalho do grupo.

O GTT-Emalhe/2008 foi composto por representantes do IBAMA, ICMBio, SEAP/PR, pesquisadores colaboradores, e do setor produtivo dos segmentos industrial e de armador.

Com a expiração do prazo de vigência dos trabalhos do GTT - Emalhe/2008 e a não prorrogação, os resultados não foram conclusivos. Em decorrência, não foram definidas as novas regras para o uso das redes de emalhe nas pescarias brasileiras e retornou a vigência da IN IBAMA nº 166/2007.

Com o retorno da vigência do instrumento legal acima referido e com a aplicação da Portaria IBAMA nº 121/1998, que proíbe, nas águas nacionais, a utilização e/ou o transporte de redes de emalhar, de superfície e de fundo, cujo comprimento seja superior a 2,5 km, foram efetuadas ações de fiscalização, gerando

apreensões de embarcações e aplicação de multas, resultando em uma nova crise na pesca de emalhe, especialmente no sudeste e sul.

Em decorrência da nova crise, as seguintes providências foram tomadas, após entendimentos entre MMA, IBAMA e MPA: 1) publicação da portaria IBAMA n° 25, de 19 de outubro de 2010, que suspendeu por um período de 60 dias os efeitos do artigo 1° da Portaria IBAMA n° 121/1998, e, estabeleceu, ainda, que os efeitos da citada Portaria poderiam ser prorrogados por igual período mediante proposição do Grupo Técnico de Trabalho; 2) criação de novo GTT Emalhe, instituído pela Portaria Interministerial MPA/MMA n° 2, de 14 de setembro de 2010 (GTT-Emalhe/2010).

Em paralelo, originado a partir de discussões no Fórum da Lagoa dos Patos sobre conflitos entre a pesca industrial de emalhe costeiro e a pesca artesanal naquele estuário, o Grupo de Trabalho sobre a pesca de emalhe na região Sul – GT-Emalhe/Rio Grande teve caráter informal e dissociado do GTT-Emalhe/2010.

Os trabalhos realizados pelo GT-Emalhe/Rio Grande resultaram na proposição de um conjunto de medidas interinas para o ordenamento da pesca de emalhe nas regiões Sudeste e Sul. Ao final, as propostas foram encaminhadas ao GTT-Emalhe/2010, como colaboração.

O GTT-Emalhe/2010 trabalhou no período de 07 de dezembro de 2010 a 19 de julho de 2011, sendo realizadas 6 (seis) reuniões. Foram resgatadas as informações geradas pelos grupos anteriores e, ainda, incorporadas as informações geradas pelos diversos programas de monitoramento pesqueiro, cujos coordenadores foram convidados para participar da segunda reunião, com apresentação de palestras, abrangendo as regiões Norte, Nordeste e Sudeste-Sul.

As informações compiladas durante os trabalhos do GTT-Emalhe/10, seja por meio do levantamento dos resultados dos trabalhos específicos sobre a pesca e o ordenamento da pesca de emalhe, realizados anteriormente, ou das palestras dos especialistas convidados pelo atual Grupo Técnico ou, ainda, da bibliografia especializada, favoreceram a elaboração das fundamentações técnicas.

Os resultados dos trabalhos do GTT-Emalhe/2010, e demais grupos que o precederam, foram primordiais para a publicação da INI MPA/MMA/2012 que estabelece critérios e padrões para o ordenamento da pesca de emalhe na costa brasileira.

Vasconcellos *et al.* (2014), que discutem a evolução, os conflitos e o (des)ordenamento da pesca de emalhe demersal do sul do Brasil, comentam que a publicação desta legislação representou um importante marco no processo de ordenamento da pesca de emalhe. Embora tenha sido construída ainda sob a pressão da força política de algumas partes interessadas, e não de uma forma adequadamente participativa, as medidas de ordenamento contemplam algumas das principais reivindicações do setor produtivo, ao mesmo tempo em que criam condições para a redução do esforço de pesca e impactos ambientais do emalhe. Os resultados práticos destas medidas, ainda por ser demonstrados, serão determinantes para favorecer a transição desta pescaria para um cenário de exploração sustentável.

II - FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA PARA A PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS DE ORDENAMENTO

Após o período de pré-desenvolvimento de uma pescaria, inicia-se a fase de crescimento que, para atingir um maior rendimento, ocorre o aumento do tamanho das redes, a pescaria começa a ter maior duração, passando pelas fases de exploração e sobre-exploração. Então, diminui o tamanho dos peixes e o tamanho das malhas das redes, agravando a situação de sobre-exploração, tendo como consequências problemas de conservação e até de extinção.

Esta situação acima retrata adequadamente o que vem ocorrendo com as pescarias de emalhe na costa brasileira, especialmente em decorrência da falta de respeito ou da inadequada aplicação da legislação definida, ou ainda, da insuficiência das regras atualmente estabelecidas. Logo, efetivas ações de controle são requeridas para evitar que se agrave o quadro que será abordado a seguir, por região.

REGIÃO SUDESTE-SUL

1 – DEFINIÇÃO DAS MODALIDADE DE PESCA DE EMALHE

1.1 - Emalhe de superfície oceânico para captura de tubarões (malhão) - Redes de superfície ou sub-superfície (sistema de filame ou velame), direcionada à captura de elasmobrânquios, comumente conhecidas como “malhão”.

1.2 – Emalhe de médio porte costeiro de fundo (captura de corvina) - Rede retangular, formada por um conjunto de panos entalhados, podendo ser unidos entre si, dispostos verticalmente junto ao fundo, por meio de flutuadores na tralha superior ou não, e lastros na tralha inferior, com altura máxima de 3 a 4 metros (medida com malhas esticadas = n° de malhas x tamanho da malha), que atua sobre recursos pesqueiros de fundo. Entende-se como sinonímia:

- Redes fixas - Rede de fundeio, rede de espera; e,
- Rede de deriva de fundo – Caceio de fundo.

1.3 - Emalhe costeiro de pequeno porte (superfície e fundo) - Inclui uma grande diversidade de redes de emalhar, que atuam até 30 metros de profundidade, praticada por pescadores desembarcados ou com embarcações sem porão de gelo, motorizadas ou não, até 12 metros de comprimento total, sem qualquer sistema de recolhimento de rede (guinchos), podendo ser incluídas em 3 categorias:

- Redes fixas (superfície e fundo);
- Redes de deriva: caça e malha no Estado de SC; caceio nos Estados do ES/SP/PR/SC/RS; e, corricos no Estado de SP; e,
- Redes de cerco: pesca de batida no Estado de SP; bate-bate no Estado de SC; lanceio no Estado do RS e bombada e bomboio no Estado do RS.

1.4 - Emalhe oceânico de fundo (abrótea de fundo) - inclui uma parcela da frota de médio porte que opera com redes de emalhe de fundo, que tem se especializado na captura de recursos pesqueiros da borda da plataforma e talude, procurando otimizar as operações de pesca para captura da abrótea-de-fundo (*Urophycis cirrata*).

As pescarias de emalhe no sudeste e sul capturam uma variedade muito significativa de espécies, sendo a corvina a espécie alvo mais importante.

Na distribuição do total de barcos autorizados por estado, SC detém 47,3 % dos barcos autorizados; seguido pelo RJ, com 22,8 %; PR com 11,1 %; SP com 9,6 %; ES com 4,9 %; e RS com 4,3 %. Situação das Permissões: 617 ativas (24%) e 1.973 vencidas (76%).

Cerca de 65 % dos barcos têm comprimento menor ou igual a 10 m; e 25 % estão entre os de 10 e 15 m, e apenas cerca de 10% têm mais de 15 m. Em relação ao motor, 12% não possuem motor; 53% têm motor de até 50 HP; 17% têm potência de até 100 HP; e apenas 18 % têm HP superior a 100. Quanto à arqueação bruta, 91 % (2.352 barcos) têm até 20 AB (embarcação considerada, legalmente, como da pesca artesanal) e, portanto, somente 9 % (238) são de barcos com mais de 20 AB, definida como frota industrial.

2 – CARACTERÍSTICAS DAS PESCARIAS POR MODALIDADE DE EMALHE

Não foi possível separar os dados, especialmente os de produção, esforço e produtividade, por estado, “habitat” e espécie. Portanto, serão apresentados por modalidade, pois pareceu ser a forma mais representativa para o sudeste e sul.

2.1 – EMALHE DE SUPERFÍCIE OCEÂNICO PARA CAPTURA DE TUBARÕES (MALHÃO)

Essa pescaria teve um importante papel, em tempos passados e em alguns estados, mas que, na atualidade, teve um significativo declínio, especialmente em decorrência da sobrepesca das espécies de tubarões mais importantes.

2.2 – EMALHE DE MÉDIO PORTE COSTEIRO DE FUNDO (CAPTURA DE CORVINA)

2.2.1 – SANTA CATARINA

O número de barcos controlados que operou na modalidade emalhe de fundo em Santa Catarina, entre 2001 e 2010, aumentou em 25%, sem contar que a frota se modernizou e passaram a realizar mais viagens durante o ano

Sobre o número de barcos operando na pesca no Estado, preocupa a grande diferença entre as quantidades de embarcações cujas produções são controladas (nos últimos anos menos de 200), com aquelas informadas constantes do Registro Geral da Pesca (RGP) quanto à existência de 1.224. Mesmo sabendo-se que a diferença, na sua grande maioria, é de barcos pequenos, existe o risco de suas capturas não estarem sendo computadas na produção total das pescarias de emalhe, fato que pode ter um impacto significativo nas análises apresentadas.

Torres, *et al.* (no prelo), apresentou dados sobre a evolução histórica dos comprimentos de barcos e das redes de emalhe de fundo costeiro direcionadas à captura de corvina e que desembarcaram em portos de Itajaí e Navegantes. Esses dados, apesar de não contemplarem o período inicial da pesca de emalhe em SC, quando as redes

eram bem menores, comprovam que o tamanho das redes utilizadas pela frota do estado continuou a crescer de forma marcante, chegando a mais que duplicar de tamanho, no período.

Quanto à composição da produção, a corvina, foi a principal espécie capturada na modalidade emalhe de fundo, aumentando, entre 2001 e 2010, de cerca de 50% para mais de 70% do total, sendo, portanto, o suporte da atividade.

A produção total da pesca de emalhe cresceu até 2006, quando atingiu pouco mais de 16.000 t. Em 2007 ocorreu significativa queda e em 2008 voltou a se recuperar, não retornando ao patamar de 2006. Em 2010 a produção total ficou em torno de 15.000 t.

Especificamente com relação à corvina, a frota de emalhe de fundo produziu em média 8.140 t, até o ano de 2007, com um pico de 12.873 t no ano de 2006 e, embora tenha ocorrido um ligeiro declínio em 2007, o que se observou num maior espaço de tempo, foi o incremento paulatino da produção, que retornou ao patamar das 12.000 t em 2008, atingindo 13.500 t, em 2010.

O quadro de melhorias da produção de corvina não pode ser entendido como de recuperação do estoque, mas em decorrência do expressivo aumento de esforço de pesca. Importa ponderar que a corvina continua sendo considerada como sobrepescada e o crescimento exagerado do esforço de pesca sobre a espécie pode agravar tal situação.

A ponderação anterior é reforçada com a análise das capturas por unidade de esforço (CPUE), a qual torna evidente uma estabilização nos últimos três anos (2008 a 2010), principalmente para o conjunto das espécies capturadas, mas também para a principal espécie alvo, apesar do crescimento no tamanho das redes utilizadas ou do aumento do poder de pesca de cada barco.

O grupo dos peixes cartilagosos foi o mais afetado por essa modalidade de pesca, com uma redução de aproximadamente 86% nos desembarques entre 2001 e 2010. Aspectos intrínsecos do ciclo de vida deste grupo, caracterizados pela baixa fecundidade, maturação tardia, crescimento lento e alta longevidade, os torna mais suscetíveis à sobrepesca, sendo que as capturas têm alcançado o ponto de colapso sem que qualquer medida de manejo tenha sido tomada (Vooren, 1997; Kotas *et al.*, 1995; SBEEL, 2005). Atualmente, as redes de emalhe estão dentre as principais modalidades de pesca industrial que capturam elasmobrânquios.

Atenção especial deve ser dada à exploração tanto do cação martelo quanto do cação mangona, pois ambos vêm sendo capturados, tanto pela modalidade de emalhe de superfície quanto pela de fundo, atingindo os estratos juvenil e adulto, o que associado ao crescente esforço de pesca, está levando ao colapso dessas populações.

Os cações-anjos, *Squatina Guggenheim* e *S. occulta* e a raia viola, *Rhinobatos horkelii* foram incluídos na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, publicada pela IN MMA nº 05/2004. Como consequência, os registros de desembarque foram desaparecendo dos controles estatísticos, acreditando-se que apesar do provável declínio na produção, a ausência de registros deva estar associada à descaracterização do produto para entrada no mercado filetado ou com o focinho cortado, o que inviabiliza a identificação entre ambas, impedindo o flagrante de captura de espécie ameaçada.

Logo, apesar dos elasmobrânquios não serem o alvo principal da pesca na modalidade emalhe de fundo, todas as espécies analisadas exibem claros sintomas de colapso, especialmente, a partir de 2007, o que pode ser associado ao crescente esforço de pesca, tanto pelo número de barcos atuantes, como pelo incremento do tamanho das redes empregadas nessa modalidade, além da ausência de controle pelos órgãos responsáveis pela gestão da pesca.

A situação anterior é, ainda, agravada se for considerado que a pesca de emalhe do estado de Santa Catarina ainda impacta outras espécies ameaçadas, como as tartarugas e os pequenos mamíferos.

As análises econômicas efetuadas a partir do barco padrão revelaram que pelo menos as três pescarias catarinenses de emalhe de fundo demonstraram viabilidade positiva, mesmo sem a subvenção estadual e federal do óleo diesel (Pio, 2011). O aumento do número de panos pode estar contribuindo para que as pescarias de emalhe de fundo se mantenham economicamente viáveis, indicando a impossibilidade prática de atendimento ao limite máximo de 2,5 km de redes exigidos pela Portaria IBAMA N° 121.

2.2.2 – SÃO PAULO

As pescarias de emalhe realizadas no Estado de São Paulo podem ser consideradas distintas em relação às áreas, características de barcos, tipos e dimensões de rede, espécies alvo, etc.

No litoral norte (Ubatuba) as redes de emalhe de superfície são mais comuns, enquanto em Santos é mais comum a pesca com emalhe de fundo.

No litoral sul (Cananéia) há dois tipos de pesca de emalhe costeiro, a realizada por barcos com comprimento entre 10 e 18 m, autonomia de até 15 dias, e a realizada por barcos com 7 a 10 m, com autonomia de 3 a 4 dias e que pescam somente durante o dia. As características das redes variam de acordo com o tipo de embarcação.

Os barcos maiores utilizam dois tipos de redes: (1) emalhe de superfície com comprimento até 3,5 MN, 12 m de altura, com malhas de 10 a 12 cm (medida entre nós opostos e malha esticada) que têm como espécies alvo, a guaivíra (*Oligoplites spp.*), a sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) e os cações (*Carcharhinus sp*, *Mustelus schmitti* e *Rhizoprionodon sp*); e (2) emalhe de fundo com comprimento até 8,5 MN, 2,0 m de altura, malhas com 7 cm que visam a captura de betara (*Menticirrhus sp*), pescada foguete (*Macrodon ancylodon*), goete (*Cynoscion jamaicensis*) e cações chup-chup (juvenis de várias espécies) e malhas com 10 a 12 cm usadas para capturar principalmente corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadas (*Cynoscion sp*) e cações

Os barcos costumam pescar com mais de um tipo de panagem em uma mesma viagem, ou seja, largam diferentes redes, com tamanhos de malhas diferentes, unidas em suas extremidades. O tipo de rede usada varia de acordo com a safra (períodos de disponibilidade dos recursos) das espécies de interesse.

Os estudos sobre a forma de uso das redes de emalhe no litoral do estado registram as seguintes alternativas:

- a) Espera: a rede é presa a poitas e com tempo de imersão de até 24 h;
- b) Lanço: a rede é lançada a favor da maré ou corrente, mantendo-se uma das extremidades das tralhas presas à embarcação, e recolhida em seguida;
- c) Cerco: a rede é utilizada por duas embarcações pra cercar o pescado; e
- d) Caceio: a rede de superfície é lançada de forma que uma das extremidades fique livre e a outra presa à embarcação, operando à deriva, sendo recolhida após algumas horas.

A participação relativa da produção das pescarias de emalhe, quando comparada com a produção total da pesca marinha no estado, em 1998 representava cerca de 7% e passou a apresentar incrementos até 2001, quando atingiu 22 %, declinando nos anos seguintes (exceto 2005) para cerca de 12%. Em 2006 voltou a apresentar lenta recuperação e um significativo incremento em 2010, quando atingiu a participação recorde e próxima dos 24%. Deve ser registrada, entretanto, a acentuada queda da

produção total do estado, entre 2008 e 2010, quando saiu de mais de 34.000 t para algo como 22.000 t.

Os municípios de Ubatuba, Cananéia e Santos e Guarujá são os maiores responsáveis pela produção de pescado capturado com redes de emalhe.

A frota do estado apresenta características bastante amplas e variando de 7 m a 25 m; motor de 90 HP a 350 HP; tripulação variando de 1 a 5 pescadores; operando em profundidade de 3 m a 80 m; e com viagens de “sol-a-sol” e até 15 dias.

Os estudos realizados no estado classificam a frota em três categorias:

- a) De pequeno porte: até 7 m (canoa de madeira e lanchas de alumínio com motores de popa);
- b) De médio porte: de 7,1 m a 10,9 , (barcos de madeira com motores de centro, com e sem casaria – este último tipo é chamado de baleeira em alguns pontos do litoral);
- c) De grande porte: a partir de 11 m (barco de madeira com casaria e motor de centro).

No período de 1998 a 2010, a frota partiu de pouco mais de 300 para 3.200 embarcações, portanto cerca de 10 vezes maior que no final da década de 1990, enquanto a produção apenas duplicou, mesmo tendo ocorrido, também, um acentuado crescimento no tamanho das redes de cada barco, especialmente os de grande porte.

Cabe destacar que o crescimento acentuado da frota de emalhe em São Paulo a partir de 2008 pode estar relacionado ao aumento do esforço amostral realizado pelo Instituto de Pesca, considerando o início do monitoramento em municípios anteriormente descobertos.

Os registros oficiais das embarcações permissionadas, evidenciam que o RGP tem informações de menos de 8 % dos barcos efetivamente operando. É certo que grande quantidade dos barcos em operação é de pequeno porte. Essa é uma situação oposta à constatada, anteriormente, para Santa Catarina.

Considerando somente os dados oficiais para o estado, 234 embarcações (94 %) têm comprimento total de até 15 m, e somente 15 (6 %) tem comprimento superior a 15 m.

Se o parâmetro do barco for a arqueação bruta, 232 (93 %) têm até 20 AB (barco da pesca artesanal), e só 17 (7 %) têm AB superior a 20.

Nas pescarias de emalhe, de 1998 a 2010, a espécie mais importante nas capturas foi a corvina (*Micropogonias furnieri*), representando entre 47 %, em 1998, a 58 %, em 2002. Nos anos seguintes passou a ocorrer significativa queda e atingindo uma participação de pouco mais de 20 %, em 2006, recuperando-se nos últimos anos, mesmo assim, para patamares em torno de 25 %, em relação às capturas totais do emalhe no estado.

Outras espécies também apresentam grande importância, como o cação-anjo (*Squatina guggenheim* e *S. occulta*) e a pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*), sendo que a última ocupa o segundo lugar em volume. Já o cação-anjo apresentou uma acentuada queda na participação relativa, partindo de 15 %, em 1998, para 0,20 %, em 2010. Por seu turno, o peixe-sapo (*Lophius gastrophysis*) foi a grande novidade entre 2000 e 2003, quando teve embarcações de emalhe com esforço dirigido a esta espécie e representou 17 %, em 2002 e declinou para 0,01 %, em 2010. Ainda devem ser citadas a betara (*Menticirrhus americanus*), a guaivira (*Oligoplites saliens*) e a sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*).

Com a redução continuada do uso de redes de malhas maiores de 14 cm, a participação dos cações de maior porte (*Sphyrna lewini* e *Carcharhinus spp*) no emalhe foi minimizada, exceção no litoral norte onde existe pescaria sazonal (nos meses de verão) dirigida a esse recurso, devido ao elevado valor das nadadeiras no mercado internacional.

Há de se considerar que essa pesca encontra-se em declínio devido à depleção nos estoques, entretanto ainda é mantida pelo elevado valor gerado e mercado constituído.

Cabe, ainda, ponderar que a acentuada queda na produção de corvina no estado, mesmo com o elevado incremento no esforço de pesca (a frota cresceu mais de 10 vezes no período analisado, e o acentuado crescimento do tamanho das redes, conforme já comentado), contrasta com o que ocorreu com o aumento na produção da espécie capturada pela frota do estado de Santa Catarina, o que pode dever-se, em parte, a competição das frotas dos dois estados, pela captura da espécie mais importante, e a catarinense se impondo à do estado de São Paulo.

Para a produtividade total estimada por barco para a frota de São Paulo, chama atenção a acentuada queda verificada no período de 1998 a 2010, quando partiu de cerca de 8.500 kg, em 1998, para algo em torno de 1.500 kg, em 2010. Essa queda deveu-se a grande diminuição da produtividade de corvina, mas também das demais espécies mais importantes, como a pescada foguete e o cação-anjo.

As frotas de pequeno e médio porte apresentam-se bastante heterogêneas. A frota de grande porte apresenta-se mais regular, tanto em relação às características das embarcações quanto à forma de utilização do petrecho, variando apenas o tamanho das malhas entre os pontos estudados, como reflexo das espécies exploradas. Atenção especial deve ser dada ao grande crescimento da frota no período de 1998 a 2010, a acentuada queda na produção (mesmo com o grande aumento da frota) e produtividade (apesar do crescimento no tamanho das redes utilizadas por cada barco) das embarcações da frota e a significativa queda de produção e produtividade da espécie com maior participação na produção, a corvina, assim como das demais. É, entretanto, grave o que ocorreu com a produção e produtividade do cação-anjo.

2.2.3 – RIO GRANDE DO SUL

A pesca marinha industrial ao largo da costa do Rio Grande do Sul é realizada principalmente por frotas sediadas no Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC). Rio Grande é o principal porto, mas há desembarques da pesca marítima também em São José do Norte e Imbé.

Historicamente, duas frotas industriais trabalham com o emalhe na região, uma com origem ligada à pesca artesanal (emalhe costeiro) e outra que surgiu da modificação de embarcações que eram originalmente arrasteiras ou traineiras (emalhe oceânico). Ambas as frotas surgiram na década de 1980, mas nessa época exploravam áreas e recursos diferentes, mas na década de 1990 convergiram para atuarem nas mesmas áreas e espécies.

Inicialmente, as embarcações do emalhe costeiro, menores e com menor autonomia, e, portanto, restritas a profundidades inferiores a 40 m, atuavam em quatro safras bem definidas ao longo do ano (cações, nos meses de verão, tainha no outono, enchova, pescada e castanha no inverno e corvina na primavera). Enquanto as pescarias oceânicas, com redes de emalhe de fundo em profundidades de até 200 m, eram direcionadas ao cação-bico-de-cristal (*Galeorhinus galeus*), cações-anjo (*Squatina spp*), pargo-rosa (*Pagrus pagrus*), cherne (*Polyprion americanus*) e namorado (*Pseudoperca sp*).

Assim, entre 1998 e 2002, a corvina (*Micropogonias furnieri*), a castanha (*Umbrina canosai*), e a pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*) estiveram entre as principais espécies desembarcadas no porto de Rio Grande por ambas as frotas de emalhe.

Sete diferentes tipos de redes de emalhe de fundo são utilizadas: para papa-terra (malha 7 cm, entre nós opostos, esticada), castanha/pescada (9-10 cm), corvina (13-16 cm), viola (18 cm), linguado (20 cm), cações-demersais em geral (18-20 cm), e cações-anjo (35-40 cm).

As redes de emalhe de superfície são de três principais tipos: enchova/tainha (malhas 8-11 cm), cações em geral (18-21 cm), e tubarões-martelo (malha 40 cm).

As redes de emalhe de fundo não superam a altura de 5m, enquanto as redes de emalhe de superfície têm alturas entre 10 e 20m (medida tomada como o número de malhas vezes o tamanho da malha esticada).

As embarcações do emalhe costeiro têm entre 10 e 18 m de comprimento total, motores de 90–160 HP, carregam em média seis tripulantes, e operam em profundidades inferiores a 100m.

Em 2002, o número de embarcações registradas nas estatísticas de desembarque do porto de Rio Grande foi igual a 140, enquanto em Passo de Torres havia cerca de 30 embarcações de emalhe e a frota de Imbé era restrita a quatro embarcações.

O comprimento médio das redes de emalhe de fundo para a corvina passou de 4,5 km, em 1994 para 8,5 km, em 2000. Em 2004, as embarcações do emalhe costeiro de Rio Grande, trabalharam com redes para corvina com comprimentos entre 16–18 km, significando um aumento de quatro vezes na quantidade de redes em 10 anos.

As embarcações do emalhe oceânico têm entre 18 e 27 m de comprimento total, motores de 225–375 HP e cerca de oito tripulantes. Essa frota atua em toda a plataforma sul do Brasil. Em 2002, o número de barcos registrados dessa frota nas estatísticas de Rio Grande foi igual a 58.

Entre 2002-2003, 50% das embarcações amostradas no porto de Rio Grande eram de SC, indicando que há grande intercâmbio entre as frotas de ambos os estados. O comprimento e o número de redes de emalhe de fundo vêm aumentando ao longo dos anos. Hoje, a maioria dos barcos trabalha com 30 km de redes, 25 vezes o comprimento utilizado no início da pescaria.

O aumento contínuo no comprimento total das redes, na duração e no número de viagens é acompanhado pelo declínio constante nos rendimentos dessa pescaria e, portanto, é um sinal claro do colapso emergente dos recursos.

Os dados oficiais apontam que existem 112 barcos autorizados para a pesca de emalhe no RS.

Tomando-se como parâmetro, o comprimento total da frota autorizada a pescar no RS, 33 embarcações (29 %) têm comprimento de até 15 m e até 20 AB e os 79 restantes (71 %) é maior que esse tamanho e AB superior a 20.

Comparativamente, a proporção de barcos maiores no RS é mais elevada do que nos outros três Estados. Isso, em realidade, pode decorrer do fato de grande parte da frota de pequeno porte ou artesanal não constar da base de dados do RGP.

Em relação à produção, no período 1993 a 2008, os desembarques do emalhe costeiro apresentaram flutuações com até 2002 e de 2003 a 2008 ocorreram flutuações com uma tendência de declínio. A corvina, no período 1999 a 2008, teve uma maior participação, contribuindo com cerca de 40,8% da produção seguida pela pescada olhuda.

Para o emalhe oceânico, ocorreu um rápido crescimento, entre 1990 e 1993, quando atingiu a produção máxima (cerca de 6.000 t), possivelmente em decorrência da participação dos elasmobrânquios (outros) na produção total. A partir de então a tendência foi de grande declínio e até 1998, quando a produção total foi de pouco mais de 1.000 t. De 1999 e até 2003/2004, houve uma significativa recuperação da produção total, atingindo 5.000 t. Nesses anos, entretanto, houve uma mudança na composição

das espécies desembarcadas, quando passou a dominar a castanha e, em ordem decrescente de importância, a corvina, a pescada-olhuda e os outros (dominando, nessa categoria, certamente os elasmobrânquios). Os últimos anos da série foram de instabilidade, com tendência de novo período de declínio.

A evolução da produção total de corvina, considerando as modalidades de pesca que desembarcaram no RS, nos anos de 1975 a 2008, evidencia três ciclos com picos e declínio de produções, chamando a atenção, entretanto, que os três ciclos consecutivos apresentaram patamares decrescentes de maiores produções. A maior produção ocorreu em 1979 (cerca de 18.000 t) e a menor foi registrada em 1999 (menos de 4.000 t). Em 2008 a produção foi de menos de 7.000 t, portanto menos da metade daquela maior registrada na série de dados analisados.

Ocorreu, ainda, uma mudança nas pescarias que mais contribuíram para essas produções, com o decréscimo da participação da pesca artesanal e do arrasto e um grande incremento da produção desembarcada pela pesca de emalhe.

No caso da anchova, constata-se um grande incremento da participação da pesca de cerco e, um crescimento em menor proporção, da participação do emalhe. Entretanto, com um acentuado decréscimo da participação da pesca artesanal na produção da espécie.

Conclui-se que a produção da pesca de emalhe no RS apresentou significativo decréscimo na última década, devido à queda da produção da corvina, assim como dos elasmobrânquios, cujos estoques de algumas das principais espécies encontram-se em situação de elevada sobrepesca ou, mesmo, de risco de exaustão.

Vooren e Klippel, 2005, afirmam que do início da pescaria no estado, em 1989, até meados dos anos 2000, o comprimento das redes de emalhe de fundo no estado aumentou em 25 vezes, passando de 1,2 km para 30 km.

O significativo decréscimo da produção total da pesca de emalhe do RS, especialmente na última década, deve ter como causa, além da sobrepesca sobre os estoques dos principais recursos, a competição que a frota do estado enfrentou com o grande crescimento das frotas e do poder de pesca (elevado incremento no tamanho das redes), dos barcos que integram as frotas de SP e SC.

2.2.4 – ESPÍRITO SANTO

No Espírito Santo são identificadas, basicamente, duas categorias de emalhe:

- O emalhe oceânico: pouco praticado, e em geral é voltado à captura de cações, ocorrendo em zonas mais afastadas da costa. É realizado por pequenas embarcações de 8,5 m de comprimento; e
- O emalhe costeiro de pequeno porte que será abordado oportunamente.

A frota atuante é variável, pois quase todos os pescadores do estado atuam com redes emalhe em determinadas épocas do ano dependendo das safras dos recursos. O esforço de pesca é desconhecido.

As espécies alvo são os cações de pequeno porte, pescada, pescadinha, enchova, tainhas, Scianídeos em geral, robalo, guaibira, etc.

As redes para a captura de cações possuem malha quadrada de 10 a 20 cm (entre nós opostos). As demais redes de emalhe costeira podem ter tamanhos variáveis, mas ficam geralmente entre 5 e 7 cm (entre nós opostos). A altura é variável, podendo chegar a mais de 5 m, e o comprimento pode chegar a mais de 100 m.

A área de pesca é ao longo de todo o litoral capixaba, desde a beira da praia até profundidades de 30 m.

A pesca clandestina ocorre no estado devido à falta de fiscalização. Pescadores amadores colocam redes durante o final de semana, sem critério algum e muitas vezes com malhas de tamanho reduzido.

A interação com as tartarugas marinhas é alta e na maioria das vezes a captura incidental não é reportada. As ocorrências registradas em três localidades monitoradas pelo Centro Tamar-ICMBio na costa do Espírito Santo, no período de 2000 a 2005, evidenciaram que a maior parte das tartarugas encontradas na praia apresentaram marcas de rede, provavelmente causadas pela interação com a pesca de emalhe costeira.

A frota legalmente autorizada para a pesca de emalhe no ES é composta de 127 barcos, com até 15 m de comprimento. Porém, quando o parâmetro considerado é arqueação bruta, 124 barcos têm até 20 AB e apenas 3 apresentam arqueação superior a 20.

2.3 – EMALHE COSTEIRO DE PEQUENO PORTE

As pescarias de emalhe costeiro de pequeno porte (superfície e fundo) apresentam tantas especificidades e insuficientes informações sobre as características básicas e resultadas de suas capturas que o GTT entendeu que devem ser objeto de aprofundamento e elaboração de propostas de ordenamento a partir de fóruns locais. É a modalidade de pesca que envolve o maior contingente de pescadores e, certamente, a mais importante do ponto de vista social e de segurança alimentar para as populações litorâneas.

2.3.1 SANTA CATARINA

Na região de Porto Belo e Bombinhas são utilizadas redes do tipo fixas de fundo para a captura de corvina, linguado, robalo-flecha, pescadinha, abrótea e anchova; feiticeira (fixa de superfície) para tainha; e de deriva (caceio) para anchova.

As Tabela 1 e 2 relacionam os tipos e dimensões da rede empregada, espécies capturadas, e características da pesca e do ambiente.

Tabela 1 – Tipo e dimensões da rede, espécies, e características da pesca e do ambiente.

tipo de rede	Recurso	Dimensões da rede	Operação de pesca
Rede fixa de superfície	Anchova	comprimento: 165m altura : 6m tamanho malha: 9cm.	local: nos costões (50m) profundidade: 14 m tipo de fundo: rochoso operação diurna, vistoria diária
Rede deriva de Superfície (caceio)	Anchova	comprimento: 180m altura : 8m tamanho malha: 8 - 9cm.	local: ao largo e na RBMA profundidade: acima de 14 m tipo de fundo: arenoso/lamoso operação diurna e noturna
Feiticeira (fixa de superfície)	Tainha	comprimento: 275m altura : 7m tamanho malha: 40/11/40	local: costões profundidade: 6m tipo de fundo: arenoso/lamoso operação diurna, vistoria diária
Rede fixa de fundo	Corvina	comprimento: 1.265m altura : 2,5m tamanho malha: 11- 13 cm	local: ao largo profundidade: 15m tipo de fundo: lamoso operação diurna, vistoria diária
Rede fixa de fundo	Linguado	comprimento: 360m altura : 2,5m tamanho malha: 18cm	local: próximo aos costões profundidade: 15m tipo de fundo: arenoso/lamoso operação diurna, vistoria diária
Rede fixa de fundo	Abrótea	comprimento: 900m altura : 2,5m tamanho malha: 11cm	local: ao largo profundidade: 12m tipo de fundo: lamoso operação diurna, vistoria diária
Rede fixa de fundo	Pescadinha	comprimento: 780m altura : 2,0m tamanho malha: 6 - 7cm	local: ao largo profundidade: 10m tipo de fundo: lamoso operação diurna, vistoria diária
Rede fixa de fundo	Robalo	comprimento: 600m altura : 6,0m tamanho malha: 9cm	local: parcel profundidade: 18m tipo de fundo: rochoso operação diurna, vistoria diária

Tabela 2 – Espécie alvo, por tipo de rede, e respectiva fauna acompanhante.

TIPO DE REDE	FAUNA ACOMPANHANTE
Rede fixa de superfície	Anchova, tainha, sororoca, espada, serrinha
Rede corvina fixa de fundo	anchova, pescadinha, cação, abrótea, gordinho, mistura, robalo, guaivira, emplastro
Rede linguado fixa de fundo	emplastro, lagosta, tartaruga
Rede pescadinha fixa de fundo	anchova, cação, cabrinha, cascote, sardinha, linguado, roncador, maria-luiza, corvina, mistura, guaivira
Rede robalo fixa de fundo	anchova, cascote, abrótea, papa-terra, sardinha, corvina, cação, gordinho, sargo, espada, pescadinha, guaivira
Rede caceio anchova	apenas anchova
Feiticeira (fixa de superfície)	apenas tainha

2.3.2 – SÃO PAULO

A pesca de emalhe artesanal, costeira e estuarina, ocorre nos municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida. Existe uma frota motorizada (menor parcela), composta por barcos de 8 m de comprimento chamados de “bateras”, por canoas de 5 a 10 m, e pelas “voadeiras”, de 5,5 a 8 m, com motores de popa.

Na pesca costeira, os barcos utilizados são as “bateras” ou as canoas de madeira, com motores de 11 a 18 HP. Possuem redes de 1,5 a 2 km de comprimento, 3 m de altura e o tamanho das malhas variam de acordo com a espécie-alvo, sendo redes de fundo ou de superfície. O tempo de pesca fica em torno de 7 horas/dia. Visam principalmente a captura da pescada-foguete, betara (malha 7 cm), corvina (malha 10 - 12 cm), pescada amarela (malha 16 cm), tainha, guaivira e sororoca (malha 10 -11 cm), entre outros.

Também ocorre o emalhe de praia, realizado da praia por apenas um pescador com redes entre 60 e 80 m de comprimento, com malha 7 cm para a captura de pescada-foguete e malha 10 -11 cm para a tainha.

A pesca exclusivamente estuarino-lagunar, utiliza embarcações de diversos tamanhos (voadeiras e canoas), e quando motorizadas, com potências entre 5 a 40 HP. As redes de emalhe podem ser de superfície ou fundo e possuem comprimentos que variam de 60 até 600 m, altura em torno de 3 m, e tamanhos de malhas que variam de acordo com a espécie-alvo e sua sazonalidade. Também é comum a utilização de mais de um pano por lance, com malhas de tamanhos diferentes. Outra modalidade que também ocorre em Iguape e Ilha Comprida, é o emalhe de deriva de superfície, também conhecido por “corrico”, voltado exclusivamente para a captura da manjuba-de-iguape (*Anchoviella lepidentostole*). As redes utilizadas possuem de 300 a 350 m de comprimento e malha de 2,4 cm (entre nós opostos). Esta pesca foi regulamentada através da Instrução Normativa IBAMA nº 33, de 16 de junho de 2004.

2.3.3 – RIO GRANDE DO SUL

O litoral do RS, de Torres ao Chuí, inclui 620 km de praia arenosa, interrompida pelas barras de Rio Grande, Lagoa do Peixe e Tramandaí. Um levantamento socioeconômico e pesqueiro feito pelo IBAMA-CEPERG, estimou que entre 1.000 e 2.000 famílias vivam permanentemente da pesca de beira de praia, em cerca de 20 comunidades de pescadores, a maioria no litoral norte. O número de pescadores profissionais temporários é maior no litoral médio e sul do estado.

Foram identificadas 3 pescarias de emalhe: a pesca de cabo, o caceio e a pesca de botes infláveis.

A pesca de cabo utiliza vários tipos de redes, ou seja, com tamanhos de malha, quantidade e tipos de panos variados (por exemplo, “pano-liso” e “feiticeira”), fixadas na beira de praia por um sistema de cabos e roldanas que é recolhida manualmente por vários pescadores em parceria ou por veículo motorizado. As redes têm comprimentos e tamanhos de malha (esticada entre nós opostos, entre 7 e 23 cm) que variam de acordo com a espécie-alvo, ou seja, são usadas redes feiticeiras (tresmalhe) para o papa-terra, *Menticirrhus spp* (todo ano); redes específicas para a tainha, *Mugil spp* (mar-mai); enchova, *Pomatomus saltatrix* (mai-ago); pescadinha, *Macrodon ancylodon* e corvina, *Micropogonias furnieri* (jul-dez).

O “caceio” é uma rede de deriva desembarcada, onde o pescador segura uma ponta da rede da praia, dirigida principalmente para o papa-terra e o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis* e *Odontesthes argentinensis*).

Uma pescaria emergente na região é a pesca-de-bote, onde dois pescadores saem da praia com um barco inflável, e usam de 500 a 2.000 m de redes-de-emalhe simples (pano-liso) fixadas por arinques (poita e bandeiras) a uma distância da praia de até 5 milhas. O tamanho da malha varia de 7 a 27 cm (entre nós opostos), dependendo da espécie-alvo. Essa pescaria é dirigida principalmente para corvina, neonato de cação martelo e raia-viola, na primavera e verão, mas pode capturar abrótea (*Urophycis brasiliensis*), além dos recursos tradicionais.

O processo de gestão participativa da pesca artesanal de praia em 13 comunidades de pescadores, entre Torres e a Lagoa do Peixe, resultou em uma proposta de regulamentação, que proíbe a utilização de petrechos dirigidos às espécies ameaçadas e/ou vulneráveis, e o estabelecimento de áreas de exclusão total da pesca comercial em 70% da faixa de 5 MN a partir da praia.

2.3.4 – ESPÍRITO SANTO

Das duas categorias de emalhe praticadas no estado, conforme já abordado, o emalhe costeiro de pequeno porte é realizado sem controle ao longo de todo o litoral capixaba. As redes são miradas a partir da costa a nado ou com pequenas embarcações e canoas.

As malhas das redes de emalhe costeiro podem ter tamanhos variáveis, mas ficam geralmente entre 5 e 7 cm (entre nós opostos). A altura da rede é variável, podendo chegar a mais de 5 m, e o comprimento pode chegar a mais de 100 m.

As espécies alvo são os cações de pequeno porte, pescada, pescadinha, enchova, tainhas, Scianídeos em geral, robalo, guaibira, etc.

2.4 – EMALHE OCEÂNICO DE FUNDO (ABRÓTEA DE FUNDO)

As informações geradas no âmbito do programa de monitoramento da pesca industrial de Santa Catarina, realizado pela UNIVALI, apontam para uma parcela da frota de emalhe de médio porte que tem direcionado suas capturas para áreas de profundidades variando entre 450 e 500 metros. De acordo com Pio (2011), é possível identificar um grupo que apresenta características operacionais semelhantes, empregando redes com malhas de 110 mm e operando em profundidades entre 450 e 500 metros. O principal alvo de captura dessa frota é a abrótea-de-fundo (*Urophycis cirrata*), que representou 71,5% da produção desembarcada.

Durante o período compreendido pelo estudo (2001-2008), essa frota apresentou um incremento significativo passando de 5 embarcações em 2007, para 14 unidades em 2008. No decorrer dos trabalhos do GTT/emalhe foi identificada a necessidade de se aprofundar os conhecimentos acerca desta frota, incluindo aspectos tecnológicos, dimensionamento da frota e a caracterização biológica dos recursos capturados, com o objetivo de propor mecanismos de ordenamento para esta pescaria.

3 – DINÂMICA DA FROTA INDUSTRIAL DE EMALHE NAS REGIÕES SUDESTE E SUL – ANÁLISE DOS DADOS DO PREPS

Os dados contidos no Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2008-2009 (MPA), informa que 176 embarcações que atuam na modalidade de rede de emalhe nas Regiões Sul e Sudeste foram rastreadas pelo PREPS em 2008 e 2009. Estas embarcações operaram desde o Norte do Rio de Janeiro até o sul do Rio Grande do Sul e

atuaram com grande intensidade em áreas costeiras até cerca de 100 metros de profundidade, sendo a corvina a espécie alvo. Uma segunda área de exploração com intensidade está compreendida entre 300 e 450 metros, direcionada para a exploração da abrótea-de-fundo e peixe-sapo.

4 – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES SOBRE A PESCA DE EMALHE NO SUDESTE E SUL

Nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, as tendências são similares no tocante ao crescimento do número de barcos e no aumento contínuo no tamanho das redes de cada barco. O grande aumento no comprimento médio das redes foi, certamente, mais acentuado na frota de Santa Catarina pelo fato do estado apresentar barcos com maior porte, o que os possibilita transportar redes de maior tamanho.

Enquanto a produção total da pesca de emalhe em Santa Catarina apresentou um significativo crescimento, partindo de pouco menos de 7.000 t, em 2001, para cerca de 15.000 t, em 2010, em São Paulo, a produção total ficou estagnada em torno de 5.000 t, apesar do grande crescimento do esforço de pesca do estado, no mesmo período. A comparação das produções de SC com as do RS (2001 a 2008), evidencia que enquanto as de SC apresentaram significativo aumento, as do RS mostraram uma tendência de decréscimo, especialmente nos últimos anos.

A diferença fica ainda mais significativa quando se considera a participação da corvina enquanto a principal espécie alvo, vez que em Santa Catarina os desembarques aumentaram de cerca de 50% para mais de 70% do total das capturas, enquanto em São Paulo foi muito significativo o decréscimo da participação da produção da espécie no período de 2001 a 2010, caindo de mais de 50% para menos de 30%. Houve um decréscimo acentuado da produção de corvina também no RS.

A diferença dos resultados das pescarias dos estados de SC e SP no período é, também, muito significativa quando se compara a produtividade ou CPUE (kg/barco-viagem). Em Santa Catarina após diminuição, ocorreu recuperação com tendência a estabilidade em patamares superiores ao do início do período, enquanto em São Paulo a tendência foi de significativa queda.

Estas informações permitem levantar a hipótese de que o grande crescimento da pesca de emalhe de Santa Catarina tem afetado negativamente os resultados da pesca de emalhe de São Paulo, com especial destaque para as capturas de corvina.

Todas as espécies de elasmobrânquios capturadas por essas pescarias de emalhe no Sudeste e Sul exibem claros sintomas de colapso, especialmente, a partir de 2007, o que pode ser associado ao crescente esforço de pesca, tanto em número de barcos atuantes, como pelo incremento do tamanho das redes empregadas nessa modalidade.

A situação anterior é agravada se for considerado que a pesca de emalhe dos estados ainda impacta outras espécies ameaçadas, como as tartarugas e os pequenos mamíferos.

Existem, também, disputas ou competição entre as distintas modalidades de pesca (inclusive as de emalhe) o que tem sido motivo de preocupação e, inclusive, motivado sugestões de criação de áreas de exclusão para as pescarias, de forma a minimizar os problemas.

Essas áreas de exclusão poderiam se destinar a minimizar os conflitos entre as distintas pescarias (ex.: de pequena e grande escala); proteger áreas de berçários das espécies mais vulneráveis ou ameaçadas de extinção, dentre outros objetivos.

O Relatório do GTT-Emalhe/2010 apresentou um mapa (vide FIGURA 50 do relatório), consolidando todas as propostas de áreas de exclusão para a pesca que poderia ser motivo de discussões aprofundadas para seleção de algumas.

REGIÃO NORDESTE

Para as pescarias de emalhe do nordeste foi identificada apenas a modalidade de pesca de pequena escala, seja de superfície ou de fundo, conforme abordado na sequência.

1 – EMALHE DE PEQUENA ESCALA (SUPERFÍCIE E FUNDO)

A pesca marítima do Nordeste, na sua quase totalidade, é de origem artesanal ou de pequena escala (embarcações inferior a 20 AB – arqueação bruta), excetuando a frota atuneira, que opera, principalmente, no estado do Rio Grande do Norte.

Quanto às embarcações industriais das frotas lagosteira e pargueira, praticamente não existem mais no Nordeste. No caso da frota pargueira, houve transferência para o estado do Pará e no caso, da frota lagosteira, as embarcações deixaram de operar em virtude da baixa rentabilidade das pescarias.

Observando-se a Tabela 3 verifica-se que a frota propulsionada a remo e a vela é da ordem de 77,5%.

Tabela 3 - Distribuição da frota cadastrada pelo ESTATPESCA na região Nordeste do Brasil, por tipo de embarcação e estado, em 2006.

ESTADOS	BOTES A REMO	CANO A	PAQUETE/JANGADA	BOTE A VELA	EMBARCAÇÕES MOTORIZADAS	EMBARCAÇÃO MOTORIZADA INDUSTRIAL	TOTAL	%
MARANHÃO		6.507		377	2.171		9.139	27,4
PIAUÍ		333			161		494	1,5
CEARÁ	415	1.593	3.557	586	1.145	135	7.431	22,2
R.G.NORTE	165	1.230	1.111	289	912	29	3.911	11,7
PARAÍBA	879	177	284		311		1.842	5,5
PERNAMBUCO		1.385	788	729			3.730	11,2
ALAGOAS		1.438	677	137	473		2.725	8,2
SERGIPE		2.801			168		3.136	9,4
BAHIA	952	6.100	92	212	2.785	1	10.142	30,4
TOTAL	2.411	15.037	6.509	1.953	5.955	165	33.411	100,0
%	7,2	45,0	19,5	5,8	17,8	0,5	100,0	

A tabela 4 apresenta a quantidade de barcos que foi identificada, em levantamento específico, como realizando pesca de emalhe em seis estados do Nordeste do Brasil. Comparando os dados desta tabela com os dados da tabela 3, constata-se que essa quantidade de barcos representa cerca de 20%.

Tabela 4 – Distribuição da frota que opera com rede de emalhe na região Nordeste do Brasil, identificada pelo ESTATPESCA, por tipo de embarcação e estado, em 2007.

ESTADOS	Boate a remo	Bote a vela	Embarcações mototrizadas	TOTAL	%
MARANHÃO	984	1.106	1.191	3.281	47,8
PIAUI				0	0,0
CEARÁ	204	1.705	171	2.080	30,3
R. G. NORTE	469	382	269	1.120	16,3
PARAIBA	363	201	138	702	10,2
PERNAMBUCO				0	0,0
ALAGOAS				0	0,0
SERGIPE	26	245	30	301	4,4
BAHIA	1.687	348	629	2.664	38,8
TOTAL	2.749	2.881	1.237	6.867	100,0
%	40,0	42,0	18,0	100,0	

Na modalidade de pesca de emalhe, 82,0% da frota é movida a remo e a vela. A maior frota pertence ao estado do Maranhão (47,8%), seguido pela Bahia (38,8%) e pelo Ceará (30,3%).

2 – TIPOS DE EMBARCAÇÕES UTILIZADAS NA PESCA DE REDE DE EMALHE

Descreve-se a seguir, os tipos e características principais das embarcações usadas na pesca de emalhe no Nordeste:

- **Canoa:** Embarcação movida a remo, vela e, recentemente, tem sido introduzido o motor na sua propulsão; não possui convés; é confeccionada em madeira. Seu comprimento varia entre 3 a 5 metros; não possui quilha; normalmente utiliza 1 a 2 pescadores. Possui várias outras denominações, tais como, batelão, iole, etc.

- **Paquete e jangada:** Confeccionada de taliscas de madeira, no fundo, e no costado e convés, é utilizado o compensado naval. No interior é colocado folhas de isopor. Movida principalmente a vela, entretanto ainda se encontra a utilização de remo na sua propulsão, mas, à semelhança das canoas, recentemente tem crescido a utilização de motor de rabeta na sua propulsão; não possui quilha, seu comprimento não ultrapassa os 4 metros; dois pescadores compõem a sua tripulação, e, normalmente, realizam pescarias de “ir e vir”, mas existem algumas que realizam pescarias de dormida. Enquanto a jangada é confeccionada de compensado, possui urna para acondicionar o material de pesca, utiliza os 3 tipos de propulsão, diferencia-se do pacote porque não possui isopor no seu interior, tem quilha, com comprimento entre 4 a 6 metros, utilizam 2 a 3 pescadores e a sua permanência no mar pode ultrapassar mais de 2 dias.

- **Bote a vela:** Movida a vela, não possui casaria, o convés é fechado, entretanto, existem algumas que possuem convés aberto. Possui quilha, com comprimento, na sua

maioria, inferior a 8 metros e a permanência no mar pode chegar, em alguns casos, em até 10 dias. Possui uma tripulação de 3 homens.

- **Barcos motorizados:** Embarcações com casco de madeira, embora existam com casco de ferro e fibra de vidro; a maioria possui casaria no convés, entretanto, existem algumas que não as possuem. Seu comprimento varia entre 8 e 12 metros, embora existam embarcações menores e maiores que esses valores, com tripulação de 4 homens.

Todas essas embarcações utilizam a rede de emalhar nas suas pescarias, sendo que as canoas utilizam até 500 metros de redes, os paquetes e jangadas chegam a utilizar até 1.000 metros de rede, os botes a vela chegam a utilizar até 2.000 metros e os motorizados chegam a operar entre 3.000 e 4.000 metros de comprimento de rede.

3 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS REDES DE EMALHE UTILIZADAS NO NORDESTE E ESPÉCIES ALVO

Nesta categoria estão incluídos os tipos de redes que ficam verticalmente na coluna d'água, onde o peixe é emalhado, podendo ser de deriva, opera ao sabor das correntes, ou fixa por meio de garatéia. Pode ser empregada na superfície, meia água ou no fundo.

O nylon utilizado na confecção das redes é do tipo monofilamento multifilamento, com malhas esticada variando de 40 a 280 mm, dependendo da espécie a ser capturada (camarão, tainha, pescadas, camurim, garajuba, ariacó, serra, camurupim, cação, arraia, etc.), utilizando bóias na tralha superior e chumbo na tralha inferior e o entalhamento dessas redes oscilam em torno de 50%.

Na maioria das vezes, são pescarias de “ir e vir”, a tripulação varia de 1 a 4 pescadores, sendo empregada por vários tipos de embarcações, quer seja a remo, vela e motor, e a profundidade que é lançada não ultrapassa os 40 metros.

Estas redes podem ser utilizadas isoladamente ou, como na maioria dos casos, várias redes unidas umas as outras pelas extremidades, formando espinhel.

Na pescaria de rede de espera pelágica o alvo principal é a serra, entretanto outras espécies fazem parte da composição das capturas, tais como, ariacó, cação, bonito, dentre outras, enquanto na pescaria de fundo os principais peixes capturados são as pescadas, seguido da garajuba, camurim, etc. As pescarias de serra são realizadas durante o dia, porém, no período de lua nova (escuro) estas acontecem à noite.

A rede de emalhar flutuante mais utilizada nas pescarias artesanais da região é confeccionada com nylon monofilamento, malha esticada de 100 mm, com 50 malhas de altura, e utilizada por embarcações à vela e a motor. Podem ficar a deriva ou, na maioria dos casos, uma das extremidades da rede fica amarrada ao barco.

A principal rede de emalhar de fundo é confeccionada com nylon monofilamento, malha de 80 mm esticada, com 25 malhas de altura empregada por embarcações a vela e a motor. Ressalte-se que também existem redes de emalhar de fundo confeccionadas com nylon multifilamento para captura de cações, arraia e pescadas.

A rede de emalhe tipo tainheira é utilizada, principalmente, em estuários, confeccionada com nylon monofilamento malhas esticadas entre 40 a 80 mm de comprimento. Destina-se à captura de tainha, pescada, carapeba etc., sendo que a tainha representa, em média, 56% do total produzido. Utiliza-se também uma rede de fio mais fino e malhas menores objetivando a captura de saúna (tainha pequena). A pescaria para a captura de tainheira/sauneira consiste em colocar as redes nos estuários e, após um período de duas horas, são recolhidas, despescadas e novamente lançadas.

São diversos os métodos de captura empregados na pesca artesanal litorânea nordestina, sendo que as redes de emalhar sobressaem de todos os outros métodos, com uma participação, segundo os dados do ano de 2006, de 33,9% da produção de pescado da região, seguida pelas pescarias com linhas, com 19,1%. Ressalte-se que o Estado do Maranhão captura, aproximadamente, 50% de sua produção com este método e constata-se ainda que apenas 7 métodos de pesca capturam 91,2% dessa produção.

3 – DISCUSSÃO SOBRE A PESCA DE EMALHE DO NORDESTE

Além das características anteriormente abordadas, a pesca de emalhe do nordeste apresenta uma interação significativa com espécies ameaçadas de extinção, como as tartarugas, o peixe-boi e as toninhas.

Em decorrência do anteriormente abordado foi recomendado:

- Área de exclusão:

- Estabelecer área de exclusão para embarcações acima de 10 metros;
- Áreas de exclusão à pesca ao redor de todos os bancos e ilhas oceânicas até a profundidade de 2.000 metros, (Rochedo São Pedro e São Paulo – 3MN);
- Na confluência de rios ou estuários com o mar (1000 metros da boca da barra para fora em direção ao oceano, a 200 metros à montante da boca da barra para dentro do rio, e 1000 metros de extensão nas margens adjacentes às desembocaduras), para barcos motorizados; e
- Foi sugerido que as discussões sobre áreas de exclusão para a pesca de pequena escala sejam realizadas em fóruns locais. Nesse contexto, foi apontada a área da figura 57 (ao norte da Bahia - de Salvador à Foz do Rio Real, divisa com Sergipe) como uma possível área de exclusão, pois a frota migrou da modalidade de linha de mão para a pesca com rede de emalhe.

- Permissionamento:

- Efetuar o cadastramento para todas as embarcações que utilizam este aparelho;
- Limitar o número de embarcações autorizadas para atuar com redes de emalhe ao número efetivamente em operação; e
- Proibir a concessão de novas autorizações para a atuação na pesca com rede de emalhe.

- Aparelho de pesca:

- Definir, para as redes de emalhe um coeficiente de entalhamento maior ou igual a 0,5;
- Definir que as embarcações autorizadas para a pesca de emalhe não poderão levar panos de reservas durante as viagens de pesca, e os panos danificados não poderão ser descartados no mar;
- Limitar a altura máxima da rede de emalhe de superfície e meia-água em 3 metros, e da rede de emalhar de fundo em 2 metros;
- Proibir nos barcos de pesca de emalhe a utilização e/ou o transporte de redes entalhadas com comprimento superior a 4.000 m, com a possibilidade de estabelecer limites inferiores para embarcações de menor porte;
- Proibir o embarque, o transporte e a operação de redes de emalhar (mono ou multifilamento), com malha esticada maior que 18 cm entre nós opostos;
- Definir o tamanho mínimo de malhas das redes para as principais pescarias, conforme critérios legais já existentes, estudos já existentes e a serem realizados com urgência; e
- Estabelecer o tamanho mínimo de captura para as principais espécies.

4 – CONCLUSÕES SOBRE AS PESCARIAS DO NORDESTE

A pesca de emalhe do nordeste ainda encontra-se em fase de expansão mas, já apresenta, em algumas áreas e para algumas espécies, motivos de preocupações e demandam a necessidade de regras básicas urgentes como as anteriormente apontadas, tanto para a sustentabilidade das pescarias como para conservação das espécies ameaçadas.

REGIÃO NORTE

Com base nos estudos do CEPNOR, foram descritas duas modalidades de pesca: 1 - Frota pesqueira de pequeno porte – até 10 AB; e Emalhe costeiro de fundo de pequeno porte.

1 – FROTA PESQUEIRA DE PEQUENO PORTE (até 10 AB)

A frota de pequeno porte utiliza as seguintes redes de emalhe de deriva: I - pescadeira, empregada preferencialmente para a captura de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e gurijuba (*Sciades parkeri*); II - a serreira, para a captura de serra (*Scomberomorus brasiliensis*); III - a gozeira, utilizada para a pesca de pescada gó (*Macrodon ancylodon*); IV - a tainheira utilizada para a captura de mugilídeos de maior porte (*Mugil spp*); e V - a caiqueira utilizada para a captura de juvenis de espécies da família Mugilidae.

São utilizadas, ainda, as redes de emalhe para tubarões (várias espécies); a douradeira, para a captura de dourada (*Pseudoplatystoma flavicans*) e piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), bem como, as redes fixas, regionalmente chamadas de zangaria e tapagem.

O tamanho das redes varia com o tamanho do barco e com a área de pesca.

2 – EMALHE COSTEIRO DE FUNDO DE PEQUENO PORTE (entre 10 e 20 AB)

Essa modalidade utiliza as mesmas redes de emalhe de deriva, anteriormente apresentadas. Neste caso, em decorrência do maior porte das embarcações, o tamanho das redes são maiores, mas continua variando com o tamanho do barco e da área onde é utilizada.

Considerando que os dados e informações disponíveis não são apresentados separados para as duas modalidades de pesca que o GTT-Emalhe/2010 considerou para a definição de regras de gestão, apresenta-se, a seguir, um resumo da caracterização geral dos principais aspectos biológico-pesqueiros e socioeconômicos para a pesca de emalhe da região.

O último censo sobre a frota pesqueira da costa norte, executado pelo CEPNOR/IBAMA, em 2006, apontou um total de 7.805 embarcações, das quais 7.434 eram do Pará e 371 do Amapá.

Do total de barcos do Pará 42 % pescavam com redes de emalhe e no caso do Amapá 49%. No Pará, 57 % das embarcações são motorizadas, e, no Amapá, 93 % dos barcos, também utilizam o motor como sistema de propulsão. São apontados, para a região, seis categorias de barcos, assim denominadas: montaria, canoa, canoa motorizada, barco de pequeno porte e barco de médio porte.

2.1 – Principais características das redes de emalhe e espécies alvo

- **Pescadeira:** redes de poliamida multifilamento de espessura 210/48, malha de 18 a 20 cm, entre nós opostos, com até 15.000 m de comprimento total e altura máxima de 6 m, também chamada de malhadeira;
- **Serreira:** é de monofilamento, com malha de 95 a 100 mm, entre nós opostos, e com comprimento variando de 500 a 15.000 m;
- **Gozeira:** construída com fio de poliamida com espessura de 210/12, com malha de 50 a 80 mm, e comprimento variando de 100 m a 5.000 m.

O estudo da Captura, Beneficiamento e Cadeia Produtiva da Frota de Emalhe da Região Norte, realizado para o município de Bragança/Pará mostra que o tamanho médio das redes aumenta com o incremento do comprimento dos barcos e confirma que as redes de maiores tamanhos médios são as serreira e a gozeira.

2.2 - Produção e situação dos principais recursos utilizados pela pesca de emalhe

Nas pescarias de emalhe da região norte, com as redes anteriormente descritas, são capturadas uma grande quantidade de espécies como fauna acompanhante, entretanto, algumas espécies são o alvo principal de cada tipo de rede (chegando, inclusive, a dar nome ao petrecho), devido a uma maior disponibilidade e maior preço alcançado no mercado consumidor.

A seguir, serão apresentados o histórico da produção e a situação dessas principais espécies alvo.

- **Pescada amarela (*Cynoscion acoupa*):**

No histórico da produção da pescada amarela, no período de 1997 a 2007, observa-se que as maiores produções ocorreram em 2000, 2002 e 2003, ficando acima de 20.000 t/ano. Entre 2004 e 2006 ocorreram decréscimos, chegando a menos de 15.000 t, apresentando uma pequena recuperação no último ano da série.

Estudos sobre avaliação de estoques apontam uma captura máxima sustentável 18.000 t/ano, a qual já foi ultrapassada e nos últimos anos, mesmo com o incremento do esforço (número de barcos e tamanho das redes), apresenta tendência de declínio.

- **Gurijuba (*Sciades parkeri*):**

O comportamento da produção total da gurijuba, no período de 1997 a 2007, mostra que as maiores produções ocorreram em 2000 e 2001, quando foram um pouco superiores a 12.000 t, declinando significativamente nos anos seguintes, chegando a atingir a menor produção da série, em 2006 (menos de 4.000 t), ocorrendo pequena recuperação em 2007.

A avaliação de estoques para a espécie estimou uma Captura Máxima Sustentável de cerca de 9 mil t/ano, inferindo-se que o recurso encontra-se em sobrepesca. Essa hipótese torna-se mais preocupante quando é associada às características biológicas e de ciclo de vida da espécie, tais como: baixa fecundidade, longevidade e proteção da prole.

- Serra (*Scomberomorus brasiliensis*):

A série histórica de produção da serra na região norte, no período de 1997 a 2007, mostra que a maior produção ocorreu em 1998 (superior a 12.000 t), apresentando uma tendência de declínio, com pequenas flutuações, nos anos seguintes. A menor produção do período ocorreu em 2007, quando foi inferior a 6.000 t, portanto menos de 50 % da maior produção. A Captura Máxima Sustentável foi estimada em 10.620 t/ano, o que evidencia que o recurso já foi explorado acima da sua capacidade de suporte da área e, mesmo com o incremento do esforço de pesca, passou a apresentar declínios de produção. As capturas com a rede de emalhe denominada de serreira, captura uma série de outras espécies, como fauna acompanhante, entre elas a tainha (*Mugil incilis*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a enchova (*Pomatomus saltatrix*), entre outras.

- Pescada gó (*Macrodon ancylodon*):

O comportamento da produção de pescada gó capturada pela pesca de emalhe na região norte mostra que a maior produção ocorreu em 1999, próximo a 7.000 t, apresentando significativa queda no ano 2000 e pequenas flutuações nos anos seguintes. Em 2005 e 2006 verificaram-se recuperações, entretanto, voltou a decrescer em 2007, quando a produção ficou em torno de 4.000 t.

A Captura Máxima Sustentável foi calculada em 5.291 t/ano. Esse dado, aponta para uma situação similar à das demais espécies já analisadas e relacionada a uma possível sobrepesca.

A fauna acompanhante capturada pela rede de emalhe do tipo gozeira é, também, elevada.

As pescarias de pequeno e médio porte se apresentam como oportunistas, que aproveitam a ocorrência sazonal de cada espécie, mudando as suas formas de produção de acordo com as variações espaço-temporais dessa biocenose.

2.3 – Aspectos socioeconômicos pesca de emalhe

A análise da relação custo/benefício para os barcos de pequeno porte e de médio porte, que usaram a rede de emalhe direcionada para a captura de serra (serreira), evidenciam que, na média (apesar do elevado desvio padrão), os barcos de médio porte apresentam uma melhor relação entre o custo geral/viagem e a receita bruta/viagem (41 %) que a dos barcos de pequeno porte (29 %), com diferença para o primeiro de 12 %. O mesmo ocorre quando se consideram as médias de custo geral/viagem sobre rendimento/viagem, que é de 66% para os barcos de médio porte, enquanto que para barco de pequeno porte é de 41 %. No último caso, a diferença das relações é ainda mais favorável para os de médio porte (25 %).

A cadeia produtiva, partindo do fornecedor (pescador) até o consumidor, inclui um número variável de intermediários, os atravessadores, que, à medida que se distanciam do produtor, agregam maior valor ao produto comercializado. Uma das características da pesca artesanal da região Norte é que, ainda que as relações de produção no processo de captura sejam bastante simples, as relações no processo pós-captura – de distribuição e comercialização – são complexas, sendo que o consumidor final dos produtos encontra-se bastante distante dos produtores, seja geográfica ou socialmente. Como exemplo, poder ser destacado o pescado desembarcado no município de Bragança/PA. O serra abastece o mercado do Maranhão, do Ceará e da

Bahia; os cações têm como destino o Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo; e a pescada amarela vai para Goiás, Maranhão e Bahia.

Alguns dos principais subprodutos da pesca, comercializado na região Norte, são, o grude - bexigas natatórias de algumas espécies de peixes - e a barbatana (aba) seca de tubarões.

As principais espécies de onde são retiradas as bexigas natatórias são: pescada amarela e gurijuba. Entretanto, o grude também é retirado de outras espécies como corvina, uritinga e outros bagres.

Os atravessadores trabalham apenas com grude, não comercializando a carne. Para garantir a compra do grude, os atravessadores aviam uma parte dos barcos, contribuindo com parte dos custos da viagem de cada embarcação, garantindo a compra do grude quando o barco retorna.

Após a secagem em alto mar, o produto é armazenado em depósito e, de acordo com a demanda, segue para Belém e de lá para a China, podendo ou não passar por São Paulo.

3 – DINÂMICA DA FROTA INDUSTRIAL DE EMALHE – ANÁLISE DOS DADOS DO PREPS

Segundo o Boletim Estatístico 2008-2009 (MPA, 2010), foram analisados dados de rastreamento de 43 embarcações que atuam na modalidade de emalhe na Região Norte. A frota atuou da Foz do Amazonas ao litoral do Amapá, em profundidades inferiores a 50 metros, sobre várias espécies, sendo as principais: pescada-amarela e gurijuba. Outra importante área de pesca está localizada entre as coordenadas 00°30'N e 00°30'S e 47°30'W e 48°00'W, voltada para a captura da pescada-gó, região também utilizada pelas frotas de arrasto durante os períodos de defeso do camarão-rosa e da piramutaba. A atividade de pesca, em termos de área de concentração do esforço, foi similar nos anos de 2008 e 2009, com uma maior concentração na costa do Estado do Amapá.

5 – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES SOBRE AS PESCARIS DE EMALHE DO NORTE

Como nas demais regiões, os principais recursos utilizados pelas pescarias de emalhe no norte, também estão ou plenamente explorados ou em situação de sobrepesca. Esses fatos têm motivado o incremento do tamanho das redes, na tentativa de compensar a queda de produtividade das pescarias desses principais recursos.

Agrava o quadro, o fato de algumas das espécies serem capturadas, também, por outras pescarias, como as de arrasto e as de espinhel. Aliás, essa competição pelos mesmos recursos e, em parte, na mesma área, mas por frotas distintas, tem sido motivo de conflitos entre as distintas modalidades de pesca e pescadores, demandando, com frequência, atenção e medidas especiais de gestão.

A pesca de emalhe da região é uma importante atividade, seja pelo volume de produção (proteína para alimentação humana), pelo montante de receita auferido, ou pelo número de empregos diretos e indiretos. As razões enumeradas comprovam a necessidade de que medidas urgentes de gestão sejam tomadas para que não ocorra declínio na qualidade de vida dos envolvidos.

Na região ainda ocorre uma significativa pesca de tubarões e, em função das características desses recursos, o GTT recomendou atenção especial.

A costa da região Norte contempla, também, importantes áreas de vulnerabilidade para os golfinhos, em decorrência da interação com a pesca, razões pelas quais, inclusive, foi uma das motivadoras da assinatura da Instrução Normativa IBAMA nº 166/2007. Em função dessa constatação o GTT recomendou a definição urgente de áreas de exclusão para a pesca.

As tartarugas marinhas apresentam, também, interação com a pesca de emalhe da região e uma discussão aprofundada deve ser promovida para eliminar ou minimizar, ao máximo, esse grave problema para a conservação dos quelônios marinhos.

III – IMPACTOS DA PESCA DE EMALHE SOBRE A FAUNA MARINHA AMEAÇADA

1 – TARTARUGAS MARINHAS

Das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco utilizam águas brasileiras para reprodução e alimentação. São elas: tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga verde (*Chelonia mydas*), tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*).

A captura incidental é considerada desde a década de 1990 como uma das principais responsáveis pela diminuição de diferentes populações de tartarugas marinhas ao redor do mundo, justamente por serem espécies longevas e suscetíveis à predação ao longo de sua vida, o que faz com que qualquer interferência humana cause um impacto significativo na dinâmica das populações.

A interação com pesca é um dos maiores desafios para a proteção das tartarugas marinhas e para a manutenção da atividade pesqueira sustentável (econômica e ambientalmente), já que resulta em prejuízos para o equilíbrio ambiental e também para o setor pesqueiro, em função da queda de produtividade, avarias e perdas dos petrechos de pesca, etc.

Além de trabalhar diretamente nas áreas de desova, o Projeto TAMAR desenvolve, desde o ano de 2001, o Programa Interação Tartarugas Marinhas e Pesca, que tem como objetivo dimensionar e reduzir a captura incidental de tartarugas marinhas nas diferentes pescarias. Para isso, adotou como conceito de pescaria “Atividade pesqueira desenvolvida numa área específica, utilizando equipamento específico e que interage com tartarugas marinhas”, baseado em 12 critérios (pesqueiros e sócio-econômicos). Sendo assim, cada pescaria é entendida como a unidade de manejo do problema: “interação tartarugas marinhas e pesca”.

1.1 - Pescarias costeiras

As principais pescarias costeiras que interagem com as tartarugas marinhas são as de rede de emalhe, os arrastos, os cercos flutuantes e currais de pesca. Para cada tipo de pescaria existem diferentes alternativas para minimizar a captura e mortalidade das tartarugas marinhas.

Para as redes de emalhe estão sendo desenvolvidos estudos específicos em parceria com programas de pesquisa e conservação de outros países. É recomendado que se evite colocar as redes em locais habitualmente freqüentados pelas tartarugas marinhas, como por exemplo, costões rochosos, praias de desova e recifes de coral.

1.2 - Pescarias oceânicas

1.2.1 - Rede de Emalhe de Deriva

A rede de emalhe de deriva, conhecida também como “malhão” ou “rede boiada”, é uma arte de pesca direcionada à captura de tubarões, principalmente tubarões-martelo (*Sphyrna* spp), devido ao alto valor alcançado pelas nadadeiras no mercado externo. No entanto, essas redes também capturam tartarugas marinhas, além de aves e cetáceos.

O Projeto TAMAR, com o apoio voluntário de armadores e pescadores, realizou o monitoramento de 371 lances de pesca (figura 66) entre os anos de 2002 e 2008, a partir dos portos de Ubatuba - SP e Itajaí/Porto Belo - SC. Um total de 351 tartarugas marinhas foi capturado incidentalmente, sendo 252 *Dermochelys coriacea*; 47 *Caretta caretta*; *Chelonia mydas*; e 25 tartarugas não identificadas (tartarugas de casco). A mortalidade para as três espécies variou entre 22% e 30%, similares aos encontrados em Trinidad (Caribe) e maiores do que os ocasionados por outras pescarias na mesma região do Brasil, com p. ex. o espinhel de superfície, que tem uma mortalidade entre 1,7% e 4,4% para as mesmas espécies.

1.2.2 – Rede de Emalhe de Fundo para Corvina

Entre os anos de 2004 e 2009 foram analisados dados provenientes de 31 cruzeiros de pesca que correspondem a 590 lances de pesca. Ao todo foram capturadas 6 tartarugas, sendo 1 *C. caretta* (viva), 1 *D. coriacea* (morta) e 4 *C. mydas* (2 vivas e 2 mortas). Considerando o tamanho da frota de emalhe direcionada a captura de corvina e a baixa baixa captura incidental de tartarugas, o GTT recomendou ampliar o monitoramento dessa frota a fim de melhor dimensionar o impacto nas populações de tartarugas marinhas.

1.3 – MAMÍFEROS AQUÁTICOS

A captura incidental em artefatos de pesca é mundialmente reconhecida como uma das principais ameaças à conservação dos mamíferos aquáticos. A bibliografia sobre o tema é extensa e abrange estudos em quase todos os oceanos do mundo, com registros de capturas para a maioria das mais de 80 espécies de mamíferos aquáticos existentes.

Dentre os petrechos de pesca empregados, as redes de emalhe de deriva são evidentemente as mais envolvidas nos casos envolvendo a captura de cetáceos. Estima-se que um total de 300 mil golfinhos são mortos todos os anos por artefatos de pesca, a sua maioria em redes de emalhe. A captura envolve, na maioria das vezes, aquelas espécies de menor porte e de hábitos costeiros, porém, existem registros de emalhamento envolvendo espécies de maior porte, como a baleia-franca e a baleia-jubarte.

No Brasil, os registros de capturas ocorrem desde a década de 1970 e as principais informações provêm dos estudos de monitoramento das pescarias costeiras e, em menor parte, de monitoramentos embarcados. Até o momento 22 espécies possuem registro de capturas em artefatos de pesca, 19 delas em redes de emalhe.

Os estudos de monitoramento realizados com a pesca de emalhe de deriva oceânico (conhecida como “malhão”) com atuação no Sudeste-Sul do Brasil apontam que pelo menos 12 espécies de cetáceos foram capturadas por esta pescaria, a qual é

direcionada à captura de tubarões, principalmente tubarões-martelo (*Sphyrna spp*). No entanto, além de cetáceos, essas redes também capturam tartarugas marinhas e aves.

Já os estudos de monitoramento realizados com as pescarias costeiras apontam uma menor diversidade de espécies envolvidas se comparada com a pesca oceânica, porém, possuem uma elevada taxa de indivíduos capturados, com destaque para a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

Dentre as espécies envolvidas nesta questão, a toninha merece destaque em função do seu crítico estado de conservação, claramente evidenciado pelos diversos estudos de longo prazo desenvolvidos desde a década de 1980. A toninha é provavelmente o pequeno cetáceo mais ameaçado no Atlântico sul ocidental, em razão das altas taxas de mortalidade incidental em redes de pesca ao longo de sua distribuição. Recentemente, estimou-se uma mortalidade anual de mais de 700 toninhas para o litoral do Rio Grande do Sul e as análises de viabilidade populacional sugerem que as populações que habitam as águas costeiras do Sudeste e Sul do Brasil são as que apresentam o maior risco de colapso.

No Brasil, a maior preocupação está relacionada à frota industrial de pesca de emalhe de fundo, direcionada para a pesca da corvina. A preferência da espécie por áreas com até 30 metros de profundidade sobrepõe-se com a intensa atividade pesqueira de emalhe de fundo praticada pelas frotas sediadas nos portos de Rio Grande/RS e Itajaí/Navegantes/SC.

Devido ao crítico estado de conservação da toninha, o ICMBio/MMA publicou, em 2010, o Plano de Ação para a conservação da toninha (Portaria ICMBio 091/2010), contendo 88 ações, muitas delas direcionadas às questões das capturas incidentais.

As propostas de áreas de exclusão devem ser motivo de discussões em fóruns regionais e locais para definição das regras de gestão.

Para as regiões Norte e Nordeste, o GTT apresentou as espécies alvo da proteção, assim como os principais parâmetros para cada área de exclusão (Figura 1).

PEIXE-BOI E BOTO-CINZA: áreas marinhas, até a isóbata de 30 m, para a “pesca de emalhe industrial” com rede de emalhe de fundo, meia-água e superfície de mais de 1 km de comprimento, conforme descrição abaixo:

- **Área 1:** Litoral do estado do Amapá, da divisa com a Guiana Francesa até a divisa com o Pará (Figura 70); e
- **Área 2:** Litoral oeste do Rio Grande do Norte, contemplando o litoral dos municípios de Tibau, Areia Branca e Grossos.

PEIXE-BOI: áreas marinhas, até a isóbata de 6 m, para a “pesca de emalhe industrial” de fundo, meia-água e superfície, abaixo especificadas:

- **Área 3:** Litoral do estado do Pará, da divisa com o Amapá à divisa com o Maranhão;
- **Área 4:** Litoral do estado do Maranhão, na Baía do Tubarão (litoral dos municípios de Primeira Cruz, Humberto de Campos e Acatu) municípios de São José do Ribamar e Alcântara;
- **Área 5:** Litoral do estado do Piauí e extremo oeste do Ceará, do limite estadual Maranhão/Piauí ao município de Barroquinha (CE), especialmente os estuários dos rios Timonha/Ubatuba e Camurupim/Cardoso; divisa com o Amapá à divisa com o Maranhão;
- **Área 6:** Litoral leste do Ceará, nos municípios de Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí;
- **Área 7:** Litoral norte da Paraíba, região costeira dos municípios de Baía da Traição até Lucena, principalmente na Foz do Rio Mamaguape/PB e adjacências; da divisa com o Amapá à divisa com o Maranhão; e

- **Área 8:** Litoral sul de Pernambuco e Alagoas, de Tamandaré (PE) até Maceió (AL).

BOTO-CINZA: áreas marinhas, até a isóbata de 30 m, para a “pesca de emalhe industrial” com rede de meia-água e superfície, conforme descrição abaixo:

- **Área 9:** Litoral do estado do Pará, na Baía de Marajó e Baía de Marapanim;

- **Área 10:** Litoral do Maranhão, na Baía de São Marcos e Baía de São José;

- **Área 11:** Litoral de Fortaleza (CE), nas Enseadas do Mucuripe e na Praia de Iracema;

- **Área 12:** Litoral do Rio Grande do Norte, nos municípios de Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino e Tibau do Sul; e

- **Área 13:** Litoral da Bahia, na Baía de Todos os Santos, Baía do pontal em Ilhéus, Barra de São Miguel e Baía de Camamu.

1.4 – ELASMOBRÂNQUIOS

No litoral sudeste e sul do Brasil, a frota industrial de emalhe-de-fundo costeira de médio porte direcionada à corvina (*Micropogonias furnieri*), captura acidentalmente os tubarões-martelo. Neste caso, a espécie-alvo continua sustentando a pescaria, enquanto que este grupo de elasmobrânquios está sendo levado a níveis críticos de extinção (Musick *et al.*, 2000; Kotas, 2004; Kotas *et al.* no prelo).

Devido à morfologia da sua cabeça, os tubarões-martelo são facilmente emalhados por essa região do corpo e a sua seletividade de tamanhos independe do tamanho das malhas das redes e tratamentos utilizados, provocando altas taxas de mortalidade (71,5 – 100%). A elevada atividade natatória desses tubarões faz com que sejam extremamente suscetíveis a colisão com as redes de emalhe e, conseqüentemente, ficam presos na panagem das mesmas.

Estudos foram desenvolvidos, com o objetivo de avaliar o impacto que a frota de emalhe-de-fundo costeira de médio porte, que tem como espécie alvo a corvina (*Micropogonias furnieri*) e está sediada nos portos de Itajaí e Navegantes (SC), exerce sobre as populações de tubarões-martelo existentes no litoral sudeste e sul.

Nos portos de Itajaí e Navegantes, durante o período de outono de 2008 a primavera de 2009, 1400 tubarões-martelo foram amostrados nos desembarques da frota de emalhe-de-fundo sob a forma de carcaças, sendo 1126 (80,4%) exemplares identificados como *Sphyrna lewini* e 274 (19,6%) como *Sphyrna zygaena*. De cada exemplar observado, foi determinado o comprimento total, o sexo e a idade. Os parâmetros de crescimento, considerando como L_0 o tamanho dos neonatos, foram obtidos para fêmeas e machos. Para as fêmeas: $L_\infty = 300$ cm, $k = 0,05$ por mês e $L_0 = 51$ cm; para machos: $L_\infty = 266$ cm, $k = 0,05$ por mês e $L_0 = 47$ cm.

A maior proporção de *S.lewini* foi encontrada no verão de 2009, ou seja, 94,2 %. Sua congênera, *S.zygaena* ocorreu em maior abundância no inverno de 2009, quando atingiu um pico de 44,6 % do total desembarcado. Variações sazonais da CPUE (indivíduos/nº lances*área da rede (m²)) de tubarões-martelo, capturados pela frota de emalhe-de-fundo, indicaram maiores valores no outono e inverno para *Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena* respectivamente.

A frota operou sobre a plataforma e talude superior, até a profundidade máxima de 300 m, desde a localidade de Cabo Frio (22°52'S) até o Chuí (34°45'S). Porém, os maiores rendimentos (CPUE) e ocorrências de tubarões-martelo nas capturas foram abaixo dos 120 m. As profundidades das capturas incidentais de esfirnédeos se sobrepõem as da espécie-alvo que é a corvina.

A composição de tamanhos de *Sphyrna lewini*, desembarcada pela frota de emalhe-de-fundo, era composta de neonatos e juvenis dessa espécie, com comprimento total médio de 78,9 cm e idade média de 2,8 anos. No sul do Brasil *S. lewini* apresenta, ao nascer, comprimento total entre 40 e 55 cm. Já na primeira reprodução, o comprimento é de 192 cm (22 anos) e 204 cm (19 anos) para os machos e fêmeas, respectivamente (Galina e Vooren, 2005; Kotas 2004; Kotas *et al.* no prelo).

No caso de *Sphyrna zygaena*, os desembarques eram compostos de juvenis, com comprimento médio de 94 cm. Baseado no trabalho de Vooren e Klippel (2005) para o Rio Grande do Sul, *S.zygaena* nasce com comprimento entre 49 e 55 cm.

Monitoramento previamente feito nas frotas de emalhe (fundo e superfície) e de espinhel-de-superfície, sediadas em Itajaí (SC) e Ubatuba (SP), que operavam na costa sudeste e sul do Brasil, entre os anos de 1995 e 2008, mostraram que o tubarão-martelo, *Sphyrna lewini* vem sendo submetido a elevados níveis de mortalidade por pesca ao longo de todo o seu ciclo de vida. Essa mortalidade por pesca era principalmente exercida pelo emalhe-de-fundo na plataforma continental e pelo emalhe-de-superfície e espinhel-de-superfície na zona do talude (Kotas *et al.* 2005, 2008).

Os desembarques industriais de esfirnídeos (principalmente de *S. lewini* e em menor abundância *S. zygaena*) no Estado de Santa Catarina apresentaram um substancial crescimento de 6,7 t em 1989 a um pico de 570 t em 1994, devido ao rápido desenvolvimento de uma frota de emalhe direcionada aos tubarões-martelo para o mercado internacional de barbatanas. Posteriormente, a tendência foi de declínio e não se recuperaram aos níveis de 1994. Elevados declínios anuais foram observados também na CPUE (kg/viagem de pesca) dos tubarões-martelo capturados pelas frotas de espinhel-de-superfície e de emalhe-de-fundo. Portanto, as atividades pesqueiras industriais com redes de emalhe representaram uma séria ameaça às populações de tubarões-martelo no sudeste e sul do Brasil

A frota de emalhe-de-fundo sediada em Itajaí e Navegantes (SC), justamente incide mais intensamente sobre a fração de juvenis de tubarões-martelo, efeito este que se refletiu nas quedas temporais dos rendimentos dessas espécies a níveis críticos.

Considerando, portanto, a vulnerabilidade e a crítica situação dos estoques dos elasmobrânquios, objetos de capturas no sudeste e sul, um conjunto de recomendações sobre áreas prioritárias para exclusão para a pesca foi consolidado em trabalhos científicos e discutido em eventos sobre a gestão do uso da biodiversidade aquática, o que resultou na elaboração de um mapa, pelo GTT, conforme apresentado na figura 2.

IV – DISCUSSÃO GERAL SOBRE A PESCA DE EMALHE NO BRASIL

Conforme caracterizado no decorrer do relatório, a pesca de emalhe no Brasil é muito diversificada, mesmo dentro de cada região ou, ainda, em cada estado. E, até os problemas ou pontos de estrangulamentos, quando comuns, diferem quanto ao nível de criticidade e de urgência na adoção de medidas.

Dentre os problemas comuns, podem ser destacados:

- Os principais recursos alvo das pescarias de emalhe são, na maioria dos casos, utilizados por outras modalidades de pesca, como o arrasto, o cerco, e a linha e anzol (nas diferentes formas);

- Todos os principais recursos alvo da pesca de emalhe encontram-se ou plenamente explorados ou sobrepescados. Houve um aumento continuado e exagerado do número de barcos em atividade e do tamanho das redes de emalhe utilizadas, incremento no

tempo de imersão das redes (aumento do tempo de cada operação de captura) e diminuição do tamanho das malhas. O resultado foi um aumento insustentável do poder de pesca das frotas de cada região, sendo mais agudo nas regiões sudeste e sul; e

- Os fatos anteriormente arrolados levaram a uma demanda geral de todos os que acompanham ou realizam a pesca de emalhe no Brasil por medidas urgentes no tocante a definição de regras gerais e específicas para essa pecaria, sob pena de futuro incerto e, mesmo, inviabilidade econômica e social da atividade.

Em decorrência do exposto, o GTT Emalhe-2010, após analisar todos os resultados de grupos de trabalho ou reuniões anteriores, convidou um conjunto de especialistas para atualizar a situação dessa pescaria, em todo o Brasil, e após importantes debates, elaborou o relatório final em 2011, que fundamenta as conclusões e recomendações apresentadas no item IV.

Como subproduto dos trabalhos do GTT, ficou a nítida necessidade dos dois ministérios (MMA e MPA) promoverem a elaboração e viabilização da execução continuada de um amplo programa de monitoramento e pesquisa das pescarias de emalhe em todo o litoral brasileiro e para todas as modalidades de pesca, anteriormente diagnosticadas.

V – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DO GTT-EMALHE/2010

Fundamentado nos dados e informações consolidados durante os trabalhos, o GTT-Emalhe/2010 apresentou as recomendações citadas a seguir.

1 – RECOMENDAÇÕES POR REGIÃO

1.1 – SUDESTE-SUL

1.1.1 - Emalhe de superfície oceânico para captura de tubarões (malhão) - proibição da modalidade, independentemente de indenização dos petrechos;

1.1.2 - Emalhe de médio porte costeiro de fundo (captura de corvina):

- Definição de áreas de exclusão para pesca;
- Definição de corredores de migração transversais;
- Definição do comprimento máximo das redes;
- Definição da altura máxima das redes;
- Definição do coeficiente de entralhe das redes, de modo a reduzir as capturas de esfirnídeos (tubarões-martelo);
- Necessidade da definição dos tamanhos mínimos e máximos de malha permitidos, de acordo com a espécie alvo da pescaria (ou grupo de espécies);
- Proibir a concessão de novas autorizações de pesca e permissões prévias para construção ou alteração de modalidade de pesca (conversão) para o emalhe;
- Definição de critérios para substituição de embarcações Cancelamento das permissões de embarcações que não apresentem comprovação de operação efetiva de pesca;
- As embarcações permissionadas para a pesca de emalhar não poderão levar panos não entalhados durante as viagens de pesca, e os panos danificados sem possibilidade de conserto deverão ser trazidos para terra, sendo proibido seu descarte no mar;
- Proibir o desembarque de tubarões, de qualquer espécie, sem as nadadeiras;

- As embarcações permissionadas deverão levar um Observador de Bordo, conforme INC SEAP-MMA nº1-2006 ou observador científico, devidamente treinado para a coleta de informações referentes à operação de pesca e captura de espécies-alvo e não-alvo da pesca;
- Necessidade de criação de fórum participativo específico para discussão dos temas relacionados ao uso sustentável dos recursos pesqueiros;
- Aprofundar discussões acerca dos períodos de defesos (que inclua os meses de primavera);
- Analisar a possível moratória para mangona;
- Avaliar a inclusão de autorização de pesca complementar para uso de rede de emalhe de superfície para captura de anchova e tainha para embarcações de até 15 metros.

1.1.3 - Emalhe costeiro de pequeno porte (superfície e fundo)

- Estimular a criação de fóruns locais de participação para discussão do uso sustentável dos recursos pesqueiros (ordenamento), envolvendo órgãos de governos estaduais e municipais, academia, ONGs;
- Proibição de pesca nas áreas de desembocaduras de rios e estuários;
- Estabelecer distância mínima dos costões rochosos (50-100m);
- Estabelecer distância mínima de 2MN da linha de costa para embarcações entre 10 e 20 AB.

1.1.4 - Emalhe oceânico de fundo (abrétea de fundo)

- Solicitar à UNIVALI, Instituto de Pesca – SP, FURG e demais instituições de pesquisa, informações biológicas do recurso, capturas incidentais, fauna acompanhante, dinâmica e características da frota para aprofundamento das discussões para possível permissionamento específico.

1.2 – REGIÃO NORTE

1.2.1 – Frota costeira de pequeno porte (até 10 AB).

- Definição de áreas de exclusão;
 - Definição do comprimento e altura de rede;
 - Definição de tamanho de malha;
 - Revisão da concessão de permissões de pesca;
 - Proibição de emendar/juntar redes de embarcações distintas, durante a operação de pesca;
 - Proibição do desembarque de tubarões, de qualquer espécie, sem as nadadeiras, e avaliar, posteriormente, critérios para o desembarque de arraias inteiras;
 - Estimular a criação de fóruns locais de participação para discussão do uso sustentável dos recursos pesqueiros (ordenamento), envolvendo órgãos governo estaduais e municipais, academia, ONGs;
 - Discussão quanto à definição dos períodos de defeso;
- Aprovado por consenso e remetendo a uma avaliação do estabelecimento de períodos com base nos trabalhos existentes.
- Proibição de rede iscada:
 - Proibição de embarque de panos reservas e descarte de redes;
 - Proibição da utilização de redes feiticeiras e tresmalho;

- Para embarcações com rede de superfícies de deriva, uma das extremidades deverá estar presa na embarcação.

1.2.2 – Emalhe costeiro de fundo de pequeno porte (entre 10 e 20 AB)

- Definição de áreas de exclusão;
- Definição do comprimento e altura de rede;
- Definição - tamanho de malha;
- Revisão da concessão de permissões de pesca;
- Proibição de emenda de redes de embarcações;
- Proibição de embarque de panos reservas e perda de redes;
- Proibição do desembarque de tubarões, de qualquer espécie, sem as nadadeiras, e avaliar, posteriormente, critérios para o desembarque de arraias inteiras;
- Estimular a criação de fóruns locais de participação para discussão do uso sustentável dos recursos pesqueiros (ordenamento), envolvendo órgãos governo estaduais e municipais, academia, ONGs;
- Discussão quanto à definição dos períodos de defeso.

1.3 – REGIÃO NORDESTE

1.1.3 Emalhe de pequena escala (superfície e fundo)

– Área de exclusão:

- Estabelecer área de exclusão para embarcações acima de 10m;
- Todos os bancos e ilhas oceânicos até a profundidade de 2.000m – Avaliar a
- Possibilidade de estabelecer um polígono de exclusão compatível com a profundidade de 2.000m;
- Na confluência de rios ou estuários com o mar (1000m da boca da barra para fora em direção ao oceano, a 200m a montante da boca da barra para dentro do rio, e 1000m de extensão nas margens adjacentes das desembocaduras), para barcos motorizados; e
- Definir o tamanho das embarcações motorizadas para aplicação desta regra.

– Permissionamento:

- Efetuar o cadastramento para todas as embarcações que utilizam este aparelho;
- Limitar o número de embarcações permissionadas para rede de emalhe ao número efetivamente em operação; e
- Proibir a concessão de novas autorizações de pesca e permissões prévias para construção ou alteração de modalidade (conversão) de pesca para o emalhe.

– Aparelho de pesca:

- Proibir nos barcos de pesca de emalhe a utilização e/ou o transporte de redes
- entalhadas com comprimento superior a 4.000 m;
- Definir um coeficiente de entalhamento maior ou igual a 0,5; definindo um prazo 9 meses para adequação a regra, com de tolerância para o coeficiente de entalhe mínimo de 0,45;

- Definir que as embarcações permissionadas para a pesca de emalhe não poderão levar panos de reservas durante as viagens de pesca, e os panos danificados sem possibilidade de conserto deverão ser trazidos para terra, sendo proibido seu descarte no mar;
- Limitar a altura máxima da rede de emalhe de superfície e meia-água em 3 metros, e da rede de emalhar de fundo em 2 metros;
- Proibir a utilização de redes de fundo multifilamento e redes de fundo inferiores a 1 metro de altura; e
- Proibir o embarque, transporte e operação de redes de emalhar (mono ou multifilamento), com malha esticada maior que 18 cm entre nós opostos.

– **Tamanho mínimo de malha:**

- Definir tamanho mínimo de malhas das redes para as principais pescarias, conforme critérios legais já existentes, estudos já existentes e a serem realizados com urgência;

– **Estabelecer tamanho mínimo de captura para as principais espécies.**

2 – RECOMENDAÇÕES GERAIS

- **Emalhe costeiro de pequeno porte e de subsistência:**

- O grupo **concordou** pela necessidade de estabelecer regras para o ordenamento da pesca de emalhe de pequeno porte de maneira regionalizada, respeitando assim as peculiaridades das distintas frotas que operam com redes de emalhe, assim como as características do ambiente onde a pesca ocorre.

- **Priorizar o Cadastramento da frota de emalhe; e**

- **Manter um sistema contínuo e permanente de Fiscalização.**

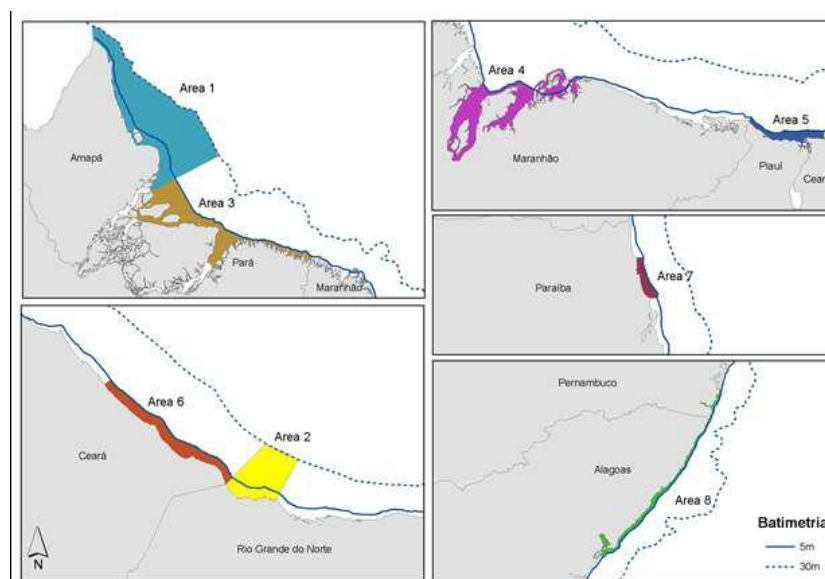


Figura 1 – Áreas sugeridas para exclusão da pesca de emalhe na costa das regiões norte e nordeste com o objetivo de minimizar as capturas de mamíferos aquáticos.

**ÁREAS DE EXCLUSÃO À PESCA DE EMALHE NO SUDESTE E SUL
- PROPOSTA PARA OS ELASMOS -**

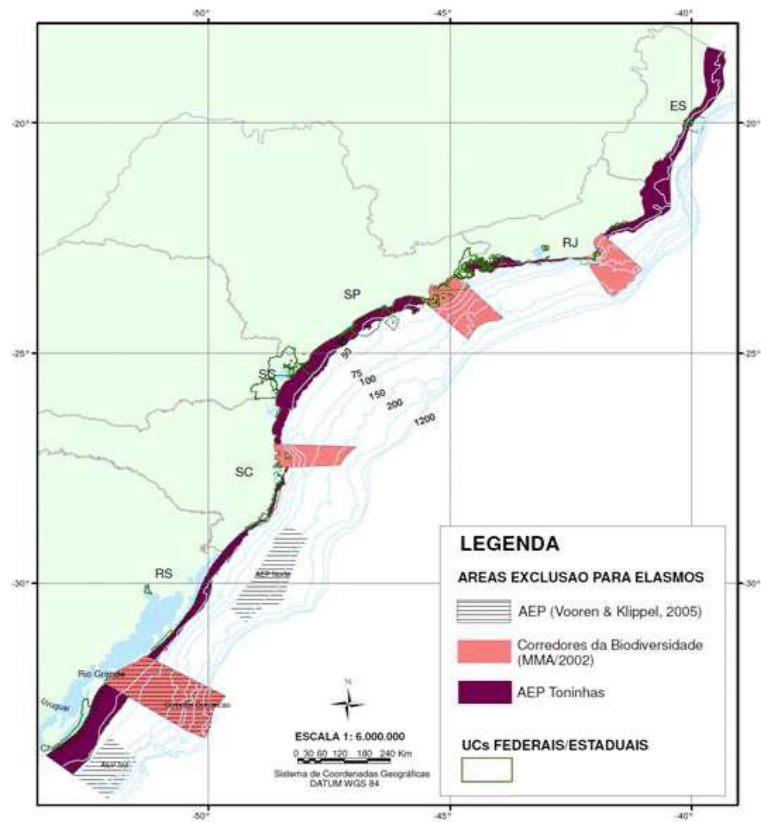


Figura 2 – Mapa consolidado com as áreas consideradas prioritárias para exclusão de pesca.

3 – PUBLICAÇÃO da INI 12/2012

Em 22 de agosto de 2012 foi publicada a Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA no 12/2012 que estabelece critérios e padrões para o ordenamento da pesca praticada com o emprego de redes de emalhe nas águas jurisdicionais brasileiras das regiões Sudeste e Sul, do Estado do Espírito Santo ao Estado do Rio Grande do Sul. Permite, nas águas jurisdicionais brasileiras das regiões Sudeste e Sul, o transporte, armazenamento e a pesca com redes de emalhar de fundo aos pescadores profissionais e às embarcações devidamente autorizadas da frota nacional, para operar nessa modalidade, desde que atendidos os critérios por ela discriminados.

De modo geral, esta legislação estabelece, principalmente:

- Comprimento máximo das redes de emalhe de fundo, por categoria de embarcação;
- Características da panagem das redes;
- Altura máxima das redes;
- Coeficiente de entralhe;
- Tamanho das redes;
- Comprimento das redes de emalhe de superfície e de maia água;
- Regras para fins de controle e fiscalização;
- Períodos de proibição da pesca de emalhe;
- Proibição da pesca de emalhe em áreas de exclusão elencadas em anexos;
- Proibição da pesca de emalhe por embarcações motorizadas na primeira milha náutica da costa;
- Criação, em caráter de urgência, do Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Recursos Demersais do Sudeste-Sul;
- Criação de comitês estaduais para assessorar na definição de medidas e regras de ordenamento da pesca de emalhe de fundo e para assessorar na complementação de regras de uso das redes de emalhe, empregadas pela pesca artesanal ou de pequena escala;
- Prazos, etc.

ESTUDO DE CASO

PESCA DE EMALHE

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DO LITORAL NORTE
SÃO PAULO
(APAMLN)

1 – A APA-Marinha do Litoral Norte/SP

Os ambientes e recursos naturais costeiro-marinhos do Litoral Norte de São Paulo são atualmente protegidos pela APAMLN e Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião – ARIESS (Decreto Estadual nº 53.525/2008), cujas finalidades são “proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região”. Em seu Art. 5º, é assegurado o uso e a prática da “pesca necessária à garantia da qualidade de vida das comunidades tradicionais”. A área de abrangência da APAMLN e ARIESS pode ser observada na Figura 3.

A gestão da APAMLN e da ARIESS ocorre através do seu Conselho Gestor (CG), que integra as visões dos diversos setores da sociedade civil (pesca e maricultura, turismo e atividades náuticas, Organizações Não-Governamentais, e Instituições de Ensino e Pesquisa) e das três escalas do poder público (municipal, estadual, e federal). O setor da pesca e maricultura é atualmente representado pelas Colônias de Pescadores Z6, Z8, Z10 e Z14 (Ilhabela, Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião, respectivamente), assim como pela Associação dos Maricultores do Estado de São Paulo (AMESP) e Associação dos Maricultores e Pescadores da praia da Cocanha (MAPEC).

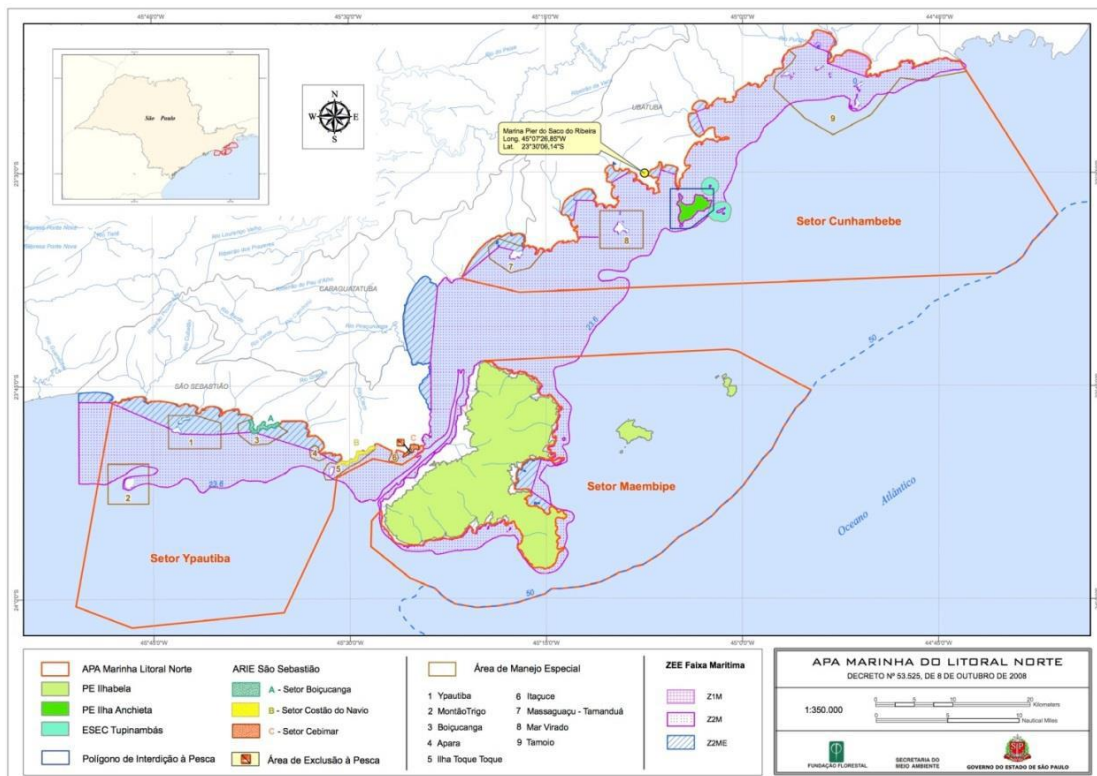


Figura 3 – Mapa da APA Marinha do Litoral Norte de São Paulo

Os temas mais específicos da gestão são discutidos e trabalhados nas Câmaras Temáticas (CT) e Grupos de Trabalho (GT), integrantes do Conselho. A CT Pesca e Maricultura possui como objetivo “Propor normativas, ações e projetos para área da APAMLN do estado de São Paulo de forma participativa, visando à conservação da biodiversidade, gestão da atividade pesqueira e aquícola e o incremento da renda e empregos na região”.

Entre os colaboradores da CT Pesca e Maricultura/APAMLN, estão: as Colônias de Pescadores Z6, Z8, Z10 e Z14, MAPEC, Projeto TAMAR, prefeituras de Ubatuba e Caraguatatuba, ICMBio e IBAMA, sob coordenação do Instituto de Pesca. Além desses também existem outras instituições públicas e associações civis cadastradas.

2 – Ações da CT-Pesca e Maricultura relativas à Pesca de Emalhe

Após a publicação da INI 12/2012, a CT Pesca e Maricultura criou o GT Emalhe para análise e discussão sobre a aplicação desta normativa no território da APAMLN. Como resultado deste GT, foi elaborada uma moção/2014 solicitando alterações normativas, justificadas pelas características regionais das pescarias de emalhe do Litoral Norte/SP. Esta moção fora enviada para os dois ministérios relacionados, MPA e MMA, porém somente o MMA respondeu, ainda que de forma genérica e sem trazer novas contribuições para a resolução do problema.

Durante a elaboração da Moção/2014 houve uma ação conjunta das APAs Marinhas de São Paulo, em relação à proibição da pesca com uso de motor na 1ª milha náutica da costa (Art. 6º - INI 12/2012). Assim, foi solicitada a revogação de tal artigo visto a dimensão do impacto socioeconômico decorrente desta proibição. Devido à mesma solicitação por diversos representantes de todo o país, houve a publicação da INI MPA/MMA nº 5/2013, que prorrogou por 12 meses o início da proibição do Art. 6º.

Visando subsidiar as discussões, houve a construção participativa de um “Diagnóstico da Pesca Artesanal com Emprego de Rede de Emalhe na Primeira Milha Náutica para o Litoral Norte de São Paulo”, com a participação das quatro Colônias de Pescadores: Z6, Z8, Z10 e Z14 e informações do banco de dados do Projeto TAMAR, bem como do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP), do Instituto de Pesca (APTA/SAA/SP). Este Diagnóstico apresenta a caracterização de algumas pescarias artesanais de emalhe que ocorrem na região do Litoral Norte.

No início deste ano de 2016, os pescadores do Litoral Norte solicitaram auxílio na questão da proibição da pesca com rede de superfície, relacionada à IN 166/2007. Assim, foi elaborada uma nova moção (Moção/2016) que solicitou a urgente criação dos GTs Estaduais, bem como a suspensão da vigência dos Arts. 2º e 3º da IN 166/2007, além de reiterar as solicitações da moção anterior. Esta moção foi enviada para o MAPA, MMA e IBAMA, e novamente a única resposta fora do MMA.

Com relação ao GT Estadual preconizado pela INI 12/2012, em 2013 houve a elaboração de uma proposta de configuração do grupo, através de iniciativa do Escritório Regional do IBAMA de Caraguatatuba, em parceria com a Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura, em Santos. Entretanto, esta iniciativa não obteve resultados, devido às dificuldades de recursos humanos do MPA, o que inviabilizou a concretização da proposta iniciada.

A 1ª reunião do CPG Demersais SE/S, ocorrida em Brasília nos dias 01 e 02 de outubro de 2015, teve como encaminhamentos diversos pontos elencados na Moção/2016 da APAMLN, cima citada, relacionados à normatização da INI

MPA/MMA nº 12/2012, conforme registro da reunião. Todavia, com a extinção do MPA no mesmo dia desta reunião, novamente viu-se frustrada a possibilidade de solução para o problema.

3 - Pesca de emalhe artesanal na APAMLN/SP

As características das pescarias de emalhe encontradas no Litoral Norte de São Paulo indicam a importância e a urgência de adequação da INI 12/2012, principalmente no que se refere ao Art. 6º, que proíbe a pesca de emalhe motorizada na 1ª Milha Náutica (MN), sem considerar as particularidades regionais.

O uso de motorização nas regiões costeiras pelas comunidades tradicionais caiçaras tem registros desde a década de 1980, a partir dos trabalhos realizados por Antônio Carlos Diegues, que relatou a pesca com rede de emalhar durante o ano inteiro, em pequenas e médias profundidades, com o auxílio de canoas, jangadas e também pequenos barcos motorizados (Diegues, 1983).

Existem duas pescarias de emalhe distintas na 1ªMN, o primeiro grupo concentra suas atividades em regiões mais próximas à costa, posicionando as redes de superfície próximas a costões rochosos, ilhas e ilhotas; e redes de fundo nas baías e enseadas. O segundo grupo atua em áreas mais distantes da costa em regiões mais profundas, utilizando redes de fundo ou de superfície. O primeiro grupo possui algumas particularidades no posicionamento das redes que atuam em regiões mais rasas (até 10 metros de profundidade), por exemplo, de forma que a parte superior e boias ficam visíveis na superfície e estendem-se até o substrato de fundo, onde ficam ancoradas, ocupando toda a coluna d'água (SECKENDORFF e AZEVEDO, 2007; GOMES *et al.*, 2010). Define-se como uma particularidade regional, visto que esta pescaria não se enquadra nas categorias de emalhe de superfície, meio ou fundo e, portanto, não é contemplada pela INI 12 - ou seja, na prática se tornou proibida -, assim como as outras diversas modalidades. Ressalta-se, ainda, que estas pescarias (generalizadas como “redes de espera” em diversos estudos) são características das comunidades que tradicionalmente ocupam o Litoral Norte de São Paulo (CLAUZET *et al.*, 2005; GOMES *et al.*, 2010; RAMIRES *et al.*, 2012), e compreendem parte das suas atividades de subsistência.

Outro exemplo local, que corrobora com a necessidade de adequação da INI 12, é a pescaria do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) com rede de emalhe, com emprego da malha de 60mm, cuja atividade está atualmente proibida pela INI 12, que em seu Art. 2º define tamanhos de malha permitidos (70-140mm). Neste caso, esta pescaria também é proibida pela Portaria SUDEPE nº 55/1984, que estabelece o tamanho mínimo de captura desta espécie, assim como as modalidades de pesca e respectivos tamanhos de malha permitidos. Com relação aos impactos à fauna marinha e à fauna acompanhante, foi demonstrado por Miranda *et al.* (dados originais, não publicados) que os exemplares de camarão-branco capturados apresentaram-se todos acima do tamanho mínimo de captura, e que os peixes abaixo dos tamanhos mínimos permitidos capturados (fauna acompanhante) representam menor quantidade em relação às diversas outras pescarias permitidas que capturam as mesmas espécies como fauna acompanhante.

Sobre esta proibição, foi apontada a necessidade de adequação do Art. 2º em função das características das pescarias do Litoral Norte identificadas pelo “Diagnóstico da 1ªMN da APAMLN”, alterando os tamanhos de malha permitidos para 70-240 mm, tamanho máximo identificado pelo Diagnóstico. Além disso, sugeriu a inclusão de um

parágrafo permitindo o uso da malha de 60 mm entre nós opostos para a pesca de camarão-branco, entre os meses de junho a setembro – conforme pesquisa realizada.

Foram levantadas, também, as incompatibilidades da IN 166/2007 para o Litoral Norte de São Paulo, resumidas pela vigência dos artigos 2º e 3º, os quais inviabilizam a pescaria de espécies como a Tainha (*Mugil liza*) e Parati (*Mugil curema*) que possuem sua produtividade em níveis rentáveis nas baixas profundidades e em toda a coluna d'água, inclusive nos 2 primeiros metros (Seckendorff e Azevedo, 2007). As publicações de CORRÊA (2013), específica para o emalhe, e de IMOTO (2014), para todas as artes de pesca, apontam a importância da captura da tainha, assim como da pesca de emalhe, em regiões costeiras, nos menores estratos de profundidade. Corrêa (2013) apresenta, ainda, uma proposta de abordagem para a gestão das pescarias de emalhe de forma sustentável.

O Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) marinha e estuarina do Instituto de Pesca (www.propesq.pesca.sp.gov.br) identificou, no período de 2009 a 2013, que a pesca de emalhe compõe o maior número de Unidades Produtivas (UPs) atuantes na APAMLN, em seus três setores, sendo a grande maioria da pesca artesanal, consistindo de embarcações com até 9 (nove) metros de comprimento, no máximo 5 (cinco) Toneladas de Arqueação Bruta (AB), e motorização de até 25HP. Os dados do PMAP apontam ainda que, no território do Litoral Norte existem aproximadamente 2.400 pescadores, sendo que por volta de 1.400 dependem diretamente do sistema pesqueiro com redes de emalhe, e cerca de 800 pescadores operam com redes de emalhe de superfície. Com relação à 1ªMN, foram identificados aproximadamente 962 pescadores que utilizam desta área para as diversas modalidades do emprego de redes de emalhe (dados de 2010 e 2011).

O impacto da falta de regionalização dos regramentos deve levar em consideração que o sistema pesqueiro é mais do que biológico, sendo também cultural, social e econômico (Prates e Ruffino, 2010).

A falta de regionalização das normas para a atividade pesqueira artesanal pode interferir diretamente na gestão compartilhada para o uso sustentável da APAMLN e demais instituições que contribuem neste processo em andamento no Litoral Norte de São Paulo. Além disso, as restrições impostas a este setor aumentam as possibilidades de extinção de modos de vida atrelados à relação intensa com a natureza. O distanciamento da natureza e a falta de conhecimento do seu funcionamento pode prejudicar a efetividade das ações de conservação, principalmente na direção da Gestão Compartilhada dos Recursos Naturais para o eco desenvolvimento.

Neste sentido, vale ressaltar que está em processo de elaboração o Plano de Manejo da APAMLN, cuja finalização da elaboração do mesmo está prevista para o ano de 2017. A construção participativa é foco da gestão desta UC, que pode ficar comprometida pelo enfraquecimento e sentimento de descrença do setor pesqueiro artesanal, cuja realidade de abandono é histórica.

Além do Plano de Manejo, outras iniciativas colaborativas estão em desenvolvimento neste território, o que indica os diferenciais desta região em que os atores estão em processo de aprendizagem sobre o controle social, através de ações que visam à mudança de comportamento e a “quebra de velhos paradigmas”. Entre os projetos, é possível citar o Observatório Litoral Sustentável que vêm realizando oficinas voltadas ao setor da pesca artesanal visando seu fortalecimento, assim como garantir os direitos territoriais das comunidades pesqueiras (www.litoralsustentavel.org.br). Outra importante iniciativa é o Projeto TAMAR, o qual realiza a conservação das tartarugas em parceria e colaboração com os pescadores artesanais, através da troca de

conhecimentos e acordos de boas práticas (www.projetotamar.org.br). Ambos os exemplos dependem da participação e adesão dos pescadores para que os objetivos sejam cumpridos e os resultados sejam efetivos em longo prazo. Além destes, o próprio PMAP realizado pelo IP/SAA depende da adesão e colaboração voluntárias para a efetividade do monitoramento do esforço empregado sobre os estoques pesqueiros. Este monitoramento é essencial para subsidiar a gestão adaptativa da atividade pesqueira, de forma que os regramentos para controle do esforço pesqueiro sejam efetivos para a conservação dos estoques, e considerem mudanças no cenário social e ambiental.

Em comparação aos impactos ambientais advindos da atividade pesqueira industrial (grande porte), a proibição de atividades tradicionalmente realizadas por comunidades que dependem dos recursos ambientais e que utilizam tecnologias próprias pode causar a migração de atividades artesanais (proibidas legalmente) para atividades industrializadas (ordenadas legalmente), que possuem fácil acesso às tecnologias que aumentam seu poder de pesca. Tal migração, além de afetar os estoques pesqueiros, estabelecem dependência do recurso econômico e das relações de trabalho assalariado, em detrimento das relações familiares e proximidade com recursos naturais, anulando a possibilidade do desenvolvimento de atividades efetivamente “sustentáveis” – com base em recursos renováveis, sem dizer da possível perda da riqueza cultural existente na multiplicidade de pescarias artesanais da região.

4 – Considerações finais

- O Art. 6º da INI MPA/MMA nº 12/2012 continua em vigor, comprometendo as atividades pesqueiras artesanais que ocorrem com motorização na 1ª MN do Litoral Norte, causando significativo impacto socioeconômico, e sem gerar uma maior proteção ambiental, já que a motorização pouco influencia no poder de captura destas pescarias;
- O estabelecimento do GT Estadual “EM CARÁTER DE URGÊNCIA” (Art. 19 da INI MPA/MMA nº 12/2012) permanece sem perspectivas há praticamente 4 (quatro) anos, desde a entrada em vigor da INI, em 24/08/2012. Destaca-se o [Enc. 16] do Anexo XVIII sobre levantamento de fóruns regionais para servir como base para estes GTs Estaduais, que indica possível iniciativa dos CPGs nesta direção, porém registrada em reunião ocorrida no mesmo dia da extinção do MPA, o que demonstra a baixa perspectiva do prosseguimento desta medida;
- A IN IBAMA nº 166/2007 para o emalhe-de-superfície permanece em vigor, sem adequações regionalizadas, apesar do seu histórico de suspensões;
- O Ministério da Pesca e Aquicultura foi extinto em 02/10/2015 e a Secretaria de Aquicultura e Pesca/MAPA nomeou seu responsável apenas em 26/07/2016, o que configurou período de 9 meses com pouca tomada de decisão para o setor pesqueiro;
- O quadro de servidores foi restringido, o que pode comprometer as funções exclusivas desta pasta com relação à regulamentação dos pescadores profissionais;

5 - Recomendações da CT Pesca e Maricultura/APAMLN para o GT Estadual

6.1 - Identificar e descrever os diferentes grupos de pescarias de emalhe, que não se enquadram nas modalidades de superfície, meia água e fundo (maiores detalhes podem ser acessados nas bases de dados das instituições que colaboraram na elaboração esta IT), visto que auxiliará a gestão e fiscalização dos agentes locais;

6.2 - Rever a categorização das pescarias de emalhe (superfície, meia água e fundo) para o seu ordenamento, pois não são suficientes, visto que em regiões com pouca profundidade, como no Litoral Norte de São Paulo, há o desenvolvimento de pescarias adaptadas às características fisiográficas locais;

3. Discutir e propor soluções sobre a delimitação de áreas e ordenamento das pescarias relacionadas à 1ª MN, de forma a incluir no ordenamento as áreas em baías e enseadas que ficam além da 1ª MN;

4. Rever a “linha de costa” considerada pelas legislações, visto que em geral esta definição legal não engloba as diversas ilhas presentes no Litoral Norte de São Paulo, as quais geralmente refletem em importantes áreas de pesca;

5. Discutir sobre a possibilidade de gestão por profundidade ou outras formas, além da distância da costa, visto que esta organização é mais facilmente absorvida pelos pescadores artesanais profissionais, colaborando para a efetividade dos atos normativos, e tendo em vista a dificuldade de aquisição de GPS por estes trabalhadores do mar;

6. Avaliação dos estoques das espécies capturadas pelas frotas de emalhe no litoral de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Correa, K.M. 2013. Avaliação das pescarias com redes de emalhar descarregadas no estado de São Paulo entre 2008 e 2011. Tese (Mestrado em Aquicultura e Pesca). Instituto de Pesca, APTA, SAA. 65p.

Clauzet, M.; Ramires, M.; Barrella, W. 2005. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo. *Multiciência*, 4: 1-22.

Diegues, A.C.S. 1983. Pescadores, camponeses, trabalhadores do mar. São Paulo: Ed. Ática, Série Ensaios, nº 94, 287p.

Galina, A.B. e Vooren, C.M., 2005. Captura de fêmeas grávidas de *Sphyrna lewini* (Griffith e Smith, 1834) com rede de emalhe na costa do Rio Grande do Sul, durante o verão de 2004/2005. In: II Congresso Brasileiro de Oceanografia, 9-12 de outubro de 2005 (Resumos). Vitória, ES.

Gomes, B.M.; Alavarenga, F.S.; Ottoni, G.; Fernandes, J.S.; Giffoni, B.B.; Fonseca, V.; Almeida, B.A.D.L.; Becker, J.H. 2010. Caracterização da pesca de emalhe e interação com as tartarugas marinhas em Ubatuba – SP. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, Rio Grande (RS), 17 a 21 de maio de 2010.

Kotas, J.E., 2004. Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil. Ciências da engenharia ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (USP), São Carlos – SP. 377 p.

Kotas, J.E., Petrere, M.JR., Azevedo, V.G., SANTOS, S. dos. 2005. A pesca de emalhe e de espinhel-de-superfície na Região Sudeste-Sul do Brasil. Séries documentos Revizee: Score Sul. Instituto Oceanográfico – USP. 72p.

Kotas, J.E., Petrere, M.JR., Fiedler, F., Mastrochirico, V., Sales, G. 2008. A pesca de emalhe-de-superfície de Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). Atlântica, Rio Grande, 30(2) 113-128.

Kotas, J.E., Mastrochirico, V., Petrere, M.JR. (no prelo). Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834), from southern Brazilian coast. Brazilian Journal of Biology. 21pp.

Imoto, R.D. 2014. A dinâmica espacial e interação entre frotas pesqueiras na Bacia de Santos, Brasil. Tese (Mestrado em Aquicultura e Pesca). Instituto de Pesca, APTA, SAA. 53p.

Miranda, L.V; Cergole, M.C.; Vieira, J.C.; Giffoni, B.; Ottoni-Neto, G.F.; Azevedo, V.G.; Teixeira, L.R., Carneiro, M.H.; Dória, D.M.A.V.S. Caracterização da pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) com rede de emalhe no Litoral Norte do estado de São Paulo. (não publicado).

MPA/MMA. 2011. Relatório do Grupo Técnico de Trabalho Sobre a Gestão da Pesca de Emalhe no Brasil. GTT/Emalhe. Brasília.220p.

Musick, J.A., Burgess, G.H., Camhi, M., Cailliet, G. Fordham, S., 2000. Management of sharks and their relatives (*Elasmobranchii*). Fisheries 25(3), 9-13.

Pio. V. M. 2011. A Pesca Industrial de Emalhe de Fundo em Santa Catarina-Brasil: Dinâmica, Tecnologia, Economia e Gestão. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental – Universidade do Vale do Itajaí.

Prates, A.P.L.; Ruffino, M.L. 2010. Áreas marinhas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. In: DIAS, H.; MÁXIMO, N. Conservação Marinha e Ordenamento Pesqueiro. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) - Caderno nº 40. Série Conservação e Áreas Protegidas. p. 21-27.

Ramires, M.; Clauzet, M.; Rotundo, M.M.; Begossi, A. 2012. A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 28(3): 231-246.

Seckendorff, R.W.V.; Azevedo, V.G. 2007a. Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil plantanus* e do parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Sér. Relat. Téc., Instituto de Pesca, São Paulo. 28: 1-8.

Torres, A. M.; Occhialini, D.; Kotas, J. E.; Santos, R. A. (no prelo). Avaliação da pesca industrial de emalhe de fundo, a partir dos desembarques em Santa Catarina, entre 2001 e 2010. CEPSUL-IBAMA.

Vasconcelos, M.; Haimovici, M. e Ramos, K. 2014. Gillnet Fishing in Southern Brasil: evolution, conflicts and (Mis) Management. In: Haimovici, M.; Andriguetto-Filho, J. M. e Sunye, P. S. (org.). 2014. A pesca marinha e estuarina do Brasil: Estudos de Caso multidisciplinares. Editora da Furg, Rio Grande, RS: 29-40.

Vooren, C. M., Klippel, S., 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Igaré, Porto Alegre. 262 p.

**A SARDINHA-VERDADEIRA
E A FROTA DE CERCO**

I - INTRODUÇÃO

A sardinha-verdadeira sustenta importante pescaria nas regiões Sudeste e Sul, envolvendo uma frota de traineiras com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e um setor de processamento de pescado responsável pela produção de conservas e sua distribuição em escala nacional.

Devido às características de seu ciclo de vida, a abundância da sardinha-verdadeira sofre influência direta das variações ambientais que, associadas a intenso esforço de pesca e a problemas de gestão, levou a pescaria a uma crise de depleção do estoque, com reflexos sociais e econômicos importantes.

As capturas comerciais apresentaram grandes oscilações nos últimos 50 anos e o início dos anos 2000 foi marcado por grande redução nas capturas, comprometendo a viabilidade comercial das pescarias.

Devido ao intenso esforço de pesca sobre o estoque adulto da sardinha-verdadeira e de suas características biológicas e ecológicas, foram implantadas regras severas de ordenamento pesqueiro como limitação da frota, épocas de proibição de pesca e controle do comprimento mínimo de captura da espécie.

Muito em função das oscilações na produção da sardinha-verdadeira e dos períodos de proibição de pesca, a dinâmica da pescaria das traineiras sofreu mudanças drásticas, na última década.

Num processo de gestão compartilhada do uso da sardinha-verdadeira foi instituído, em janeiro de 2005, o Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha (CGSS) que identificou a necessidade de adotar um plano de gestão para o uso sustentável, para este recurso, que contemplasse não somente atividades urgentes, mas também ações de médio e longo prazos.

II – ASPECTOS BIOLÓGICOS

A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) é uma espécie pelágica de pequeno porte que forma, com frequência, grandes cardumes e habita águas costeiras, entrando em baías e estuários. É encontrada ao longo da área compreendida entre os estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé, 22°S) e Santa Catarina (ao sul do Cabo de Santa Marta Grande, 28°S).

S. brasiliensis é classificada como sobreexplotada pela legislação brasileira e sustenta um importante setor pesqueiro da região Sudeste-Sul, envolvendo duas frotas com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A espécie é responsável pela manutenção das maiores cadeias de processamento industrial de pescados, os enlatados (conservas) de atum e de sardinha. O primeiro processo envolve a utilização de juvenis de sardinha como fonte de isca-viva para a captura do atum e o segundo direciona-se sobre indivíduos adultos, sendo a espécie capturada como espécie-alvo pela frota de traineiras (Cergole e Dias-Neto, 2011; Occhialini, 2013; Dias-Neto e Dias, 2015).

Os estudos sobre a espécie tiveram início na década de 1950, na região estuarino-lagunar de Cananéia. Até 1977 foram realizados muitos estudos que representaram grande contribuição para o conhecimento, mas eram dispersos e a

duração e os locais abrangidos restritos. No período 1981-1987 foram desenvolvidos estudos mais abrangentes, em toda a área de distribuição da espécie, utilizando metodologia padronizada e enfocando a estrutura, o comportamento, o ciclo de vida e a dinâmica populacional quanto às fases juvenil e adulta.

Ao mesmo tempo, foram coletadas informações estatístico-pesqueiras, acumulando uma série histórica de dados mensais sobre a estrutura em comprimento dos exemplares nos desembarques e do volume de desembarque em peso.

Paralelamente, foram realizadas pesquisas sobre as fases iniciais do ciclo de vida (ovos e larvas), possibilitando uma descrição morfológica do desenvolvimento de ovos e larvas, e uma estimativa da mortalidade e da sobrevivência nessas fases, além de estimativas de abundância a partir do ictioplâncton.

No sentido de estimar a abundância do estoque adulto, foram realizados sete cruzeiros oceanográficos, utilizando técnicas de hidroacústica (ECOSAR I a VII), sendo o primeiro realizado na década de 1970 e o último em 2010. Apesar da inconstância dos cruzeiros, os resultados permitiram identificar situações de alta e baixa abundância do estoque que puderam ser comparadas com as informações relacionadas às desovas.

As informações geradas pelo conjunto dos estudos científicos desenvolvidos para a sardinha-verdadeira, acima citadas, permitiram avaliações indiretas do estoque por meio da aplicação de modelos analíticos, além de modelos de produção geral. Essas análises evidenciaram flutuações no tamanho do estoque desovante e na intensidade do recrutamento, nas últimas três décadas do século passado e na primeira deste século XXI.

Finalmente, o processo de recrutamento da sardinha-verdadeira foi avaliado tendo em conta os efeitos da variação da biomassa do estoque desovante e as oscilações dos parâmetros ambientais.

Os principais resultados de mais de meio século de estudos foram sintetizados no Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Sardinha-Verdadeira *Sardinella Brasiliensis* no Brasil, organizado por Cergole e Dias-Neto (2011), que faz também referência a toda a bibliografia gerada no período.

Mais recentemente, merece destaque o diagnóstico da pesca de isca-viva empregada pela frota atuneira (Occhialini, 2013), por meio da avaliação das características da frota atuante; da caracterização da captura e estimativa da demanda e mortalidade das iscas-vivas; e identificou as principais causas da mortalidade das iscas-vivas, mantidas sob confinamento nas tinas das embarcações atuneiras para contribuir com a sustentabilidade do recurso pesqueiro sardinha-verdadeira.

Por fim, Dias-Neto e Dias (2015) fizeram uma análise sobre o conhecimento científico da espécie, a situação de sua exploração pela pesca de traineiras, as falhas na geração e consolidação de dados estatístico-pesqueiros, a partir de 2008, a dinâmica do número de barcos permissionados para a pesca e a gestão de seu uso sustentável.

A sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1979) pertence à família Clupeidae, que inclui os representantes mais importantes para a pesca, como espécies do gênero *Sardina* na Europa, do gênero *Sardinops* nos oceanos Pacífico e Índico, e do gênero *Sardinella* nos mares tropicais e sub-tropicais. Esses três gêneros

são muito parecidos e, portanto, as espécies são consideradas, genericamente, como sardinhas.

Inicialmente, foi levantada a hipótese de que a espécie não constituía uma unidade homogênea, mas durante a realização do ECOSAR V, em novembro de 2008, foram realizados estudos para identificar e delimitar os estoques da espécie por meio de técnicas morfométrica, merística e de biologia molecular. Tais estudos concluíram que existe apenas um único estoque pesqueiro ao longo de toda a costa (Vianna, M apud IBAMA, 2009). Em decorrência desses resultados, para fins de gestão do uso da sardinha-verdadeira, considera-se que a espécie forma um estoque único no litoral brasileiro.

A espécie ocorre no domínio interno da plataforma continental, ocupada principalmente pela água costeira que apresenta coluna d'água homogênea resultante do processo de mistura causado pelo vento. O limite externo da plataforma interna é caracterizado pela frente térmica profunda, que pode variar ao longo do ano, estando mais próxima da costa no verão (10 a 20 km) e mais distante no inverno (40-50 km). A plataforma continental média apresenta estratificação de massas d'água mais definidas no verão, quando ocorre a termoclina sazonal, estando a camada inferior ocupada pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A plataforma continental externa, limitada por uma frente salina superficial, entre 80 e 120 km da costa, bem como a quebra da plataforma, são ocupadas por águas características da Água Tropical (AT), na camada superficial, enquanto na camada inferior pode ser observada forte influência da ACAS. A intrusão da ACAS na plataforma continental Sudeste está relacionada ao fenômeno da ressurgência, que se caracteriza pelo afloramento de água mais fria na superfície, por meandros e vórtices da Corrente do Brasil e por mudanças no padrão de ventos (Cergole e Dias-Neto, 2011).

A sobrevivência das larvas de sardinha depende da existência de uma janela ótima de condições climáticas e oceanográficas, em que a intensidade do vento provoca processos de ressurgência sem determinar turbulência para perturbar o padrão de distribuição planctônico adequado para o desenvolvimento das larvas de sardinha na região.

Segundo Jablonski (2003) e Jablonski e Legey (2004, 2005), o sistema que possibilita o fenômeno de ressurgência nas regiões Sudeste e Sul do Brasil caracteriza-se por ventos de baixa intensidade no verão, durante a época de desova da sardinha, possibilitando o sucesso do recrutamento da espécie.

Existem, também, correlações significativas entre os desembarques sazonais da sardinha-verdadeira ao longo do litoral sudeste-sul e variáveis meteorológicas e oceanográficas em cada região, sugerindo sua influência sobre a disponibilidade do recurso (Sunyé e Servain, 1998).

A maior densidade de ovos é encontrada na região costeira e a maior concentração de larvas é geralmente observada desde a região costeira até próximo à margem da plataforma continental.

A sustentação da população depende do repovoamento oriundo do recrutamento, que é o processo de incorporação de novos indivíduos à população adulta, cuja intensidade depende do grau de sobrevivência de ovos e larvas. Considera-se que o

comprimento de recrutamento da espécie à população adulta é de 9,0 cm, quando os indivíduos têm cerca de meio ano de vida, mas ainda não se encontram aptos à reprodução.

A sardinha-verdadeira é uma espécie de vida curta e de crescimento rápido, e apresenta altas taxas de fecundidade e de mortalidade naturais. O comprimento médio em que 50% da população (L_{50}) está madura e capaz de se reproduzir é de 17,0 cm. A longevidade é de pouco mais de 3 anos, com comprimento total por volta de 28,0 cm.

A espécie pode desovar ao longo de todo o ano. A maior intensidade reprodutiva ocorre no final da primavera e no verão (outubro-março), com o pico de desova em dezembro e janeiro, quando tem sido observada frequência máxima de indivíduos desovantes. Podem ocorrer, entretanto, variações interanuais dependendo das condições oceanográficas. A intensidade de desova varia de área para área, sem um padrão geográfico específico. Da mesma forma, as áreas principais de desova podem variar de ano para ano, também em função das variáveis ambientais (Saccardo e Rossi-Wongtschowski, 1991).

As larvas e os juvenis têm composição alimentar diferente da dos indivíduos adultos. A sardinha pré adulta e a adulta apresentam flutuações sazonais em suas dietas, predominando zooplâncton no verão e fitoplâncton no inverno, de acordo com a disponibilidade de alimento em sua área de ocorrência.

III - STATUS POPULACIONAL DO ESTOQUE DA SARDINHA-VERDADEIRA

As primeiras avaliações de estoque para a sardinha-verdadeira foram realizadas na década de 1970, tendo continuidade através do Grupo Permanente de Estudos sobre a Sardinha – GPE Sardinha (SUDEPE/PDP).

Até 1982 o estoque de sardinha já havia passado por várias avaliações, sempre por meio de modelos de produção, as quais indicavam uma captura máxima sustentável entre 170.000 t e 200.000 t, pressupondo o estoque sempre em equilíbrio.

Entre as décadas de 1960 e 1990, paralelamente às estimativas pelo modelo de produção geral, foram realizadas avaliações diretas do estoque por meio de levantamentos de ovos e larvas e prospecções hidroacústicas. O levantamento de ovos e larvas teve início em 1969 e se repetiu em várias oportunidades; os levantamentos hidroacústicos tiveram início em 1974 (ECOSAR I), tendo ocorrido várias avaliações desde aquele ano.

Nas décadas de 1970 e 1980, as estimativas por meio do levantamento de ovos e larvas avaliaram o estoque em 1,5 milhão de toneladas e as derivadas da hidroacústica em 250 mil t. Para fins de administração do estoque, foi assumido que a biomassa encontrava-se na média dos valos, em torno de 500 mil a 600 mil t, numa época em que as capturas totais eram da ordem de 150 mil t.

No final dos anos 1980, as avaliações também foram feitas pelo Método de Produção de Ovos (em inglês EPM), e mostrou uma situação crítica do estoque e

prognosticou a crise de 1990. Duas outras prospecções hidroacústicas foram realizadas em 1995 (ECOSAR II e III) e os resultados foram considerados desanimadores.

Mais tarde, entre 2008 e 2009 foram realizadas novas avaliações pelo método de prospecção acústica, como segue: o ECOSAR IV (janeiro e fevereiro de 2008), o ECOSAR V (novembro de 2008), o ECOSAR VI (setembro/outubro de 2009) e o ECOSAR VII (março de 2010). As estimativas destes 4 últimos cruzeiros foram consideradas preocupantes pelo níveis baixos de biomassa do estoque e, principalmente, em relação às evidências de que o estoque adulto encontrava-se concentrado nos setores norte e centro-norte da área de distribuição da espécie, onde concentrava-se a atuação das traineiras.

Modelos analíticos tiveram sua aplicação iniciada pelo GPE-Sardinha a partir de 1978. Com os resultados da leitura de anéis de crescimento em otólitos e a definição de uma chave idade-comprimento, foi possível a aplicação da Análise de População Virtual, baseada em dados sobre idade. Os resultados apontaram duas situações para o estoque de 1977-1986 e outra de não equilíbrio ou fase de colapso. Mais tarde, considerando uma série histórica mais longa (1977-1997), foi possível demonstrar que uma queda no recrutamento era acompanhada por uma queda no estoque desovante, detectada um ou dois anos depois (Cergole *et al.*, 2002).

A variação temporal do recrutamento e do estoque desovante salientou dois ciclos, um na década de 1980 e outro na década de 1990, sendo que cada ciclo compreende um período ascendente, favorável ao estoque, e outro descendente não favorável. Ao final dessa série, já havia indicações de início de um novo período descendente, com uma biomassa do estoque desovante (131 mil toneladas) inferior à biomassa considerada crítica de 180 mil toneladas indicada por Cergole (1995). A última avaliação estimou que o limite crítico estaria entre 200-250 mil toneladas (Jablonski, 2003; Jablonski e Legey, 2004, 2005), abaixo do qual sua manutenção se tornaria estritamente dependente do sucesso do recrutamento e estaria, portanto, mais vulnerável a condições oceanográficas desfavoráveis.

Os resultados encontrados foram considerados importantes para a gestão do estoque, à medida que reforçam a exigência de estratégias baseadas no tamanho do estoque desovante e não apenas na contenção do esforço de pesca e na definição de épocas de defeso.

Dias-Neto e Dias (2015) apontam como preocupante a interrupção da geração e consolidação de dados estatístico-pesqueiros nos últimos anos. Além disso, foram interrompidas as avaliações do estoque desovante e do recrutamento e, também, das áreas de desova.

Apesar dos quadros de boas capturas nos últimos anos, os dados de produção e os resultados dos cruzeiros de prospecção, analisados em conjunto, demonstraram que a sardinha-verdadeira encontrava-se concentrada em áreas restritas, talvez com biomassa em recuperação, mas com intensa captura de futuros reprodutores, podendo ter ocasionado reduzida quantidade de ovos e larvas na reprodução de 2008-2009, com consequente recrutamento reduzido em 2009.

Os mais baixos índices de abundância de larvas e a grande retração da área de desova, observados nas viagens do ECOSAR, eram indícios preocupantes de que o estoque de sardinha não estava em situação animadora.

IV - NOVOS PROJETOS

Encontra-se em fase final, o Projeto ProSard, financiado pelo CNPq e coordenado Pelo Prof. Dr. Paulo Ricardo Schwingel (UNIVALI/SC), tendo como instituições parceiras a Universidade Estadual do Paraná, o Instituto Oceanográfico da USP e o Instituto de Pesca/SAA/SP. O objetivo principal é desenvolver um modelo bioeconômico para a frota de cerco e avaliar o efeito econômico de alterações no período de defeso da sardinha-verdadeira.

Recentemente o FUNBIO lançou um edital para chamar projetos visando apoiar o Plano de Gestão da Sardinha. Foram aprovados dois projetos que estão em fase de assinatura pelas instituições participantes e deverão ter início ainda no corrente ano. Os projetos aprovados foram:

- 1 - Multisar: uma abordagem multidisciplinar sobre a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*)

Instituição responsável: Fundação de Apoio à Universidade do Rio Grande - FAURG

Duração: 24 meses

Objetivo geral: Realizar amostragem independente da pesca comercial, em área de concentração de cardumes de sardinha-verdadeira, determinando para esta área a distribuição e estimativa de abundância da sardinha-verdadeira, e sua correlação com parâmetros oceanográficos e de distribuição e abundância de organismos zooplancctônicos, incluído a realização de estudos de alimentação e ecologia trófica, parasitologia, toxicologia e avaliação da estrutura populacional através de análises moleculares.

- 2 - Sardinha: apoio técnico-científico ao plano de gestão para o uso sustentável da sardinhaverdadeira no sudeste do Brasil”

Instituição responsável: Fundação Universidade Vale do Itajaí - UNIVALI

Duração: 36 meses

Objetivo geral: O Projeto SARDINHA tem como objetivo principal o apoio técnico-científico às ações associadas ao plano de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira no sudeste do Brasil.

V - A PESCA DE VARA E ISCA VIVA E DE TRAIINEIRAS

1 – A Pesca de Vara e Isca-Viva

A pesca do atum, bonito-listrado (*Katsuwomus pelamis*), utiliza juvenis de sardinha-verdadeira como fonte de isca-viva.

O bonito é uma espécie cosmopolita que constitui um importante recurso pesqueiro pelágico da região Sudeste-Sul. Composta por cerca de 46 embarcações permissionadas, atingiu em 2011 uma produção de 30,5 mil toneladas, 5,5% da captura nacional de pescado marinho. Atualmente, a produção de atum encontra-se limitada não pela disponibilidade da espécie-alvo, mas pelo método de captura que depende das iscas vivas.

A modalidade vara e isca-viva demanda a realização de duas atividades de pesca distintas: (1) a captura de juvenis de iscas vivas, sardinhas e manjubas, junto à costa; e (2) a pesca do atum propriamente dita em mar aberto.

As iscas geralmente são pescadas em baías e enseadas, e após sua captura são transferidas à embarcação maior (atuneiro), para serem acondicionadas nas tinas com água circulante e renovada. Em seguida, após o abastecimento do atuneiro com isca viva, a embarcação se dirige para alto mar à procura de cardumes de atuns, “manchões”, muitas vezes em pesqueiros conhecidos. Quando o “manchão” é localizado, o atuneiro aproxima-se e é iniciado um processo definido com engodo, ou seja, a liberação pouco a pouco das iscas-vivas e o acionamento conjunto dos esguichos laterais que dão a falsa impressão de que há um cardume de sardinha/manjubas muito maior que a realidade.

Quando os atuns se aproximam para se alimentarem são fígados pelos pescadores, em número de 10 a 20 dispostos ao redor de um dos lados da embarcação e na popa.

Não há estimativas precisas sobre a mortalidade das iscas, mas há indicações de que seja pelo menos de 50%, podendo chegar até 100%, devido ao estresse da captura e da manipulação, contaminação das tinas, alteração da temperatura e salinidade da água circulante, e alimentação inadequada.

A Instrução Normativa IBAMA N° 16/2009 regulamentou o uso da sardinha-verdadeira, como isca-viva para a frota atuneira, definindo comprimento mínimo de captura de 5 cm e um defeso anual entre 15 de maio e 31 de julho.

A captura de isca-viva gera conflitos sociais decorrentes da disputa pelo espaço marítimo entre distintas atividades e usuários como, por exemplo, a pesca artesanal, industrial, turismo, maricultura, entre outros. Além disso, há protestos contra a condição excepcional concedida aos atuneiros que capturam exclusivamente os indivíduos jovens de sardinha-verdadeira.

Occhialini (2013) fez um diagnóstico da pesca de isca-viva empregada pela frota atuneira no Sudeste e Sul do Brasil, sendo apresentados: 1) as principais características da frota atuneira que atua nessa modalidade de pesca, a partir de informações coletadas a bordo por observadores científicos, visando identificar e descrever as principais estruturas físicas e petrechos utilizados para a captura e armazenamentos das iscas; 2) a

caracterização da captura e estimativa da demanda e da mortalidade das iscas-vivas; e 3) as causas de mortalidade das iscas-vivas nas tinas das embarcações.

A frota atuneira tem aumentado o esforço, a demanda e o consumo de isca-viva no decorrer dos anos, sendo estimado o consumo anual de 1.482,1 toneladas de isca, que no caso da sardinha-verdadeira significa algo em torno de 760 milhões de indivíduos, comprometendo o recrutamento da espécie ao estoque adulto.

A redução da mortalidade de isca-viva pode ser alcançada através da adoção de boas práticas, principalmente relativas à utilização de petrecho adequado para transbordo das iscas da rede de cerco que as captura para as tinas das embarcações atuneiras e, também, à redução das densidades de estocagem nas tinas. Essas boas práticas constituem parte da solução para maximizar os rendimentos e reduzir os impactos negativos da atividade.

Além disso, é preciso incentivar a realização de pesquisas na área da aquicultura que viabilizem a produção de isca-viva, visando a substituição daquela capturada em ambiente natural.

A autora recomendou, ainda, a manutenção da IN IBAMA Nº 16/2009, especialmente no que diz respeito à utilização do sarico bem como a manter limitado o esforço de pesca em termos de número de barcos atuantes, visto que as embarcações evoluíram em tamanho, capacidade de carga e volume das tinas.

2 – A Pesca de Traineiras

A área de ocorrência da sardinha-verdadeira na costa brasileira está compreendida entre os estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé – 22°S) e Santa Catarina (um pouco ao sul do Cabo de Santa Marta Grande – 28°S). As capturas ficam restritas a essa área e em uma profundidade de até 70 m, ou a uma distância de até 30 milhas na costa. Há, no entanto, registro de ocorrência em profundidades de 100m.

A disponibilidade à pesca difere de ano para ano e, particularmente, de mês para mês sem, contudo, obedecer a um padrão definido de comportamento. Tal fato está relacionado, principalmente, às condições verificadas na estrutura oceanográfica que podem determinar pronunciados deslocamentos dos cardumes, mantendo-se ou não disponíveis à frota pesqueira comercial, em determinada área.

A pesca industrial começou a se desenvolver nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo na década de 1940, quando ocorreu a mecanização das embarcações, e apenas em 1962 no estado de Santa Catarina.

A pesca de sardinha é realizada com rede de cerco, denominada traineira e, atualmente, parte da frota já conta com redes acima de 1.000 metros de comprimento, o que permite a operação em áreas mais profundas. As embarcações são denominadas traineiras em virtude do nome da rede. A introdução do Power-block e do guincho hidráulico na década de 1980 foi o grande marco que possibilitou o aumento no tamanho do petrecho e, conseqüentemente, do poder de pesca. A introdução do sonar e/ou da ecossonda, também a partir da década de 1980 e, mais intensamente, na década de 1990, foi outro fator que possibilitou esse aumento do poder de pesca das traineiras.

A frota de traineiras autorizada para a pesca da sardinha-verdadeira está limitada em número de barcos, desde os anos de 1980, mas a dinâmica anual do número de barcos e o poder de pesca da frota têm sido muito elevados e injustificáveis. Os dados mais recentes apontam para um total de 174 barcos, assim distribuídos: 71 no RJ, 17 em SP, 84 em SC e 2 no RS (Dias-Neto e Dias, 2015).

Santa Catarina apresenta barcos com menor idade, mais modernos, com maior arqueação bruta e potência. Os barcos do Rio de Janeiro são os menores e os menos potentes da frota. Os barcos construídos nos últimos anos e autorizados a substituir outros desativados têm sido, predominantemente, de grande porte, aumentando o poder de pesca sobre o recurso (Dias-Neto *et al.*, 2011).

As produções anuais da sardinha-verdadeira por estado, ao longo do período de 1964 a 2012, caracterizaram-se por grandes oscilações. Nesse período, podem ser identificados pelo menos cinco ciclos de produção, conforme a seguir:

- 1964-1976 – Com grande incremento da produção, partindo de cerca de 38,8 mil t, em 1964, para a produção recorde de 1973; decresce nos anos seguintes, até 1976, quando a produção total atingiu 105 mil t.
- 1976-1982 – Apresenta recuperação até 1979, quando a produção total volta a 149,6 mil t; decresce até 1982, quando a produção total foi de 98,9 mil t.
- 1982-1990 – Recuperação em 1983, decrescendo para apenas 32,0 mil t em 1990, ano considerado como do primeiro colapso da pescaria.
- 1990-2000 – Recuperação mais lenta atingindo 117,6 mil t em 1997; decresce em seguida, atingindo a menor produção de todo o período, de apenas 17,2 mil t em 2000, ano considerado como do segundo e crítico colapso da pescaria.
- 2000-2012 – Ocorre uma tendência lenta de recuperação, atingindo aproximadamente 100 mil t em 2012.

Considerando as produções por Estado, observa-se que no início o Rio de Janeiro contribuía com a maior produção. A partir de 1977, São Paulo e Santa Catarina passaram a se alternar como maiores produtores, com ligeiro predomínio de Santa Catarina, até 2007, quando o Rio de Janeiro volta a dominar os desembarques dos últimos anos. A partir de 2009 a participação deste último Estado ultrapassa as 40 mil t, contribuindo com mais de 50% da produção total, com exceção de 2012 que contribuiu com 40% do total sendo superado por Santa Catarina (52%). Nos anos de 2013 e 2014, o Rio de Janeiro mantém sua produção pouco acima de 40 mil t, mas os dados da produção total não estão disponíveis para permitir comparações.

A partir de 2008 foi interrompida a geração e consolidação de dados estatísticos da pesca nacional, certamente com reflexos no controle da produção de sardinha-verdadeira. Apenas o estado de São Paulo deu continuidade ao levantamento estatístico até os dias atuais; para Santa Catarina os dados estão disponíveis até o ano de 2012; e as informações para o Rio de Janeiro foram disponibilizadas pela FIPERJ, para o período 2011-2014 e, nos anos anteriores (2009 e 2010), pelos próprios representantes do setor.

2.1 – A Fauna Acessória da Pesca de Traineiras

O objetivo da apresentação deste item é demonstrar a captura incidental de outras espécies de peixes pelágicos e demersais capturadas pela frota de traineiras, na década de 1990, cuja fração comercial é destacada como fauna acessória.

A composição específica dos desembarques da frota de cerco, no primeiro semestre de 1990, demonstrou que sardinha-verdadeira foi a espécie mais abundante (54,3%), seguida por sardinha-laje (18,0%), palombeta (7,5%), tainha (5,3%) e xixarro (5,0%), entre outros pelágicos em menor quantidade ocorreram também cavalinha, bonito, anchova e lula (IBAMA, 1994).

No âmbito do Programa REVIZEE, a estrutura e a dinâmica da frota de cerco, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina foram estudadas, no período 1997-1999, respectivamente, por Magro *et al.* (2003), por Gasalla *et al.* (2003) e por Schwingel e Occhialini (2003).

No ano de 1997, em Santa Catarina, a sardinha-verdadeira predominou nos desembarques, representando na média mensal, 87% na composição das capturas. No mês de dezembro, atingiu a menor proporção do ano (67%); esse mês caracterizou-se por uma captura significativa de cavalinha (22%). A sardinha-laje também esteve presente nas capturas, ocorrendo entre junho e outubro, e a palombeta ocorreu ocasionalmente atingindo, nos meses de setembro e outubro, aproximadamente 3%.

Neste mesmo Estado, em 1998, ocorreu uma diminuição da participação da sardinha-verdadeira para 72%, quando a sardinha-laje e a palombeta atingiram uma média anual de 13% e 8% nos desembarques. A sardinha-laje esteve presente durante o ano e atingiu valores de capturas consideráveis em março (10%) e 48% em maio. A palombeta também ocorreu durante todo o ano, com participação expressiva em março (16%), maio (14%) e novembro (20%). A cavalinha não apresentou capturas tão significativas e, entre os meses de agosto e outubro, ocorreram espécies demersais como a corvina e o bagre, sendo que a primeira atingiu 12% em setembro e a segunda, 6% em outubro.

Durante 1999, a sardinha-verdadeira continuou com tendência de queda nas capturas, alcançando 40% do peso relativo descarregado. Apenas em agosto, novembro e dezembro, os desembarques dessa espécie atingiram valores elevados (94%). Peixes demersais tiveram capturas expressivas nesse ano, quando a corvina atingiu 22% dos desembarques em setembro, e o bagre (44%) em julho e 10% em setembro. O peixe-galo teve uma captura expressiva no mês de julho, quando atingiu 9% do total desembarcado (Schwingel e Occhialini, 2003).

Na região de Santos, estado de São Paulo, a sardinha-verdadeira é a espécie-alvo da frota de cerco, mas ocorre também a captura incidental de outras espécies de peixes pelágicos e demersais, constituindo o “by catch”, cuja fração comercial é mantida a bordo e compõe a captura denominada de “acessória”. As 8 espécies ou categorias mais importantes durante o período total de estudo (1995-1999) foram, em ordem decrescente: cavalinha, palombeta, tainha, bonito, carapau, corvina, galo e xaréu. Especialmente nos períodos em que a disponibilidade de sardinha é baixa, há a tendência de a frota cobrir os custos da pesca com as capturas acessórias. A importância

crescente da cavalinha nas capturas entre 1996 e 1998 decresce a partir daí. Grande importância nas capturas, também a partir de 1998, tiveram a palombeta, o bonito, a tainha, o carapau e a corvina.

Foi verificado, nesse mesmo Estado, que no inverno a disponibilidade do recurso-alvo é menor, o desempenho da frota é menor e a atividade como um todo diminui, podendo ser esse período denominado de entressafra. Nesse período, é comum o aumento de capturas acessórias, que coincidem com o pico de produção de alguns peixes pelágicos como a tainha, a palombeta, o galo e os xaréu, coincidindo com o período em que ocorreu o pico de captura dessas espécies em anos anteriores (Gasalla *et al.*, 2003).

Os dados da frota de cerco que desembarcou nos portos de Angra dos Reis e Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro, no período 1996 a 1998, foram analisados para compreender a composição das capturas. Em 1996, ocorreram marcadamente as espécies formadoras de cardume, principalmente savelha e cavalinha, além da própria sardinha-verdadeira. A sardinha-laje, ausente em 1996, apresentou importância relativa, nitidamente crescente em 1997 e 1998. Importância relativa crescente também foi observada para a cavalinha, principalmente em fevereiro, mês em que a sardinha-verdadeira está em defeso, não ocorrendo nos meses referentes à primavera (outubro a dezembro) em nenhum ano do período. O carapau também foi uma das espécies com captura relativamente considerável em alguns meses, como inverno, de 1996 a 1997, e verão de 1998 (Magro *et al.*, 2003).

Durante os cruzeiros de prospecção acústica realizados pelo N/Oc. Atlântico Sul da FURG, no período 2008-2009, Vaz-dos-Santos *et al.* (2010) apontaram cinco espécies da ictiofauna associadas à pesca exploratória de sardinha-verdadeira na região Sudeste-Sul do Brasil: *Engraulis anchoita*, *Trachurus lathami*, *Dactylopterus volitans*, *Trichiurus lepturus* e *Harengula clupeiola*.

Em relação aos estoques de pequenos e médios pelágicos da plataforma interna, o Programa REVIZEE (MMA, 2006) fez algumas considerações. A sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e o peixe-galo (*Selene setapinnis*) foram apontados como recursos subexplorados. No entanto, essas espécies, juntamente com a palombeta (*Chloroscombrus crysurus*) e a cavalinha (*Scomber japonicus*), já vêm sendo exploradas como alternativa para a frota de traineiras da região, quando a sardinha verdadeira é menos abundante; contudo, a avaliação das séries históricas de desembarque, no Sudeste-Sul mostra que o direcionamento do esforço da pesca de cerco, para essas espécies alternativas, foi insuficiente para repor as perdas com a sardinha-verdadeira. E concluiu que a biomassa de cada uma dessas espécies pelágicas individualmente, e no conjunto, é insuficiente para manter a viabilidade econômica da frota e, como consequência, a pesca torna-se multiespecífica, explorando inclusive, recursos demersais, principalmente a corvina, mas também outras espécies.

De fato, a partir do declínio acentuado das capturas de sardinha-verdadeira no ano de 2000 e da insuficiência dos estoques de pequenos e médios pelágicos da plataforma interna, para manter os níveis econômicos da frota de traineira, a mesma direcionou suas atividades para a captura da tainha *Mugil lisa*, cuja pesca foi

permissionada para um certo número de traineiras, e de maneira arriscada, para a pesca da corvina *Micropogonias furnieri*, marcadamente ilegal.

2.2 – A Nova Dinâmica da Frota de Traineiras

Até a década de 1990 não havia direcionamento explícito a outras espécies consideradas acessórias à pesca da sardinha-verdadeira, pela frota de traineiras. No entanto, com a diminuição da pesca da sardinha-verdadeira, a tainha assim como outras espécies, passou a ser espécie-alvo desta frota industrial.

2.2.1 – O Caso da Tainha

Miranda e Carneiro (2007) e Miranda *et al.* (2011) fizeram uma descrição da pesca da tainha, desembarcada no estado de São Paulo, no período 1990 a 2005. Tanto pescadores artesanais quanto a frota industrial atuam durante os meses de outono e inverno e capturam indivíduos em locais e época de desova, o que traz sérios danos à manutenção deste recurso. O setor artesanal utiliza, tradicionalmente, o recurso tanto em alimentação (subsistência e comercialização), quanto em suas manifestações culturais, que movimentam um importante mercado turístico-gastronômico ao longo de todo o litoral sudeste e sul brasileiro. Já, o setor industrial (comercial de médio e grande porte) encontrou na tainha, principalmente após o ano 2000, um potencial recurso alternativo, bastante valorizado pelo mercado consumidor, em substituição aos recursos tradicionais que vinha mostrando declínios importantes tanto em captura quanto em rendimento.

Considerando o poder de pesca das traineiras, imensamente maior quando comparado com a pesca artesanal e também o fato de que a pesca ocorre durante o período de migração reprodutiva da espécie, torna essa pescaria insustentável. Somado a isto, estão o desenvolvimento tecnológico, o aumento de tamanho das redes de cerco e a grande valorização das gônadas no mercado externo.

Na região Sudeste-Sul, a produção média da pesca artesanal dominava amplamente, até meados dos anos 1990, entretanto, nos anos de 2006 e 2007 representou 37% da produção total, enquanto o crescimento desordenado da produção da pesca industrial de cerco respondeu pelos outros 63%. Portanto, em apenas 2,5 meses de pesca por ano, as capturas industriais foram capazes de retirar, na média daqueles dois anos, quase o dobro do que foi produzido pela pesca artesanal, que ocupa 94% da mão de obra envolvida (Dias-Neto e Dias, 2015).

Até a safra de 2008 não havia limitação específica para o número de embarcações a serem autorizadas para a pesca da tainha. Contudo, somente parte da frota de cerco possuía permissões de pesca incluindo a tainha como uma das espécies alvo. Em 2005, por exemplo, de 96 embarcações de cerco registradas em Santa Catarina, somente 40 dispunham da respectiva permissão para a pesca de tainha.

Atualmente, encontra-se normatizada/regulamentada pela IN IBAMA nº 171/2008, que limita o esforço de pesca da frota de traineiras em 60 embarcações, e implementa áreas de exclusão à pesca. A referida legislação ainda estabelece uma temporada de pesca anual para a região Sudeste-Sul, a partir de 15 de maio, visando

permitir que a primeira parcela do estoque da espécie, cumprisse, com sucesso, seu processo de migração reprodutiva, sem interferência de quaisquer pescarias.

Considerando que: (i) a tainha tem grande importância socioeconômica para diferentes grupos de usuários; (ii) é relevante para a segurança alimentar das comunidades artesanais do litoral brasileiro; (iii) existem disputas pelo recurso; (iv) há inúmeras vulnerabilidades tanto naturais, quanto de natureza antrópica que afetam negativamente o equilíbrio populacional desta espécie; e (v) há necessidade de aperfeiçoar as medidas de ordenamento pesqueiro estabelecidas, foi instituído pelo MPA/MMA um Grupo Técnico de Trabalho (GTT) para elaborar uma proposta de plano de gestão. O Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Tainha *Mugil lisa* no Sudeste e Sul foi publicado em 2015 (www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/recursos-pesqueiros), compreendendo objetivos, metas, pontos de referência, ações, medidas de gestão e indicadores.

2.2.2 – O Caso da Corvina

Com base em pareceres técnicos da Coordenadoria Geral de Gestão de Recursos Pesqueiros e da Superintendência do Rio Grande do Sul, do IBAMA, e do CEPESUL/ICMBio, descreve-se sucintamente a problemática da pesca ilegal da corvina pela frota de traineiras, que tem como espécie-alvo a sardinha-verdadeira.

Nos últimos anos, houve um crescimento bastante expressivo da captura de corvina pela frota de traineiras, permissionada para a pesca de sardinha verdadeira. Ficando caracterizado, assim, uma nova vertente a incrementar o esforço sobre um recurso já em sobrepesca. Portanto, concorrendo para um agravamento e, mesmo, insustentabilidade no uso da corvina, de forma ilegal.

Importa destacar que a sardinha verdadeira é uma espécie pelágica ou de superfície, portanto que ocupa nicho ecológico diferente da corvina (demersal ou de fundo).

A frota que opera na modalidade de cerco para captura de sardinha verdadeira tem permissão para capturar, também, a fauna acompanhante da espécie principal, portanto outras espécies, também, pelágicas. Assim, sob os aspectos conceituais e legais, a referida frota jamais deveria ter permissão para capturar a corvina.

No final dos anos 90, a frota de cerco, proveniente principalmente do porto de Itajaí (SC), iniciou o desembarque de corvinas capturadas nas agregações reprodutivas da espécie durante a primavera. A frota de cerco veio dessa forma a incrementar ainda mais o esforço de pesca sobre o já debilitado estoque sul brasileiro da corvina.

Não há desembarques de sardinha-verdadeira no porto de Rio Grande, a frota de cerco utiliza o porto somente para desembarques de espécies alternativas, principalmente nos períodos de defeso da sardinha-verdadeira ou quando as capturas da espécie estão muito baixas. Entre 1998 e 2002, a frota de cerco desembarcou no Porto de Rio Grande o total de 8.800 toneladas de pescados, concentrando seu esforço principalmente em três espécies, a enchova *Pomatomus saltatrix* que respondeu por 32% do total desembarcado, a corvina que respondeu por 31%, e a tainha, com 17%.

Entre 1998 e 2002, o desembarque total de corvina no Porto de Rio Grande (RS) foi de 40.200 toneladas (cerca de 8 mil toneladas anuais). Desse total, 45% foram descarregados pela frota de emalhe (embarcações de grande e médio porte), 23% pela frota de arrasto e 7% pela frota de cerco. No período, o desembarque médio anual da frota de cerco em Rio Grande foi de 552 toneladas de corvina, mas a tendência ao longo dos anos foi de aumento na participação do desembarque total dessa espécie, resultado do direcionamento da frota. Em 1998, a frota de cerco foi responsável por cerca de 3% do desembarque total da corvina no Porto de Rio Grande, enquanto que em 2002 esse percentual foi cerca de 9%. A Portaria IBAMA nº 80, de 11 de dezembro de 2003, que proíbe a pesca de cerco na região oceânica de acesso ao Estuário da Lagoa dos Patos, foi criada após mobilização das comunidades de pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos, organizadas em torno do Fórum da Lagoa dos Patos, preocupadas com o impacto do direcionamento da frota de cerco à captura de corvina.

Mesmo antes do direcionamento da frota de cerco à captura da corvina, a espécie já estava sobreexplorada, portanto o aumento de esforço sobre o estoque que representa esse direcionamento não é justificado sob nenhuma hipótese. O grande poder de pesca da sobrecapitalizada frota de traineiras sobre o já sobreexplorado estoque da corvina do sul do Brasil certamente determinará o colapso do mesmo. Considerando ainda que a pesca de cerco da corvina ocorre principalmente sobre as agregações reprodutivas, comprometendo gravemente a capacidade de recuperação do estoque, é razoável afirmar que esse colapso se dará em curto prazo.

A pesca de cerco da corvina só é possível nas agregações reprodutivas da espécie, quando a rede, de dezenas de metros de altura, toca o fundo, encerrando toda a agregação da espécie. Esse tipo de pescaria é especialmente prejudicial ao recrutamento da corvina porque interrompe o processo de reprodução em curso logo no início da estação reprodutiva, entre setembro e outubro, impedindo que um mesmo indivíduo realize múltiplas desovas.

Sendo assim, foi publicada a IN IBAMA nº 43 de 24 de setembro de 2007, que proíbe a captura da corvina (*Micropogonia furnieri*) e, também, da castanha (*Umbrina canosai*), da pescadinha-real (*Macrodon ancylodon*) e da pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*, sin. *C. striatus*), por embarcações cerqueiras (traineiras) no Mar Territorial e Zona Econômica Exclusiva - ZEE das regiões Sudeste e Sul.

Mesmo com a proibição da captura de corvina pela frota de traineiras, a mesma continua a efetuar a pesca ilegalmente, como demonstra alguns relatórios de fiscalização do IBAMA, como por exemplo, a apreensão de 20 toneladas de corvina em Angra dos Reis (RJ), em março de 2012, de traineira integrante da frota pesqueira industrial registrada em Itajaí (SC).

VI - A GESTÃO DO USO DA SARDINHA-VERDADEIRA

As medidas atuais, fruto de revisão das medidas de ordenamento para essa pescaria, e atendendo em parte as recomendações do Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha (CGSS) e ao Plano de Gestão (Cergole e Dias-Neto, 2011),

também apresentadas em Dias-Neto e Dias (2015) são as seguintes (IN IBAMA n° 15/2009 e n° 16/2009):

- Esforço de pesca limitado em número de barcos, desde a década de 1970, entretanto, com elevadas flutuações e, mesmo, injustificados incrementos (especialmente no poder de pesca);
- Obrigatoriedade do uso do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) nas embarcações acima de 15 metros;
- Defeso de reprodução no período de 1° de novembro a 15 de fevereiro; e recrutamento de 15 de junho a 31 de julho de cada ano;
- Tamanho mínimo de captura de 17 cm de comprimento total;
- Permite a captura de sardinha-verdadeira abaixo de 17 cm e maior que 5 cm, somente pela frota que emprega vara e anzol com isca viva como método de pesca do bonito-listrado;
- Proíbe a captura de sardinha-verdadeira para o uso com isca viva no defeso de recrutamento de 15 de junho a 31 de julho de cada ano.

VII - DINÂMICA POPULACIONAL DAS ESPÉCIES ACESSÓRIAS

Os estudos da dinâmica populacional de algumas das principais espécies acessórias da pesca de traineiras foram desenvolvidos no âmbito do Programa REVIZEE, cujas publicações foram organizadas por Cergole *et al.* (2005). O objetivo à época era estimar se tais espécies poderiam ser alternativas à sardinha-verdadeira, dadas as grandes oscilações sofridas pelas capturas dessa espécie-alvo. É importante frisar que os dados analisados foram obtidos no final da década de 1990, quando as capturas da sardinha-verdadeira passavam por grandes declínios, culminando no colapso da pescaria em 2000. A obtenção de dados biométricos e biológicos e as análises realizadas seguiram bases metodológicas comuns, descritas em capítulo inicial da publicação, assim como as referências bibliográficas produzidas até aquela data foram listadas para cada uma das espécies. Para essas espécies acessórias da pescaria de traineiras, optou-se por focar apenas as informações resultantes da publicação do REVIZEE. Assim, em caso de necessidade, estas informações deverão ser atualizadas.

Chloroscombrus chrysurus

No contexto do Programa REVIZEE, a dinâmica populacional da espécie foi estudada por Masumoto e Cergole (2005).

A espécie pertence à família Carangidae e recebe o nome popular de palombeta. Distribui-se desde Massachusetts (EUA) até o Uruguai, formando cardumes, habitando águas litorâneas e alimentando-se de invertebrados zooplânctônicos, tais como crustáceos e moluscos. É considerada uma das mais abundantes espécies de Carangidae no Brasil, sendo que suas larvas são encontradas entre 15 e 40 m de profundidade, temperaturas de 24 a 27 °C e salinidades de 33,5 a 36,0.

Na área sudeste-sul do Brasil, embora não haja pesca direcionada à espécie, é capturada como fauna acompanhante da pescaria de arrasto e acessória da pescaria de cerco. Cerco é a arte de pesca que amostra a maior quantidade de exemplares, sendo abundantemente capturada pela frota de Santa Catarina, seguida pela de São Paulo.

A pesca comercial não tem histórico de atuação sobre exemplares imaturos (< 110 mm), uma vez que as traineiras exploram a parcela da população com comprimentos superiores a 125 mm. A frota de arrasto captura indivíduos menores, mas de forma acidental e em número muito pequeno.

Embora os maiores valores para o fator de condição da espécie tenham ocorrido no outono e primavera, trabalhos anteriores, baseados na porcentagem de indivíduos com gônadas maduras e desovadas, consideram que a desova ocorre desde a primavera, com pico no verão, necessitando de uma investigação mais detalhada para a definição correta da época de desova desse recurso.

Os parâmetros de crescimento obtidos para a palombeta variaram, dependendo da metodologia empregada, sendo de 42,8 a 47,6 mm para o comprimento assintótico (L_{∞}) e de 0,22 a 0,41 por ano para a taxa de crescimento (k). Os anéis translúcidos presentes nos otólitos são formados anualmente durante o outono.

A pesca explora indivíduos de 1 e 6-7 anos, sendo que os menores são capturados em junho e julho, indicando o recrutamento para a pesca no final do outono e início do inverno.

Com base nos diferentes parâmetros de crescimento, obtiveram-se coeficientes de mortalidade distintos, sendo que a mortalidade total (Z) variou de 1,35 a 2,40; a mortalidade natural (M) de 0,55 a 0,84 e a mortalidade por pesca (F) de 0,80 a 1,04 por ano. Para todos os conjuntos de valores, as estimativas das taxas de exploração foram superiores a 0,5 por ano (E= 0,55 a 0,68 por ano).

Os estudos indicaram que aumentos no esforço de pesca resultam apenas em pequenos incrementos na captura em peso. Em termos econômicos, aumentar o esforço de pesca para essa espécie é desaconselhável, não unicamente porque resulta em pequenos ganhos em termos de volume de captura, mas também devido aos baixos preços que a espécie alcança no mercado consumidor.

Os resultados aqui apresentados podem ser considerados preliminares, necessitando de esforços adicionais para um maior conhecimento sobre o ciclo de vida, características comportamentais e papel da espécie no ecossistema.

Opisthonema oglinum

No contexto do Programa REVIZEE, a dinâmica populacional da espécie foi estudada por Feltrim e Schwingel (2005).

A espécie pertence à família Clupeidae e recebe o nome comum de sardinha-laje, é encontrada em maior abundância ao longo da área compreendida entre os Estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, entre as isóbatas de 20 e 80 m.

A sardinha-laje é considerada a principal espécie acessória, uma vez que apresenta qualidades nutricionais, gustativas e visuais muito semelhantes às da sardinha-verdadeira. No ano de 2000, representou 20% do total desembarcado pela

frota de cerco de Santa Catarina, quando foram capturas aproximadamente 4 mil toneladas. Nos anos seguintes, as proporções de sardinha-laje mantiveram-se significativas nos desembarques, com 10,1%, 10,4% e 16,0% nos anos de 2001, 2002 e 2003, respectivamente.

Nos desembarques da frota de cerco no porto de Itajaí-SC, nos anos de 1997 e 1998, os exemplares da espécie apresentaram comprimentos entre 13 a 26 cm, com idades entre 1,5 e 3,5 anos, com predominância de 16 e 17 cm, com idade de 2,5 anos.

Os parâmetros de crescimento estimados através de comprimento médio por idade (método direto – otólitos), foram: $L_{\infty} = 21,6$ cm, $k = 0,35$ por ano e $t_0 = -2,15$ ano.

Os valores mensais médios do fator de condição indicam que o período reprodutivo se inicia no final da primavera e provavelmente se prolongando durante o verão.

A estimativa do comprimento de primeira maturação foi de 19,2 cm. Entretanto, os dados de tamanhos médios obtidos por classe de comprimento de 0,5 cm resultaram em dificuldades no ajuste da curva, o que poderá ser resolvido através de novas estimativas apoiadas por um aumento do número amostral.

Feltrim (2002) indicou que a espécie apresenta um período reprodutivo bastante semelhante ao da sardinha-verdadeira, com um aumento na atividade reprodutiva no final da primavera e início do verão. Dessa maneira, inferiu que o defeso reprodutivo da sardinha-verdadeira esteja também beneficiando o estoque de sardinha-laje, evitando a captura dessa espécie durante a reprodução.

Dois padrões distintos no histórico das capturas da sardinha-laje podem ser observados: um anterior a 1997, com capturas médias de aproximadamente 2 mil toneladas anuais, e um posterior a esse ano, com valores próximos a 4 mil toneladas anuais. Esse comportamento se deve a alterações no padrão dessa atividade, que se transformou de monoespecífica para multiespecífica, nesse mesmo ano, principalmente devido às diminuições na disponibilidade da sardinha-verdadeira.

Segundo Dias-Neto e Dias (2015), na Região Nordeste, a sardinha-laje é importante recursos para a frota pesqueira artesanal, empregando rede de emalhar.

Segundo os autores, recentemente foi permissionada uma frota específica para a captura da sardinha-laje, composta de 260 barcos, que representa um esforço insustentável para a exploração da espécie e salienta que a situação exige medidas imediatas de gestão pesqueira.

Selene setapinnis

No contexto do Programa REVIZEE, a dinâmica populacional da espécie foi estudada por Bastos *et al.* (2005).

A espécie pertence à família Carangidae e recebe o nome vulgar de peixe-galo, ocorre da Nova Escócia (EUA) ao norte da Argentina, em águas costeiras e rasas, formando cardumes na coluna d'água, próximo ao fundo. Os indivíduos de pequeno a médio porte são muito comuns em águas rasas de estuários e baías, alimentando-se preferencialmente de peixes, podendo também de alimentar de crustáceos. Nas pescarias da costa sudeste-sul, os desembarques de *S. setapinnis* e outra espécie congênere (*S.*

vômer), conhecida como galo-de-penacho, são registrados como categoria “galo”, sendo comercializadas separadamente das demais espécies capturadas.

Na pesca de parelhas, a proporções de *S. setapinnis* e de *S. vômer* são de 57% e 43%, respectivamente. Na pesca de cerco, a categoria esteve entre as 7-8 espécies/categorias principais, sendo que na região de Cabo Frio, o peixe-galo foi especialmente importante, no período 1996-1998, contribuindo com 13% - 19% do total capturado pelas traineiras, enquanto a captura do peixe-galo-de-penacho foi irrisória.

Entre as duas espécies, o peixe-galo é relativamente menor, sendo que cerca de 64% dos indivíduos amostrados pela pesca de arrasto são jovens, sugerindo que essa modalidade de pesca age predatoriamente sobre a espécie. A pesca de cerco atua sobre indivíduos um pouco maiores, acima de 120 mm, enquanto a de arrasto explora indivíduos a partir de 60 mm. Considerando que o comprimento de primeira maturação sexual das fêmeas é estimado em 224 mm, para os machos 227 mm, e 237 mm para os dados agrupados, ambas as pescarias estão capturando uma grande quantidade de indivíduos antes de atingirem o comprimento de primeira maturação.

O período de desova do peixe-galo estende-se de novembro a março, com pico em fevereiro. O recrutamento da espécie à pesca ocorre no verão e outono. Os otólitos de exemplares amostrados pelas frotas de cerco e arrasto, no período 1997-1998, apresentaram até 12 anéis de crescimento, os quais são formados uma vez ao ano, no verão. A pesca explora indivíduos de 2 a 12 anos de idade, sendo mais frequentes aqueles entre 4 e 7 anos.

Os dados de comprimento médio por idade não se ajustam ao modelo de Von Bertalanffy, mas sim ao modelo de Gompertz (Ricker, 1979). A espécie apresenta morfologia característica, com corpo alto, fortemente comprimido, e acredita-se que uma alteração na proporção comprimento/altura ocorra na idade equivalente aos 5 anos (comprimento total de 140 mm, aproximadamente), juma vez que nesse ponto, observa-se uma inflexão na curva de crescimento. Os parâmetros de crescimento, ajustados a dados de comprimento médio por idade, para o modelo de Gompertz, foram : $L_{\infty} = 626,7$ mm de comprimento total, $k = 0,18$ por ano e $t_0 = -2,962$. Valores semelhantes foram encontrados quando se analisam dados de comprimento, através de modelos de deslocamentos modais no tempo: $L_{\infty} = 620$ mm, $k = 0,12$ por ano. Os coeficientes de mortalidade estimados ($Z = 0,84$; $M = 0,44$; $F = 0,41$ por ano) e as taxas de exploração ($E = 0,48$ por ano) e sobrevivência (43%) demonstram que a espécie não está submetida à sobreexploração. Entretanto, como as pescarias de cerco e arrasto estão incidindo sobre uma grande parte de juvenis, medidas de precaução devem ser adotadas para a espécie, baseadas no comprimento de primeira maturação sexual. Acréscimos nos atuais níveis de esforço de pesca levariam a pequenos ganhos, em termos de rendimento por peso. Na pesca de cerco, cuja espécie-alvo é a sardinha-verdadeira, o peixe-galo poderia ser uma alternativa, em períodos de baixa produção de sardinha.

Trachurus lahami

No contexto do Programa REVIZEE, a dinâmica populacional da espécie foi estudada por Saccardo *et al.* (2005).

A espécie pertence à família Carangidae e recebe o nome comum de chicharro ou xixarro. O gênero *Trachurus* tem ampla distribuição, ocorrendo em muitas áreas neríticas e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais. *T. lathami* é a única espécie do gênero conhecida no Atlântico Oeste, distribuindo-se desde o golfo de Maine (EUA) até o norte da Argentina. São espécies formadoras de cardumes, de hábitos demersopelágicos, preferindo águas com temperaturas entre 14,5 °C e 17,0°C e salinidades entre 35,5 e 35,8.

No sudeste-sul do Brasil, a espécie é um dos principais recursos pesqueiros pelágicos entre 50 e 100 metros de profundidade, sendo capturada pelas frotas comerciais de cerco e arrasto. Na pesca de cerco, aparece como espécie importante na produção da Região Sudeste, principalmente em períodos de baixa produção da sardinha-verdadeira, que é a espécie-alvo daquela pescaria.

Nos desembarques da costa sudeste, sob a denominação de xixarro, estão incluídos vários gêneros de Carangidae, tais como *Decapterus selar*, mas *T. lathami* é a principal espécie dessa categoria.

Na costa sul do Brasil, a espécie ocorre somente durante o inverno, principalmente em agosto, associada às massas de águas frias da Corrente das Malvinas que alcançam a costa do Rio Grande do Sul nessa época.

As capturas de *T. lathami* variam muito de ano para ano, podendo ocorrer tanto nas pescarias de arrasto quanto nas de cerco. No período de 1986 a 2000, os dados estatístico-pesqueiros registraram capturas anuais variáveis: os valores mais elevados ocorreram em 1992 e 1993 (7,6 mil t e 6,5 mil t, respectivamente). A partir de 1994 houve uma queda brusca na produção, com valores mínimos em 1998 e 1999.

Por outro lado, verificou-se uma grande ocorrência da espécie nos cruzeiros de prospecção pesqueira do Programa REVIZEE, realizados no período 1996-1997, com rede de meia água, e no período 2001-2002, com rede de arrasto de fundo, abrangendo toda a costa sudeste-sul.

Nos cruzeiros, a rede de meia água coletou exemplares de xixarro entre as isóbatas de 100 e 200 m, em toda a Região Sudeste-Sul, com comprimento variando de 15 a 207 mm e maior ocorrência no outono (maio-junho) e primavera (novembro-dezembro). Nos arrastos de fundo, a espécie foi amostrada entre as isóbatas de 100 e 500 m, preferencialmente entre 100-300 m de profundidade, com comprimento total variando de 7- a 261 mm, ocorrendo principalmente no outono e inverno, ao sul do Cabo de Santa Marta (SC), e no inverno, em São Paulo, ao norte de Santos.

Assim, os baixos valores verificados nos desembarques da pesca comercial a partir de meados dos anos 90 podem estar associados à não disponibilidade da espécie à frota pesqueira, embora ela estivesse disponível na área em profundidades maiores que 100 m, como evidenciado pelos arrastos de prospecção de fundo e meia água do REVIZEE. Na costa sudeste, os maiores desembarques anuais entre 1996-1998 foram efetuados pela frota de Santa Catarina e foram, basicamente, provenientes da captura de um único mês: em setembro (1996) e março (1997), períodos esses em que a espécie aproxima-se da costa para alimentação e desova, tornando-se mais acessível à pesca. Já na costa sul, a espécie praticamente desapareceu da área, possivelmente em razão dos deslocamentos que efetua para regiões mais ao sul (Uruguai e Argentina). A ausência de

prospecções para o final da década de 1980 (1998-1999) não permitiu conclusões definitivas sobre o deslocamento da espécie nos desembarques pesqueiros da costa sul, nesse período.

De modo geral, até a década de 1980, a espécie era preferencialmente capturada pela frota de arrasto. Entretanto, na década de 1990, a espécie ocorreu em maior número nos desembarques da frota de cerco. Nas amostragens da pesca comercial (1997-1998) e nos estudos de dinâmica das frotas pesqueiras (1997-2000), no contexto do Programa REVIZEE, verifica-se que a captura da espécie pela frota de arrasto foi inexpressiva e que aparece entre as 49 categorias principais capturadas pela frota de cerco em São Paulo e em Santa Catarina.

Estudos sobre a dinâmica da frota de cerco da costa sudeste mostraram que o xixarro pode ser uma das alternativas à pesca da sardinha-verdadeira, no inverno.

Quanto à distribuição da espécie, os estudos indicam que o estoque da Região Sudeste é composto por uma única população que apresenta deslocamentos sazonais. Por outro lado, há hipóteses sobre a existência de uma outra população no sul do Brasil, Uruguai e Argentina. Análises de DNA de amostras do Sudeste-Sul seriam importantes para validar tais hipóteses.

No que se refere à reprodução, fêmeas maduras são encontradas o ano todo, mas o pico da desova ocorre na primavera.

Os estudos de idade e crescimento revelam a presença de até 8-9 anéis de crescimento nos otólitos, correspondendo a uma longevidade de 8-9 anos. No período 1997-1998, todos os peixes amostrados da frota comercial possuíam pelo menos 4 anos de idade, sendo mais frequentes aqueles com 6 e 7 anos. Os parâmetros de crescimento estimados, a partir da utilização de métodos baseados em comprimento e idade, resultaram em valores de L_{∞} entre 252 mm e 270 mm e k de 0,16 a 0,30 por ano. Em consequência, a mortalidade total variou de 1,1 a 2,2 por ano; a mortalidade natural, entre 0,5 e 0,8 por ano; a mortalidade por pesca, de 0,6 a 1,4 por ano; a taxa de exploração foi de 0,5-0,6 por ano.

Os avanços alcançados para uma avaliação do estoque e do potencial pesqueiro dessa espécie foram pouco significativos, devido às próprias peculiaridades que a mesma apresenta nos desembarques, principalmente no que se refere ao caráter marcadamente sazonal de sua disponibilidade à pesca comercial. Maiores esforços de estudos efetuados a partir de dados de amostragem em cruzeiros de prospecção pesqueira, associados aos dados da pesca comercial e da dinâmica das frotas pesqueiras seriam necessários para possibilitar um conhecimento mais abrangente sobre o ciclo de vida, comportamento e potencial pesqueiro desse recurso, além de permitir uma comparação com os resultados de estudos anteriores.

Trichiurus lepturus

No contexto do Programa REVIZEE, a dinâmica populacional da espécie foi estudada por Magro (2005) e, mais tarde, por Magro (2006) utilizando amostragens mais consistentes e numa área muito mais ampla.

A espécie pertence à Família Trichiuridae e é conhecida popularmente como espada, é cosmopolita, que se distribui da zona costeira até 300 m de profundidade. É mais frequente da primavera ao outono, com maior abundância em salinidades de 33 a 35,5 e temperaturas maiores de 15 °C. Águas de temperaturas inferiores a 11 oC são consideradas barreiras oceanográficas para sua distribuição, relacionando-se à tolerância fisiológica da espécie.

T. lepturus apresenta hábito demerso-pelágico, formando cardumes migrantes a partir de 50 cm de comprimento. É espécie oportunista, altamente voraz e realiza migração vertical, deslocando-se para o fundo durante o dia para alimentação. Sua ocorrência relaciona-se à presença de cardumes de pequenos pelágicos dos quais se alimenta.

Na Região Sudeste-Sul do Brasil não há pescaria direcionada ao espada, sendo comum o descarte dos mesmos, principalmente no Sul. É capturada em quase todas as artes de pesca, ocorrendo principalmente em arrasto e cerco da pesca comercial. A pesca artesanal de cerco flutuante desenvolvida na região costeira de Santa Catarina, bem como a pesca artesanal de linha de mão, desenvolvida na região do Rio de Janeiro e norte de São Paulo, têm atuado sobre a espécie de maneira significativa. Ainda no norte do estado de São Paulo tem uma pesca amadora direcionada a esse recurso. O consumo da espécie tem crescido no mercado interno do Sudeste, e vias de exportação desse pescado têm sido detectadas em Santa Catarina.

Assim sendo, devido à ausência de informações referentes às pescas artesanal e recreativa, é possível que os dados disponíveis nas estatísticas oficiais sejam subestimados.

A espécie apresenta desova prolongada da primavera ao outono, com picos mais evidentes entre verão e inverno, e indicações de recrutamento e janeiro e junho. Ovos e larvas são encontrados sobre a plataforma sudeste o ano todo, principalmente no outono.

Nos dados de desembarque do Programa REVIZEE, os menores comprimentos médios foram observados na pesca de cerco. Entretanto, o descarte de exemplares de pequeno porte na pesca de arrasto de parelhas não foi computado no momento da descarga, o que provavelmente alteraria os valores médios obtidos, principalmente nas épocas de pico de desova.

Foi obtido o comprimento médio de primeira maturação gonadal de fêmeas aos 60,5 cm, inferior ao comprimento médio dos menores exemplares amostrados, indicando que a pesca atua principalmente sobre exemplares já adultos. Estimativas anteriores, na década de 1980 na região da plataforma e talude do Rio Grande do Sul, obtiveram L_{50} de 69,3 cm para fêmeas.

Analisando os dados de distribuição de frequência de comprimento, através de modelos de deslocamentos modais no tempo, foram observadas dez coortes para a espécie. Leituras de anéis, em otólitos, revelaram até seis anéis de crescimento. Entretanto, a observação de anéis nessas estruturas torna-se muito difícil a partir do sexto anel, devido à sobreposição dos mesmos. Dados bibliográficos também não apresentam otólitos com número de anéis superior a seis.

Os coeficientes de mortalidade estimados para *T. lepturus* ($Z = 2,49$; $M = 0,32$ e $F = 2,17$), bem como a alta taxa de exploração ($E = 0,87$), indicam que a espécie está sendo altamente explorada. A taxa de exploração foi muito superior ao valor no qual se considera o rendimento sustentável otimizado ($E = 0,5$; $F \sim M$). Os valores obtidos para mortalidade total e sobrevivência da espécie ($S = 8,30\%$) indicam que as coortes se extinguem em pequeno intervalo de tempo após o recrutamento à pesca. Além disso, deve-se salientar o fato de a estimativa de L_{50} para fêmeas ter reduzido cerca de 9,0 cm num intervalo de 10 anos. Esses fatores parecem indicar que a pesca do espada merece maior atenção. Assim sendo, por não ser considerada espécie-alvo das pescarias e ser amplamente descartada em muitas delas, estudos mais apurados deveriam ser realizados para a confirmação de tais resultados, no intuito de garantir a manutenção dos estoques futuros.

Mais tarde, os aspectos da pesca do espada foram descritos e analisados por Magro (2006), para as artes de pesca artesanal de linha-de-mão em Arraial do Cabo (RJ) e cerco flutuante em Porto Belo (SC), e da pesca comercial de arrasto de fundo com parelhas na costa de São Paulo. Verificaram-se tendências crescentes na produção da espécie, principalmente na pesca artesanal. Foram utilizados marcadores moleculares para analisar a estrutura genético-populacional da espécie em exemplares de Belém (PA), Natal (RN), Arraial do Cabo (RJ), Guarujá (SP), Porto Belo (SC) e Rio Grande (RS), evidenciando uma população distinta em Belém, enquanto as demais não apresentaram estruturação definida. A dinâmica de populações foi analisada para exemplares de Arraial do Cabo, São Paulo e Porto Belo, coletados mensalmente de janeiro de 2002 a julho de 2003.

A desova da espécie é parcelada com período reprodutivo ocorrendo do verão ao início do inverno. As fêmeas maduras migram para a plataforma encontrando-se com os machos maduros que ali permanecem, retornando à costa após a desova.

O comprimento médio de primeira maturação sexual variou de 647 a 670 mm de comprimento total para fêmeas e de 526 a 650 mm para machos. As estimativas dos parâmetros de crescimento foram os seguintes: para fêmeas L_{∞} de 1740 a 2010 mm; k de 0,12 a 0,15 por ano e t_0 de -1,642 a -2,517 anos; para machos L_{∞} de 1373 a 1580 mm; k de 0,17 a 0,25 por ano e t_0 de -1,662 a -1,866 anos.

A longevidade foi cerca de 14 anos e as taxas de mortalidade natural variaram de 0,20 a 0,29 por ano. O modelo de rendimento relativo por recruta indicou que as taxas de mortalidade por pesca do espada estão próximas ou já ultrapassaram os limites do rendimento sustentável.

VIII - ENFOQUE MULTIESPECÍFICO NA GESTÃO DA PESCA DE CERCO

A partir das grandes alterações nos padrões de atuação da frota de cerco na região Sudeste-Sul do Brasil, basicamente em relação à mudança de monoespecífica para multiespecífica, a gestão baseada unicamente no ciclo de vida da sardinha-verdadeira tem que ser rediscutida, no âmbito do comitê de gestão nacional correspondente.

Neste sentido, Petermann (2015) fez uma avaliação dos ciclos de reprodução das principais espécies componentes da pesca de cerco que desembarca em Itajaí-Navegantes, em Santa Catarina, no período 2000-2013.

Em termos de produção, além da sardinha-verdadeira, destacam-se a sardinha-laje, tainha, palombeta e cavalinha, sendo estes outros componentes da captura da frota de cerco desconsiderados nas estratégias de manejo, com exceção da tainha, conforme discutido anteriormente.

As áreas de reprodução e recrutamento foram obtidas a partir da análise geoespacial da distribuição das amostras em quadrantes de 30'x30' de resolução, na costa sudeste e sul do Brasil. O comprimento de primeira maturação da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* foi de 19,07 cm, 19,58 cm para *Opisthonema oglinum*, 18,48 cm para *Chloroscombrus chrysurus* e 21,22 cm para *Scomber japonicus*. Para a sardinha-verdadeira o L₅₀ foi superior ao determinado anteriormente, provavelmente devido a fatores denso-dependentes e/ou vício amostral. O período de reprodução das espécies analisadas apresentou sobreposição, com desova entre novembro e abril. Da mesma forma todas apresentaram recrutamento nos meses de junho e julho. Foram observadas mudanças temporais destes períodos para *Sardinella brasiliensis* que podem estar relacionadas com alterações das condições ambientais favoráveis para a espécie. Além da sobreposição do período, as espécies analisadas possuem sobreposição das áreas de desova e recrutamento, que ocorrem principalmente nas áreas costeiras próximas as ressurgências, o que propicia estabilidade e nutrientes necessários para a sobrevivência da prole. As espécies estudadas são beneficiadas pelos defesos usados para *Sardinella brasiliensis* atualmente, entretanto foi observada uma antecipação da desova da espécie para outubro, sendo necessário um ajuste nas medidas de manejo para proteger o estoque desovante (Petermann, 2015).

Segundo o Prof. Dr. Schwingel (comunicação pessoal), ainda há dados de 2014 e 2015 que estão em análise, além de novas estimativas do comprimento de primeira maturação da sardinha-verdadeira. Os resultados da aplicação do modelo bioeconômico, elaborado a partir do ProSard (Projeto financiado pelo CNPq e já concluído) estão em fase final de publicação.

Como conclusão final, as novas e as antigas informações sobre a sardinha-verdadeira, sobre as espécies acessórias, sobre as espécies que se tornaram alvo da pescaria e sobre as espécies demersais que estão sendo capturadas ilegalmente pela frota de cerco devem ser discutidas, nos comitês de gestão, com o envolvimento dos órgãos gestores da pesca, da comunidade científica, do setor produtivo e da sociedade. As discussões devem ser balizadas pelos aspectos biológicos, econômicos e sociais que compõem a atividade pesqueira.

IX - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastos, Dinâmica populacional de *Selene setapinnis*. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. p. 151-155.

Cergole, M. C. 1995. Stock assessment of the Brazilian sardine *Sardinella brasiliensis* of the southeastern Coast of Brazil. Sci. Mar., v. 59, nº 3/4, p. 597-610.

Cergole, M. C. e Dias-Neto, J, organizadores. 2011. Plano de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* no Brasil. Brasília: IBAMA. Série Plano de Gestão dos Recursos Pesqueiros, 5.

Cergole, M. C.; Saccardo, S. A.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2002. Fluctuations in the spawning stock biomass and recruitment of the brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) 1977-1997. *Revista Bras. Oceanogr.*, v. 50, p. 13-26.

Cergole, M. C., Ávila-da-Silva e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2005. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. 176p.

Dias-Neto, J. e Dias, J. de F. O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca. Brasília: IBAMA.

Feltrim, M. C. 2002. Idade, crescimento e ciclo reprodutivo da sardinha-laje (*Ophistonema oglinum*) para o sudeste e sul do Brasil.. Tese de Graduação. Curso de Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí.

Feltrim, M. C. e e Schwingel, P. R. 2005. Dinâmica populacional de *Ophistonema oglinum*. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. p. 112-115.

Gasalla, M. A. 2003. Dinâmica da frota de traineiras da região de Santos, SP. In: Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Coord.). Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste e Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – Revizee – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. Femar; MMA; Revizee. p. 251-282.

IBAMA. 1994. Relatório da reunião técnica sobre sardinha. Itajaí: Ibama/Cepsul. 14 p

IBAMA. 2006. Nota Técnica Captura de Corvina (*Micropogonias furnieri*) pela frota que opera com cerco para captura de sardinha verdadeira nas Regiões Sudeste e Sul. Coordenadoria Geral de Gestão de Recursos Pesqueiros. Brasília, IBAMA.

IBAMA/CEPSUL. 2006a. Nota Técnica: Captura de Corvina (*Micropogonias furnieri*) pela frota que opera com cerco para captura de sardinha verdadeira nas Regiões Sudeste e Sul. PARECER TÉCNICO CEPSUL Nº 22/06.

IBAMA/CEPSUL. 2006b. Nota Técnica: Captura de Corvina (*Micropogonias furnieri*) pela frota que opera com cerco para captura de sardinha verdadeira nas Regiões Sudeste e Sul. Parecer Técnico CEPSUL Nº 24/06.

IBAMA/SUPES/RS. 2006. Nota Técnica: Captura de Corvina (*Micropogonias furnieri*) pela frota que opera com cerco para captura de sardinha verdadeira nas Regiões Sudeste e Sul. Superintendência do IBAMA no Rio Grande do Sul. IBAMA/SUPES/RS.

Jablonski, S. 2003. Modelos Não Paramétricos e Sistemas Especialistas na Avaliação da Influência de Fatores Ambientais sobre Recursos Pesqueiros: o caso da Sardinha-Verdadeira *Sardinella brasiliensis*. Tese (Doutorado) – Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2003. 152 p.

Jablonski, S.; Legey, L. F. L. 2004. Environmental effects on the recruitment of the Brazilian sardine *Sardinella brasiliensis* (1977-1993). *Sci. Mar.*, v. 68, nº 3, p. 385-398.

Jablonski, S.; Legey L. F. L. 2005. Towards the development of an environmental rule based model for predicting recruitment in Brazilian sardine *Sardinella brasiliensis* (1977-1993). *African Journal of Marine Science*, v. 27, nº 3, p. 539-547.

Magro, M. 2005. Dinâmica populacional de *Trachurus lathami*. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. p. 162-166.

Magro, M. 2006. Aspectos da pesca e dinâmica de populações do espada, *Trichiurus lepturus*, da costa Sudeste-Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico – USP. São Paulo: 194p.

Magro, M.; Moreira, L. H. A.; Cardoso, L. C. C. 2003. Estrutura e dinâmica da frota pesqueira de cerco atuante em Angra dos Reis e Cabo Frio/ Rio de Janeiro. In: Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Coord.). Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste e Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – Revizee – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. Femar; MMA; Revizee. 376 p.

Masumoto, C. e Cergole, M. C. 2005. Dinâmica populacional de *Chloroscombrus chrysurus*. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. p. 35-39.

Miranda, L. V. e Carneiro, M.H. 2007. A pesca da tainha *Mugil platanus* (Perciformes: Mugilidae) desembarcada no Estado de São Paulo: Subsídio ao Ordenamento. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo, 30: 1-13.

Miranda, L. V. ; Carneiro, M.H., Peres, M.B., Cergole, M.C. e Mendonça, J.M. (2011). Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) nas regiões sudeste e sul do Brasil entre os anos 2006 e 2010. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo, 49: 1-23.

MMA. 2015. Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Tainha, *Mugil lisa*, no Sudeste-Sul do Brasil. Brasília:238p.

Occhialini, D. S. 2013. Diagnóstico da pesca de isca-viva empregada pela frota atuneira no Sudeste e Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 171p.

Petermann, A. 2015. Avaliação dos ciclos de reprodução e recrutamento das principais espécies componentes da pesca de cerco no Sudeste-Sul do Brasil como estratégia de gestão multiespecífica. Dissertação de mestrado apresentada à universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina.

Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. *Fish Physiology*, v. 8. Academic Press, New York: 678-743.

Saccardo, S. A.; Cergole, M. C. e Masumoto, C. 2005. Dinâmica populacional de *Trachurus lathami*. In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste e Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documento Revizee: Score Sul. p. 156-161.

Saccardo, S. A.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 1991. Biologia e avaliação do estoque da sardinha *Sardinella brasiliensis*: uma compilação. *Atlântica*, Rio Grande, v. 13, nº 1, p. 29-43.

Schwingel, P. R.; Occhialini, D. S. 2003. Descrição e dinâmica da frota das traineiras no porto de Itajaí/SC entre 1997 e 1999. In: Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Coord.). Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste e Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – Revizee – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. Femar; MMA; Revizee. p. 251-282.

Sunyé, P. S. ; Servain, J. 1998. Effects of seasonal variations in meteorology and oceanography on the Brazilian sardine fishery. *Fish. Oceanogr.*, v. 7, nº 2, p. 89-100.

Vaz-dos-Santos, A. M.; Siliprandi, C. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2010. Aspectos biológicos de cinco espécies da ictiofauna associada à pesca exploratória da sardinha-verdadeira no Sudeste-Sul do Brasil (22o S e 29o S), *Ecosar* 2088-2009. 2010. III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO 2010. Rio Grande (RS), 17 a 21 de maio.

A TAINHA *Mugil lisa*

I – INTRODUÇÃO

A tainha *Mugil liza*, Valenciennes, 1836, é uma espécie de ambientes costeiros marinhos e estuarinos, que forma densos cardumes durante sua migração reprodutiva. No litoral Sudeste e Sul brasileiro a espécie é um recurso tradicional das frotas artesanais e é capturada, também, pela frota industrial principalmente com cerco (traineiras) como espécie alternativa, com permissão complementar, ou ainda, pela frota de emalhe de superfície, como espécie-alvo.

Considerando que: (i) a tainha tem grande importância socioeconômica para diferentes grupos de usuários; (ii) é relevante para a segurança alimentar das comunidades artesanais do litoral brasileiro; (iii) existem disputas pelo recurso; (iv) há inúmeras vulnerabilidades tanto naturais, quanto de natureza antrópica que afetam negativamente o equilíbrio populacional desta espécie; e (v) há necessidade de aperfeiçoar as medidas de ordenamento pesqueiro estabelecidas, foi elaborado em 2015 o Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Tainha *Mugil liza* no Sudeste e Sul (www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/recursos-pesqueiros), compreendendo objetivos, metas, pontos de referência, ações, medidas de gestão e indicadores.

A espécie foi categorizada conforme os critérios da IUCN, na categoria de quase ameaçada (NT) e, como justificativa, foram destacadas a exploração tanto pela pesca artesanal, quanto pela frota industrial, especialmente, a partir da última década, quando a tainha tornou-se um importante alvo durante o período reprodutivo, devido ao alto interesse comercial para exportação de suas gônadas. Outros aspectos considerados foram os declínios populacionais em algumas regiões, como na Lagoa dos Patos (RS), principal área “fonte” de tainha no Brasil, onde os declínios das capturas foram de 90%, no período entre 1970 a 2004.

Os especialistas envolvidos com a avaliação do estado de conservação da tainha ressaltaram que a manutenção da pesca intensa e em grande escala pode levar a espécie, em um futuro próximo, a uma categoria de ameaça, caso medidas efetivas e adequadas de ordenamento não sejam implementadas. Consideraram que as medidas, atualmente aplicadas, podem não ser suficientes para manter a atividade em níveis sustentáveis, mesmo com aportes de indivíduos originários de outras áreas fora do Brasil, como da Argentina e Uruguai (ICMBio, 2013).

No Plano de Gestão a Unidade de Gestão considerada foi a pesca de tainha (*Mugil liza*), nas suas diversas modalidades (artesanal e industrial) e ambientes (estuarino-lagunar e marinho), realizada nas regiões Sudeste e Sul, e considerando a existência de duas subpopulações para a espécie: (i) uma que ocorre do Rio Grande do Sul, até o limite norte de São Paulo (estoque sul) e; (ii) outra que se distribui desde o Rio de Janeiro até o norte do país (estoque norte), conforme demonstrado pelos estudos conduzidos por Mai *et al.*, 2014. No caso da subpopulação norte, somente a pesca nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo foram incluídas no Plano. Portanto, as recomendações do Plano de Gestão contemplam, distintamente, os dois estoques e as suas diferentes pescarias nos seus respectivos ambientes.

Outra proposta específica de Plano de Gestão deverá ser elaborada, posteriormente, para as pescarias de tainhas do estoque norte, que ocorrem no litoral das regiões Norte e Nordeste.

O Plano de Gestão fez um diagnóstico sobre a distribuição, a sistemática e o ciclo de vida de *Mugil liza* e sobre a pesca artesanal e industrial que incide sobre a mesma. Os pontos altos do diagnóstico foram a apresentação de um estudo sobre a dinâmica de atuação da frota de cerco industrial, que tem como espécie-alvo a sardinha-

verdadeira, e de suas modificações tecnológicas para garantir os rendimentos do recurso alvo e, mais recentemente, para permitir a captura de recursos pesqueiros sazonais, com espécies de maior tamanho como a anchova, a corvina e a tainha, com ênfase nesta última. Adicionalmente, foi realizado um estudo sobre a cadeia produtiva da pesca industrial de tainha que envolve os segmentos de captura, processamento e comercialização do pescado e das ovas. Merece destaque, também, a produção pesqueira apresentada, tanto da pesca artesanal quanto da pesca industrial, num grande esforço de analisar diferentes fontes de base de dados e interpretar as informações de modo a permitir uma visão geral sobre a pesca da tainha.

Além do Plano de Gestão, que reúne a produção bibliográfica sobre *Mugil liza*, ainda destaca-se a publicação de Dias-Neto e Dias (2015) que faz uma avaliação do uso da biodiversidade aquática tanto continental como marinha, com foco na pesca.

A seguir, apresenta-se um resumo dos aspectos principais do Plano de Gestão da Tainha e de seu uso pela pesca artesanal e industrial (Dias-Neto e Dias, 2015; MPA e MMA, 2015).

II – ASPECTOS BIOLÓGICOS

1 - Sistemática e Distribuição

A tainha é um peixe da família Mugilidae (Menezes, 1983), possui 14 gêneros (Thompson, 1997), porém, no litoral Sudeste e Sul ocorre apenas espécies do gênero *Mugil*. As espécies eurihalinas e euritérmicas exibem ampla distribuição, tanto em águas costeiras marinhas, como estuarinas tropicais e subtropicais de todo o mundo (Menezes, 1983; Seckendorff e Azevedo, 2007, *apud* Herbst, 2013). Desde 2007, estudos realizados por Fraga *et al.* (2007) apresentaram indícios da ocorrência de apenas uma espécie de tainha na região sudeste e sul. Heras *et al.* (2009) concluíram *que Mugil platanus* e *Mugil liza* são a mesma espécie, com parentesco próximo, mas diferente de *Mugil cephalus*. De acordo com Menezes *et al.* (2010) há apenas uma espécie de tainha existente na região do Mar do Caribe e na costa Atlântica da América do Sul, sendo *Mugil Liza* o nome válido.

Estudos de genética populacional forneceram a primeira evidência molecular da existência de grupos distintos de populações de *Mugil liza* ao longo da costa sul-americana do Atlântico (Mai *et al.*, 2014). Assim, para monitorar o status do recurso, o Rio de Janeiro e as populações setentrionais devem ser considerados separadamente de populações do sul de *M. Liza*. Ainda, para a concepção de plano de gestão, foi sugerido que o processo fosse ampliado extra fronteiras nacional, para incluir a Argentina e o Uruguai.

2 - Aspectos Ecológicos

Processos de enriquecimento no outono na plataforma sul do Brasil estão associados à chegada de massas de água sub-antárticas modificadas pelas águas oriundas da Bacia do Prata (Piola *et al.*, 2000), cujo deslocamento sul-norte influencia a migração das tainhas.

Condições ambientais como temperatura, salinidade, correntes marítimas, vento e precipitação podem afetar a disponibilidade da tainha em função de mudanças no padrão migratório (Sadowski e Almeida Dias, 1986; Vieira e Scalabrini, 1991; Miranda e Carneiro, 2007; Vieira *et al.* (2008); González e Castro *et al.* (2009a).

O estímulo para a saída de tainhas (migração reprodutiva) e a entrada de recrutas nos estuários, é uma combinação de fatores meteorológicos e oceanográficos, que influenciam a direção dos ventos, as taxas de precipitação e a salinidade e, portanto, na dinâmica populacional da espécie. A passagem de sistemas frontais na região promove a virada dos ventos que são predominantes de nordeste, para a direção sudoeste (Rodrigues *et al.*, 2004; Stech, 1990), conhecido localmente como “rebojo”. Com isso, o transporte de águas superficiais sobre a plataforma se inverte, e o fluxo passa a ser em direção à costa (onshore). As águas salgadas e frias da plataforma entram nas regiões estuarinas, e a tainha sai no contra fluxo.

Assim, a disponibilidade do recurso, durante as temporadas anuais de pesca, depende da saída de tainhas de dentro do estuário, que ocorre com a virada do vento para o quadrante sul e intrusão de águas salinas, associada à passagem de sistemas frontais na região.

3 - Migração e Reprodução

A tainha (*Mugil liza*) é uma espécie catádroma que passa a maior parte de seu ciclo de vida em ambientes estuarinos (estuários de planície, baías e lagoas costeiras) e inicia o processo de migração reprodutiva para o oceano no outono, para desovar no inverno.

Após a desova, as larvas e pré-juvenis de tainha retornam para os estuários, que são usados como ambientes de criação e alimentação. Os juvenis de tainha permanecem no estuário até a idade de primeira maturação, quando realizam a primeira migração reprodutiva (Bizeril e Costa, 2001).

A tainha adulta que não foi capturada, também retorna aos estuários e, para a maioria dos pescadores, a tainha retorna para seus locais de procedência em agosto e setembro.

A corrida da tainha se caracteriza pelo deslocamento de grandes cardumes de machos e fêmeas da espécie por longas distâncias ao longo da costa em direção norte, partindo das áreas de criadouro até as áreas de desova (Vieira e Scalabrini, 1991; Miranda *et al.*, 2006), sugerindo ainda, que a reprodução acontece em águas com 19°C a 21°C, ao longo da rota migratória, na profundidade próxima aos 50 m, sendo as larvas e juvenis em um movimento passivo para o sul, são levadas de volta, pelas correntes litorâneas de superfície, por aproximadamente 2-4 meses após a desova.

Para Garbin, *et al.* (2013), embora a área de desova ainda não esteja claramente identificada, posições e movimentos das embarcações de cerco que pescam tainha, apontam como uma provável área de desova, entre maio e junho, no norte do estado de Santa Catarina. Lemos, *et al.* (2014.) estudaram a migração e a reprodução da espécie no sul do Brasil e descreveram que mais do que 50% dos exemplares analisados estavam imaturos nos meses de verão (Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro). Em junho, 42% das fêmeas estavam no estágio (D) “estágio hialino”, e 51% dos machos se encontravam no estágio “maduro” (C), indicando ser este o principal mês de desova da espécie, subpopulação sul de *M.liza*, conforme indicado pelo estudo. Ainda segundo os autores, análises histológicas das gônadas de indivíduos capturados em julho, frente ao litoral do Paraná pela frota industrial de cerco, demonstraram que 50% das fêmeas já

estavam no estágio (E), “desovado”, e entre agosto e fevereiro, não foram encontradas fêmeas com gônadas maduras.

A análise da variação do índice gônado-somático (IGS) realizada por Schroeder, *et al.* (2012) demonstrou a ocorrência de desovas em meados de julho no litoral paranaense em 2011. Em 2012, similar ao ano anterior, o IGS diminuiu do sul em direção ao sudeste do Brasil, demonstrando que áreas preferenciais de desova devem ter sido ao norte de Santa Catarina, a partir do mês de julho, quando foram observadas fêmeas em maturação avançada.

As gônadas das fêmeas, via de regra, alcançam grandes proporções quando maduras, podendo pesar mais do que 20% do peso corporal. A tainha pode produzir até 5 milhões de óvulos dependendo do tamanho do peixe, sendo que para cada quilograma em peso, estima-se a disponibilidade aproximada de 1,5 milhões de óvulos (Benetti e Netto, 1983). Segundo Lemos, *et al.* (2014), a fecundidade variou de 818.992 a 2.869.767 oócitos (média = 1.624.551) em peixes que mediam entre 426 e 660 milímetros de comprimento total.

Para o estado de São Paulo, os estudos indicavam o tamanho de primeira maturação (L_{50}), para a espécie igual a 33 e 38 cm para machos e fêmeas, respectivamente (Radasevsky, 1976 *apud* Miranda, *et al.*, 2006).

Na Baía de Sepetiba, litoral sul do Rio de Janeiro, Albieri e Araújo (2010) verificaram que o tamanho de primeira maturação (L_{50}) foi de 35 cm de comprimento total para as fêmeas. Os indivíduos atingiram maturação gonadal total (L_{100}) com 55 cm e 57 cm de comprimento total para machos e fêmeas, respectivamente.

Lemos, *et al.* (2014) concluíram que o tamanho médio de primeira maturação (L_{50}), para a espécie, subpopulação sul é de 40,8 cm de comprimento total, e isto ocorre quando o peixe tem em torno dos cinco (5) anos, sendo que os machos maturam em tamanhos menores do que os das fêmeas.

Albieri (2009) realizou uma descrição das fases de desenvolvimento gonadal da tainha, a partir de avaliação de exemplares oriundos da Baía de Sepetiba no Rio de Janeiro. Com base no Índice Gonadossomático e na sequência de desenvolvimento ovocitário observado através de estudos histológicos, os resultados sugeriram que o período reprodutivo ocorre entre Maio e Agosto com pico em Julho.

Alarcon (2002) observou que a desova de tainha é do tipo total, com fecundidade média de 2,7 milhões de ovos. Ramagosa *et al.* (2000) concluíram que a desova é do tipo total e sincrônica e que os exemplares maiores podem produzir cerca de 2,3 milhões de ovos.

Depois da desova, as características abióticas do ambiente marinho são determinantes para os ovos sobreviverem. Segundo Bakun (1996) existem três grandes processos que se combinam para promover condições favoráveis de desova de espécies pelágicas costeiras: (i) processo de enriquecimento do meio; (ii) processo de concentração do alimento produzido; (iii) processos de retenção ou de transporte de ovos e larvas em ou para áreas favoráveis.

Além das questões abióticas existem ainda questões como a qualidade dos gametas e os parâmetros que influenciam diretamente as taxas de fertilização, como motilidade espermática (Tvedt, *et al.*, 2001) e a relação espermatozóide/ovócito (Bombardelli, *et al.* 2006).

A Lagoa dos Patos (32° S), no sul do Brasil. é considerada a principal área de criadouro para *M. liza* (Vieira e Scalabrini, 1991; VIEIRA *et al.*, 2008). Há ocorrência de recrutas ao longo de todo o ano, sendo que as maiores abundâncias ocorreram, especialmente, em frente a esta área. Os recrutas permanecem durante até um ano, em mar aberto, na zona de rebentação do estuário, “surf zone” (pré-recrutamento),

aguardando boas condições (alta salinidade) para entrarem. Em anos de El Niño, o recrutamento é fraco (Vieira, *et al.* 2012).

Do momento da fecundação até o estágio juvenil ou pré-recruta, as tainhas precisam sobreviver a dois processos de recrutamento distintos: o primeiro refere-se à chegada das larvas provenientes da plataforma até a zona de praia próxima às lagoas costeiras (recrutamento à zona de arrebentação); o segundo refere-se ao deslocamento dos pré-recrutas desde a praia até a entrada no estuário (recrutamento ao estuário).

4 - Crescimento

Dados sobre o crescimento da espécie foram obtidos nos estados do SE-S. Na Baía de Guanabara, centro do litoral fluminense, foram identificados indivíduos, com comprimentos totais superiores a 80,0 cm, ultrapassando os valores encontrados para o Rio Grande do Sul. Segundo o pesquisador, a frequência de comprimentos tomada para a espécie variou entre 22 e 81 cm, com moda, na classe de 53 cm, longevidade de oito anos ($L_{\infty} = 84,1\text{cm}$; $k = 0,44$).

Em São Paulo, na região de Cananéia, estudos sobre idade e crescimento da tainha foram realizados mensalmente entre 1988 e 1989 em otólitos de indivíduos que variaram de 20 a 66 cm, sendo que o número de anéis translúcidos variou de 2 a 7, sendo formados uma vez ao ano (Miranda *et al.*, 2006). A curva de crescimento de Von Bertalanffy, ajustada aos comprimentos médios por idade (machos e fêmeas agrupados), pelo método não linear de mínimos quadrados, originou a seguinte equação:

$$L_t = 73,4 [1 - e^{-0,245 (t - 0,183)}]$$

Como, neste estudo em Cananéia, não foram encontrados exemplares com menos de 2 anos de idade, é possível que o valor de k esteja subestimado, uma vez que os peixes mais jovens crescem mais rápido do que os mais velhos. Métodos baseados em comprimento também foram aplicados, gerando estimativas de k entre 0,40 a 0,45 por ano. Essas taxas de crescimento sugerem uma longevidade de cerca de 7 anos, portanto, em concordância com a idade dos peixes mais velhos capturados.

Lemos, *et al.* (2014) concluíram que os parâmetros ecológicos da população sul incluem uma baixa taxa de crescimento (K : 0,17/ano), uma maturação sexual tardia (5,5 anos), e uma longevidade atual estimada em 10,5 anos e um comprimento assintótico de 662 mm. Esta longevidade é proporcionalmente baixa, se comparada com a idade de primeira maturação, sugerindo uma fragilidade ecológica da espécie quanto à exploração pesqueira.

II – ASPECTOS PESQUEIROS

A pesca artesanal ao longo do litoral brasileiro é marcada pelo uso de uma grande variedade de petrechos de pesca, adaptados aos tipos de “habitats”, comportamento das espécies, correntes e marés.

A pesca de mugilídeos é realizada em todo o litoral brasileiro pela pesca de subsistência, artesanal e industrial. Os métodos de pesca mais utilizados na pesca artesanal são: o arrastão-de-praia, o emalhe (com diferentes sistemas de operação), a

tarrafa, o caceio, o cerco-fixo e o curral. Na pesca industrial é utilizado o emalhe e, principalmente, o cerco.

As tainhas são um dos mais importantes recursos para a segurança alimentar das comunidades litorâneas do Brasil. Esses, dentre outros aspectos, têm propiciado e, mesmo, consolidado diversas manifestações culturais regionais associadas às pescarias de tainhas.

A quase totalidade de pesca de mugilídeos no Norte e Nordeste é artesanal ou de pequena escala. Já no Sudeste-Sul, a produção média da pesca artesanal dominava amplamente, até meados dos anos 1990, entretanto, nos anos de 2006 e 2007 representou 37% da produção total, enquanto o crescimento desordenado da produção da pesca industrial de cerco respondeu pelos outros 63% (Dias-Neto e Dias, 2015).

Enquanto a frota empregada na pesca de mugilídeos em todo o litoral brasileiro é bastante diversificada, envolvendo desde canoa a remo e motorizada, como barcos a vela e motorizados, cuja quantidade não é possível determinar, a frota de cerco está limitada a um máximo de 60 embarcações, para operar no Sudeste e Sul, com a pescaria autorizada a iniciar em 15 de maio e, normalmente, estendendo-se até o final de julho de cada ano (Dias-Neto e Dias, 2015). Portanto, em apenas 2,5 meses de pesca por ano, as capturas industriais foram capazes de retirar, na média de 2006 e 2007, quase o dobro do que foi produzido pela pesca artesanal, que ocupa 94% da mão de obra envolvida.

No Sudeste e Sul, onde se encontram os estoques mais abundantes da espécie (*M. liza*), o segmento artesanal pratica pesca intensiva sobre a parcela juvenil da população dentro das lagoas e baías durante a maior parte do ano, enquanto que ambos os segmentos (artesanal e industrial) atuam em ambiente marinho sobre os adultos durante a migração reprodutiva.

O Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), em suas conclusões constatou o risco de sobrepesca para a espécie, recomendando que não se estimulasse o aumento do esforço de pesca das artes que capturam a tainha, especialmente, ao segmento industrial e que se incentivasse a criação de períodos e áreas de exclusão pesqueira visando garantir sua reprodução, para que a sustentabilidade das pescarias futuras não fosse comprometida (MMA, 2006).

1 - Pesca Artesanal

Nos estados das regiões Sudeste e Sul, A pesca estuarina ocorre nas principais baías e estuários da costa sul-sudeste, tais como na Lagoa dos Patos e Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul, nos Complexos Lagunares de Sombrio, Santo Antônio – Imaruí – Mirim, na Laguna de Ibirapuera, Lagoa da Conceição, Baía da Babitonga em Santa Catarina, nas Baías de Guaratuba e Complexo Estuarino Paranaguá, no estado do Paraná, Iguape-Cananéia, no estado de São Paulo e Lagoa de Araruama, Baía de Sepetiba e Guanabara no Rio de Janeiro. Diferencia-se dos demais ambientes de operação, especialmente, por se tratar de uma pescaria anual, apesar de variações nas modalidades de pesca ao longo do ano.

Nas praias a pesca da tainha é realizada no período específico da safra, entre abril e julho, dependendo da localidade, ocorre com o uso prioritário da pesca com redes de emalhar e o arrasto de praia. A pesca com o arrasto de praia reside no sistema comunitário de captura, com divisões claras de funções e dos resultados, representação típica da atividade tradicional. A pesca com redes de emalhe de superfície fixa ou de deriva, mais recentemente, foi adaptada para um misto das modalidades cerco e emalhe,

denominada “emalhe anilhado”. Apesar de não regulamentada, esta vem conquistando espaço quer seja pelas facilidades na operação, quer pelos melhores rendimentos.

A pesca da tainha emprega uma grande diversidade de técnicas e tecnologias, como por exemplo: rede de emalhe e suas subdivisões, arrasto de praia, rede de cerco ou rede trolha ou traineirinha, armadilhas e tarrafas. Por mais que algumas destas coexistam e compartilhem muito das suas características, variando apenas em suas dimensões e forma de operação, há algumas diferenças importantes entre as pescarias que variam entre localidades de pesca e de acordo com a sazonalidade dos recursos pesqueiros ou safras. Desta forma, os pescadores fazem uso de diferentes configurações de redes, em termos de tipos de fios utilizados, formas de entralhe da rede, tamanho de malha, comprimento total e altura da rede.

O Plano de Gestão da Tainha (MPA e MMA, 2015) explica, com detalhes, a pesca artesanal da tainha em cada Estado da região Sudeste-Sul, incluindo as principais áreas de pesca, as características e a dinâmica das pescarias e dos petrechos de pesca, além de seus aspectos socioeconômicos.

2 - Pesca Industrial

É uma atividade sazonal associada à migração reprodutiva da tainha em mar aberto, ocorrendo anualmente nos meses de maio a julho ao largo da costa. As operações de pesca da frota industrial ocorrem desde a divisa com o Uruguai em sentido norte, podendo chegar ao litoral do Rio de Janeiro, dependendo da disponibilidade do recurso. Portanto, em boa parte da análise apresentada a abordagem será regional (Sudeste-Sul), considerando a autonomia de operação da frota industrial.

A pesca industrial de tainha é realizada há cerca de 40 anos por uma parcela da frota de traineiras (embarcações que operam rede de cerco) como uma alternativa sazonal à sardinha verdadeira. Historicamente, a maior parte da frota sardinheira que se direciona à tainha é originária do estado de Santa Catarina.

Além de ser um peixe com boa valorização e aceitação no mercado consumidor das regiões Sul e Sudeste, a sua disponibilidade para a pesca nos meses de defeso da sardinha-verdadeira (junho e julho) reforça sua importância como uma alternativa para a frota de cerco (traineiras), especialmente devido aos bons rendimentos com a exportação das ovas de tainha, aumentando o interesse desta frota pelo recurso, mesmo considerando a recuperação da pesca da sardinha-verdadeira, nos últimos anos. Diversos autores também associam o uso da tainha, pela frota de cerco, ao declínio das capturas de sardinha-verdadeira, principalmente a partir do ano 2000, em que uma parcela maior desta frota direcionou seu esforço para a tainha.

A cadeia produtiva da pesca industrial de tainha envolve os segmentos de captura, processamento e comercialização (pescado e ova). No segmento de captura, a pescaria gera renda para pescadores, armadores e para uma rede de prestadores de serviço e fornecimento de insumos necessários à operação da frota pesqueira. Apesar de a frota industrial de cerco ter como principal recurso-alvo a sardinha-verdadeira, a pesca de outros recursos sazonais se consolidou em um calendário anual que viabiliza essa frota a se manter em operação, mesmo com os atuais defesos da sardinha ou com a baixa produtividade dessa espécie ocorrida no início dos anos de 1990 e no início dos anos de 2000. Especialmente no último período, a tainha se tornou um dos principais recursos para a frota de cerco que opera na costa da Região Sul.

Os pescadores embarcados na frota industrial estão resguardados pela legislação trabalhista, contando com um piso salarial mínimo de R\$ 1.211,00 em 2013, para Santa Catarina, e direito a seguro-desemprego. Contudo, a renda efetiva é obtida com a divisão da produção do barco, enquanto que o seguro-desemprego é geralmente recebido durante o defeso de verão da sardinha-verdadeira, quando ocorre a desativação temporária da embarcação em que trabalham.

Para as tripulações e armadores da frota de cerco autorizada para a pesca da tainha, as restrições de áreas permitidas à pesca e a abertura anual da temporada de pesca em 15 de maio, trouxeram maiores riscos de prejuízos. Segundo um armador que também é o mestre de sua embarcação, o custo operacional de uma traineira na pesca da tainha fica entre R\$ 150.000,00 e R\$ 200.000,00, sem contar o custo de investimento, considerando impossível obter um rendimento adequado para cobrir despesas sem operar nas áreas proibidas.

O mercado de exportação de ovas é o principal fator de interesse comercial da tainha para a pesca industrial, adicionado ao crescimento no valor de comercialização do peixe no mercado interno. Informações prestadas pelo Sindicato dos Armadores e Industrial de Pesca de Itajaí e Região – SINDIPI destacaram a evolução do preço médio de comercialização da tainha na região, em nível de primeira comercialização (preço de venda do produto desembarcado). Os dados indicam que o valor da tainha capturada pela frota de cerco em Santa Catarina apresentou um incremento na ordem de 100% nos últimos dois anos.

Há mais de uma década, que toda tainha capturada pela frota industrial de cerco é destinada ao processamento de retirada de ovas e moelas. Estes subprodutos se destinam, sobretudo, à exportação, sendo a carcaça do peixe comercializado no mercado interno. Os países importadores de ovas de tainha do Brasil são Taiwan, França, Grécia, Itália e Espanha.

Em Santa Catarina há quatro (04) empresas que processam ovas de tainha para exportação e que trabalham com os produtos do próprio Estado e, também, recebem a matéria prima do Rio Grande do Sul. Apesar de haver informações sobre a inexistência de empresas neste último Estado e em São Paulo, não é descartada a existência de empreendimentos de menor escala, que realizam o processamento de tainha para extração de ovas e moelas de forma terceirizada para as indústrias exportadoras, ou para colocação do produto no mercado interno.

O processamento industrial da tainha envolve as etapas de seleção de machos e fêmeas, o corte para extração de ovas e moelas, classificação das ovas de acordo com seu peso, embalagem em caixas de 2,7kg, congelamento e expedição para a comercialização no mercado exterior. Uma das empresas tem destinado uma fração de 2 a 3% de sua produção para a elaboração de ovas desidratadas para comercialização no mercado interno.

Entretanto, as empresas informaram que a produção de ovas tem se reduzido nos últimos anos em decorrência das restrições legais impostas à frota industrial. Mas, provavelmente, a redução da oferta de ova deve estar associada à diminuição da biomassa do estoque disponível para a pesca.

Até a safra de 2008 não havia limitação específica para o número de embarcações a serem autorizadas para a pesca da tainha. Contudo, somente parte da frota de cerco possuía permissões de pesca incluindo a tainha como uma das espécies alvo.

A IN IBAMA nº 171/2008 definiu o limite de 60 embarcações da frota industrial de cerco a serem autorizadas para a pesca da tainha a cada temporada anual, considerando que a detecção do aumento do esforço de pesca sobre o recurso sugeria

sua limitação. Também foram estabelecidos critérios para a concessão de permissões à frota de cerco para operarem na captura de tainhas.

Entretanto, a mobilização do segmento da pesca industrial fez com que o número de embarcações de cerco autorizado nos anos seguintes ficasse acima do limite estabelecido até que, em 2011, uma sentença da Justiça Federal determinou ao MPA o cumprimento do limite de 60 embarcações a serem autorizadas anualmente. Nesse contexto, o número de embarcações autorizadas desde 2009, apresentou gradual redução, passando de 115 para 60 unidades, a partir de 2012.

Os critérios de acesso definidos pela IN IBAMA nº 171/2008 consideravam a comprovação de operação da embarcação na captura de tainha no mínimo em três anos, entre 2000 e 2007, dando prioridade para as que já estivessem permissionadas para a captura da espécie em 2007. Porém, os critérios utilizados para concessão de autorizações para embarcações de cerco foram sendo modificados a cada ano, devido à forte mobilização do setor produtivo para ampliar o número de barcos contemplados.

De 2009 a 2013, a participação de embarcações catarinenses cresceu 10% do total de autorizações concedidas, com redução no quantitativo de embarcações de São Paulo e Rio de Janeiro. Em 2013, a frota de cerco autorizada para a pesca da tainha esteve composta por quarenta e três (43) embarcações de Santa Catarina, onze (11) do Rio de Janeiro, cinco (5) de São Paulo e uma (1) do Rio Grande do Sul. As características predominantes nessa frota foram comprimento entre 20 e 25 metros, arqueação bruta entre 50 e 100 e construção na década de 1980.

De acordo com a INI MPA-MMA nº10, de 10 de junho de 2011, a autorização de pesca de tainha pela modalidade cerco consiste em uma autorização complementar à autorização de pesca principal, que tem a sardinha-verdadeira como espécie-alvo. Se não forem autorizadas para a pesca de tainha, as embarcações de cerco com autorização principal para sardinha-verdadeira podem obter autorizações complementares para captura de anchova ou bonito-listrado.

A frota de cerco autorizada para a pesca de sardinha-verdadeira no final de junho de 2013 era composta por 150 embarcações, sendo 60 com autorização complementar para tainha e outras 90 embarcações com autorização complementar para pesca de anchova.

Ainda de acordo com a INI MPA-MMA nº 10/2011, a pesca da tainha nas regiões Sudeste e Sul pode ser também realizada com a modalidade de emalhe de superfície costeiro. Nesta modalidade de pesca, foram implantadas modificações nas redes para aumentar a sua eficiência, sendo colocadas anilhas na tralha inferior para permitir o fechamento da rede, como ocorre nas redes traineiras usadas na pesca de cerco, o que foi denominado de “emalhe anilhado”. De acordo com o MMA e o CEPESUL/ICMBio, com a modificação, as redes de emalhe passaram de uma arte de pesca passiva, para uma arte de pesca ativa, aumentando significativamente o poder de captura e configurando uma prática similar à pesca de cerco.

Para essa modalidade, a legislação em vigor não estabelece limites quanto ao número de embarcações a serem autorizadas, mas com a publicação da normativa INI MPA-MMA nº 12/2012, novas permissões na modalidade emalhe estão proibidas, desde então.

Importante destacar, que a partir da década de 1990, se observa a ocorrência de tainha em desembarques da frota industrial de emalhe sediada no município de Rio Grande (RS). A produção dessa frota, segundo as estatísticas disponíveis (CEPERG), chegou a ultrapassar em alguns anos da última década, os desembarques registrados pelas traineiras no Rio Grande do Sul.

Conforme dados do Registro Geral da Pesca em 2013 (disponível em <http://sinpesq.mpa.gov.br/rgp/web/>), existiam oito embarcações maiores que 20 AB autorizadas para a pesca de emalhe de superfície costeiro, todas registradas no estado de Santa Catarina.

3 - Tecnologia de Pesca

A tecnologia de pesca das traineiras apresentou grande desenvolvimento a partir da década de 1970, com a introdução do guincho hidráulico e do “powerblock”, possibilitando o emprego de redes com maiores dimensões. Na década seguinte foi introduzido o uso do sonar para localização de cardumes. Essas inovações conferiram um significativo aumento no poder de pesca da frota industrial de cerco, principalmente nas embarcações sediadas em Santa Catarina, que passaram a se diferenciar também pelo seu maior porte em relação à frota de cerco do Rio de Janeiro. Na décadas de 1980 e 1990 as redes já apresentavam comprimentos variando entre 700 e 900 metros e alturas de operação variando de 50 a 60 metros. As malhas das redes mediam 24 a 26 mm, entre nós opostos. As redes eram utilizadas para a pesca de sardinha-verdadeira e para outras pescarias, como a pesca da anchova na costa sul do Brasil (Valentini e Cardoso, 1991; Barcellos *et al.* 1991; Haimovici e Krug, 1996). No final da década de 1990, a frota industrial de Santa Catarina apresentava redes com dimensões em torno de 850 metros de comprimento e 80 metros de altura, sendo a mesma rede empregada na captura de diversas espécies além da sardinha-verdadeira, incluindo a tainha (Occhialini e Schwingel, 2003; Benedet, 2004).

Mais recentemente, um estudo realizado por Poppi (2012) sobre as redes de cerco construídas em Itajaí demonstrou que as dimensões das redes construídas em Santa Catarina apresentaram relativa estabilidade no período de 1992 a 2009, porém com aumento no comprimento das maiores redes a partir de 2005. As redes de sardinha foram sendo gradativamente modificadas ao longo dos anos 2000, inicialmente com a substituição de uma faixa de panos na parte inferior da rede para uso na pesca de peixes diversos com maior porte que sardinhas (tainha, enchova, corvina, bonito), até que passaram a ser construídas redes com corpo integralmente composto por panos com malha de 50 mm.

O uso de redes específicas para peixes diversos foram reportadas em entrevistas de desembarques em Santa Catarina com maior frequência a partir de 2007. Analisando a composição desses desembarques se observou que 62% eram compostos por tainha, sugerindo o direcionamento para esse recurso com emprego de uma rede específica. O emprego de redes para peixes diversos com malhas de 50 mm em todo o corpo determinou a necessidade de a embarcação possuir uma outra rede específica para a pesca de sardinha, com custos adicionais.

Mesmo podendo não ser determinante para a pesca de tainha, é importante registrar que barcos maiores ou com maior capacidade de porão (estocagem), em períodos de safra ou em locais com grandes concentrações de tainha, fato dominante no período de pesca, conseguiriam, via de regra, maiores capturas por viagem de curta duração, tornando, portanto a pescaria mais rentável. Essa, certamente é a razão de ter ocorrido um incremento no comprimento médio dos barcos que capturaram ou foram autorizados para a pesca de tainha nos últimos 5 anos.

4 - Estatística Pesqueira

Para atender aos objetivos do Plano de Gestão, e visando ainda, reduzir os erros embutidos nas diferentes bases de dados disponíveis, as informações de produção de tainha foram levantadas e organizadas por categoria (artesanal e industrial) e unidade da federação, sendo que, quando não foi localizada nenhuma base disponível no formato supramencionado, estimativas foram calculadas, como a já mencionada produção nacional de pescado publicada pelo MPA, referente aos anos de 2008 a 2010. Neste caso, a produção de tainha para os segmentos artesanal e industrial, nas unidades da federação, foi estimada a partir da extrapolação dos valores em função da participação média relativa observada nos anuários do IBAMA entre 1997 e 2007.

Para a produção de mugilídeos, a base de dados estatística utilizada considerou as informações divulgadas pela estatística nacional (SUDEPE, IBGE, IBAMA e MPA). Entretanto, em nível regional, para definir a produção de tainha (*Mugil liza*), os dados da estatística nacional foram contrapostos aos publicados em nível estadual.

Para demonstrar a produção artesanal de tainha (*M. liza*) da região Sul-Sudeste, foram utilizadas as bases de dados estatísticos, por estado, como CEPERG (1990-2011), SUDEPE (1980-1989), CEPESUL (1990-1998), MPA (2008-2010, estimados), IBAMA (1990-2007), IBAMA/ESREG/PR, Instituto de Pesca - SAA/SP (1980-2013), FIPERJ (1990-1994, estimados; 2011-2012), IBGE (1980-1989) e UFES/MPA (2012).

Da mesma forma, para a pesca industrial, as bases de dados selecionadas nos períodos por estado, foram: SUDEPE (1980-1989), CEPERG (1990- 2011), CEPESUL (1989-1999), UNIVALI (2000-2012); IBGE (1980-1985), Instituto de Pesca (1990-2012), FIPERJ (1990-1995; 2011-2012), IBAMA (1996-2007) e MPA (2008-2010).

No Plano de gestão foram apresentados os gráficos da evolução da produção artesanal e industrial de *M. Liza*, demonstrando as diferentes bases de dados, por unidade da federação, para os períodos 1980-2012 e 1980-2013, respectivamente, salientando a linha de tendência de produção.

Posteriormente, foram analisadas as diferenças entre a base de dados nacional e àquelas selecionadas para a análise. Entre 1980 e 1994 os dados de produção nacional de tainha (*M. liza*) publicados pelo IBGE (1980-89) e pelo IBAMA (1990-95), são superiores, em média, a 44%, aos apresentados pelas demais bases (regional e estaduais). De 1996 a 2007, a base de dados selecionada se aproxima muito da base de dados nacional, com pequenas diferenças relacionadas ao repasse da informação coletada em nível estadual e publicada pelo IBAMA em escala nacional. As diferenças observadas para os anos de 2008 e 2010 se deveram ao fato da estatística nacional disponibilizada pelo MPA, não ter contemplado a informação por segmento e unidade da federação, levando a uma estimativa nacional, com base na seleção de bases em escala estadual (universidades e centros de pesquisa).

III – PRODUÇÃO DE MUGILÍDEOS NO LITORAL BRASILEIRO

A produção nacional de mugilídeos inclui várias espécies, definidas vulgarmente como tainhas e paratis (*Mugil spp*). Entretanto, os paratis têm registros estatísticos apenas nos estados do Pará, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. A espécie *Mugil curema*, denominada como “parati” no SE-S, é tratada como “tainha” no N-NE, gerando dificuldades nas análises das informações de desembarque existentes.

A produção nacional de mugilídeos destaca dois momentos: o primeiro entre 1980 e 1994, quando o patamar médio anual foi de 20.850 t, sendo que as regiões N-

NE, contribuíram com 56% do total, enquanto que no SE-S, com 44%. O final deste período caracterizou-se por declínio acentuado, atingindo a produção mínima de 7.465 t em 1996. No segundo momento, entre 1995 e 2010, o patamar médio da produção de mugilídeos declinou para cerca de 13.650 t, com a participação de 60% do N-NE e 40% do SE-S. O incremento verificado na produção nacional, a partir de 1997, apesar das flutuações interanuais, se intensificou após o ano 2000, com recorde em 2007, quando foram atingidas 21.412 t.

Em todo o litoral brasileiro, os pescadores artesanais foram historicamente os principais beneficiários desta pescaria, cujas capturas representaram, no período, 83% do total, enquanto que o segmento industrial foi responsável por 17% da produção nacional, tendo atuado quase que exclusivamente na região SE-S, enquanto que no N-NE, os registros foram insignificantes (< 1%), e apenas na década de 1980.

Os dados analisados evidenciam a importância da pesca de mugilídeos em todo o litoral brasileiro. Para as regiões Norte e Nordeste, as informações disponíveis, por não relacionarem espécie e pescarias, dificultaram a inclusão destas regiões na atual proposta de Plano de Gestão. Entretanto, destaca a urgência e a extrema relevância, que esforços sejam direcionados pelo Estado brasileiro para que essa lacuna seja superada e, em seguida, também elaborada uma proposta de Plano de Gestão para as tainhas daquelas regiões.

1 - Produção de Tainha (*Mugil liza*) nas Regiões Sudeste e Sul

A análise da série histórica de produção de tainha, nas regiões Sudeste e Sul, pelas diversas modalidades de pesca e ambientes (estuarino-lagunar e em mar aberto), demonstram, de maneira geral, três patamares médios de produção de tainha: (i) de 1980 a 1986 (5.750 t); (ii) de 1987 a 2002 (3.730 t) e; (iii) 2003 a 2010 (7.150 t). Nas três últimas décadas (1980-2010), a produção média anual foi de 5.075 t, tendo sua mínima de 1.750 t, registrada em 1999. Além deste, os anos de 1987, 1994 e 2006, também exibiram produções mínimas (média, 2.870 t), o que podem estar associadas às condições oceanográficas e climáticas desfavoráveis à migração reprodutiva. A máxima produção foi de 13.600 t, em 2007, com outros picos observados em 1982 (8.000 t), 2005 e 2009 (média, 7.800 t). Os principais picos, a partir do ano 2000, podem ser explicados como uma conjugação de fatores: (i) condições ambientais favoráveis, que levaram à maior disponibilidade do recurso; (ii) direcionamento das frotas (maior esforço de pesca), especialmente, da frota de cerco, em virtude da grande demanda do mercado de ovas.

A participação média relativa de cada estado, no período considerado, teve Santa Catarina como maior produtor (45%), seguido pelo Rio Grande do Sul (30%), Rio de Janeiro (17%), São Paulo (8%), Espírito Santo e Paraná juntos com cerca de 1% do total. A maior participação de Santa Catarina (61%) ocorreu nos anos de 1980 e 2010, mas também se destacaram os anos entre 1996 e 1998 e 2003 e 2004, quando sua participação média foi de 54% da produção regional. O Rio Grande do Sul somente ocupou a posição de maior produtor regional (47%), entre 1990 e 1992.

A produção de tainha (*M. liza*), nas três últimas décadas, pelos segmentos artesanal e industrial, nas regiões Sudeste e Sul até 1985 demonstrou que, em média, 84% da produção foi desembarcada pelo segmento artesanal. Entre 1986 e 1999, este patamar médio se reduziu para 60%, quando a partir de então, a situação se inverte e os industriais passaram a predominar, representando 67% da produção, levando a

participação relativa do segmento artesanal a um mínimo de 26% em 2000 e 2009. Nos anos de 2000, 2003 a 2005, 2007 e 2009, a pesca industrial foi responsável pela produção média de 72% da tainha, sendo que no segmento industrial, o cerco foi a principal modalidade responsável pela produção de tainha na região.

1.1 - Pesca Artesanal

A evolução da pescaria de tainha (*Mugil liza*) pelo segmento artesanal, nos seus diferentes ambientes e modalidades de pesca, nas regiões Sudeste e Sul, pode ser acompanhada por ano e unidade da federação, que permitiu identificar quatro fases. A primeira delas, entre 1980 e 1986, que exibe uma produção média de 4.650 t, reduzindo até 1997 para 2.300 t, em média. A menor produção média deste segmento ocorreu na terceira fase (1998 a 2005), com cerca de 1.500 t. A partir de 2006 até 2010, a situação melhora para um patamar em torno de 2.500 t.

A participação média relativa do segmento artesanal entre os estados, exibiu dois momentos distintos, antes e depois do ano 2000. Desde o início desta série histórica, os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, destacaram-se como os maiores produtores, representando 44% e 33%, respectivamente, da produção regional, seguidos pelo Rio de Janeiro (17%), São Paulo (4%), Espírito Santo (1%) e Paraná (0,6%). Após o ano 2000, o Rio de Janeiro assume a liderança, passando a ser responsável por 47% da produção artesanal regional, seguido pelo Rio Grande do Sul (23%), Santa Catarina (16%), São Paulo (12%), Espírito Santo (0,8%) e Paraná (0,5%).

A inversão identificada no destaque da produção de tainha, que passou a ser do Rio de Janeiro desde 2001, comprova o direcionamento da frota de cerco para o recurso tainha. Dados de produção mais recentes (2011-2012), divulgados pela FIPERJ, informam que a frota de cerco deste estado foi responsável por 99,9% da produção de tainha em 2011 e 88,7% em 2012. Como a frota de cerco fluminense tem menor porte, em comparação às dos demais estados das regiões Sudeste e Sul, ela pode ser classificada como pesca artesanal, o que descaracteriza o legítimo segmento artesanal (arrastão de praia, emalhe costeiro, tarrafa, dentre outras), pois, parte do que é demonstrado como produção artesanal, são capturas da frota de cerco.

O Plano de Gestão da Tainha demonstra, também, a produção artesanal de tainha por estado, destacando situações específicas e análises, a partir de outras fontes de dados disponíveis.

1.2 - Pesca Industrial

A produção de tainha pela frota industrial ocorre apenas nas regiões Sudeste e Sul, especificamente nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, não existindo, portanto, dados de desembarque industrial para o Espírito Santo e Paraná.

Os desembarques industriais de tainha nas regiões Sudeste e Sul, realizados em sua grande maioria pela frota de cerco (traineiras) apresentaram uma tendência de crescimento contínuo. No início, de forma gradual, de cerca de 1.000 t na década de 1980, ascendendo para 1.650 t, em média, na de 1990. A partir do ano 2000, a produção se acelera para um patamar médio de 4.100 t, o que representa um incremento na ordem de 150%, quando comparado ao período anterior, e superior a 300% quando considerado o primeiro período avaliado.

A produção interanual de tainha sempre oscilou ao longo dos anos, em função das condições oceanográficas, climáticas e do esforço de pesca empregado. Em 2007, atingiu um máximo de quase 10 mil t, sendo seguido nos anos seguintes por uma tendência de queda nos desembarques. Em todo o período analisado, Santa Catarina recebeu a maior parte da produção industrial (61%), sendo seguida pelo Rio Grande do Sul (18%), São Paulo (12%) e Rio de Janeiro (9%).

De acordo com IBAMA (2007), o incremento dos desembarques de tainha ocorrido no ano 2000 é reflexo da escassez de sardinha-verdadeira naquele ano. Outras espécies também foram alternativas para a frota de cerco ao longo do período analisado, com destaque para a sardinha-lage, a cavalinha e a corvina, cuja captura desta última espécie encontra-se proibida para a modalidade desde 2007, pela Portaria IBAMA nº 43.

Outros fatores também contribuíram para o direcionamento da frota de cerco ao recurso tainha. Um deles foi a valorização do mercado de exportação de ovas, além da implementação do defeso para sardinha-verdadeira, espécie-alvo desta frota, durante o recrutamento da espécie (IN IBAMA nº 128/2006), que antecipou o defeso da sardinha-verdadeira para o mês de junho, medida mantida pela IN IBAMA nº 15/2009, que a substituiu.

O Plano de Gestão destacou a produção de tainha pela frota industrial, por estado da região e alguns pontos merecem ser realçados.

Anteriormente à IN IBAMA nº 171/2008 estabelecer o início da temporada anual de pesca da tainha em 15 de maio, a produção mensal catarinense foi avaliada, de forma a identificar em que meses ocorriam as maiores concentrações de capturas de tainha pela frota industrial. Entretanto, apesar de anteriormente, a safra ter seu início oficializado em 1º de maio, data voltada ao segmento artesanal, a frota de cerco catarinense já aguardava, a partir de abril na costa sul do Rio Grande do Sul, a saída dos cardumes desde a Lagoa do Patos. Portanto, a análise da sazonalidade de desembarques em Santa Catarina representa o deslocamento da frota em direção norte acompanhando a migração do peixe. Os pescadores artesanais entenderam, em boa parte, que o atraso na abertura da temporada, possibilitaria melhores condições para que uma parcela de peixes alcançasse a costa catarinense, antes das traineiras iniciarem sua atividade no litoral gaúcho, como exposto acima, o que os beneficiaria, apoiando o retardo na abertura da safra quando da elaboração da normativa.

O fato é que a proposta de abertura de temporada de pesca em mar aberto, apenas após o dia 15 de maio, visou proteger o início do período de migração reprodutiva, possibilitando que parte da população cumprisse o processo de migração reprodutiva e desovasse livre da pressão da pesca, para recomposição parcial do estoque, muito embora se reconheça prejuízos aos pescadores artesanais de beira de praia do litoral gaúcho, legalmente impedidos de pescar no momento em que as tainhas estão disponíveis a eles. De fato, a medida em vigor demonstrou efetividade, mantendo a maior concentração da produção anual no mês de junho.

No Rio Grande do Sul, considerando o período entre 1995 e 2011, a produção industrial tem sido proveniente de embarcações de cerco, principalmente de Santa Catarina, e da frota de emalhe sediada no município de Rio Grande. Os desembarques de tainha com redes de emalhar são registrados desde 1994, quando se passou a classificar a produção da frota de emalhe costeiro, como sendo pesca industrial.

IV - PROGRAMA DE RASTREAMENTO DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS POR SATÉLITE – PREPS

Parte das embarcações de cerco autorizadas à captura da tainha possui cadastro no PREPS, instituído e regulamentado por meio da INI n.º 02/2006, possibilitando que sejam feitas inferências a respeito da atividade pesqueira das traineiras por meio da observação do comportamento das embarcações, como alterações na velocidade e direção de curso.

Foram montados mapas com a densidade de pesca e o número de embarcações atuantes, em cada semana, do período de 15 de maio a 02 de julho, permitindo a observação e a dinâmica espacial e temporal da pesca de cerco, durante a safra da tainha. Os objetivos foram: (i) identificar as variações ocorridas na atividade pesqueira no decorrer das safras dos anos de 2011 e 2012; e (ii) estimar a frequência de pesca realizada em área proibida para as traineiras.

Conforme o artigo 5º da Instrução Normativa IBAMA nº 171/2008, embarcações de cerco acima de 10 AB são proibidas de pescar tainha a menos de 10 milhas náuticas no RS e de 5 milhas náuticas da costa de SC ao RJ (Figura 51). Essas distâncias têm como referência as linhas de base reta (Decreto nº 4.983, de 10 de fevereiro de 2004), as quais são coincidentes com a linha de costa do RS e do sul de SC, mas se afasta desta, a partir do Cabo de Santa Marta/SC. Assim, à distância das 5 milhas, soma-se a distância das linhas de base reta à costa, e em alguns locais do estado de São Paulo, por exemplo, a área de exclusão à pesca pode chegar a mais de 20 milhas do litoral.

Embora os dados do PREPS permitam inferências sobre a pescaria, as observações, individualmente, não podem ser consideradas como atividade certa de pesca de tainha, sendo fundamental ampliar a fiscalização nos portos de desembarque, para verificação das ocorrências.

No geral, nos mapas de 2012, foi possível identificar o deslocamento da frota ao longo do litoral, seguindo o movimento migratório dos cardumes de tainha. Entretanto, nas imagens de 2011, esse acompanhamento não foi evidente.

Nos dois anos analisados (2011 e 2012), as frequências das atividades pesqueiras foram, no total, maiores em áreas proibidas, no entanto, enquanto que no de 2011 essa frequência foi de 77%, no ano de 2012 foi de 53%. É importante dizer que, nas primeiras semanas da safra de 2011, a frota de cerco apresentou uma dinâmica pouco relacionada com a pesca de tainha, sendo observada uma grande atividade na costa do RJ (dentro da área proibida), onde tradicionalmente é registrada a pesca de sardinhas e outras espécies.

V – MAPAS DE BORDO

Foram analisadas, também, as informações constantes dos Mapas de Bordo (MB), tendo seu preenchimento obrigatório regulamentado por meio da INI MMA/SEAPPR nº 26/2005. Foram analisados os dados dos Mapas de Bordo da frota de cerco autorizada, referentes à pesca de tainha nos anos de 2008 a 2012.

As informações sobre a localização geográfica dos lances descritos nos MB foram utilizadas para identificar padrões e variações na distribuição espacial da pesca da tainha.

As embarcações de cerco podem pescar ao longo de toda a região Sudeste/Sul, assim como partir e desembarcar em qualquer porto. Com os dados dos MB, foi

possível observar que as viagens com origem ou destino tanto dos portos do RJ quanto de SP, geralmente retornam aos mesmos estados para desembarcar a espécie.

Entretanto, muitas viagens que tiveram origem no RS não desembarcaram a tainha naquele estado, mas foram para o estado de SC e vice-versa.

Ainda usando as informações dos Mapas de Bordo, foram realizadas análises das características das embarcações (Capacidade do Porão e Arqueação Bruta), do tamanho das redes e das características das pescarias (duração média dos cruzeiros e tempo de procura).

Em complementação, foram descritas as características ambientais da área de operação das traineiras, como profundidade e temperatura da superfície do mar.

E, finalmente, foram calculados os índices anuais de produção de tainha por embarcação e por lance de pesca, além do número médio de lances com captura da espécie.

VI - VULNERABILIDADES

As informações apresentadas neste diagnóstico indicam que o recurso tainha (*M. liza*), enfrenta perturbações de origem natural e antrópica, que incidem sobre cada uma das fases ontogênicas, sobre seus “habitats” e sobre grupos sociais envolvidos com a pesca (artesaniais e industriais), incluindo a cadeia produtiva.

A pesca da tainha caracteriza-se por ter como alvo uma espécie cujo ciclo de vida depende de uma complexidade de fatores oceanográfico-meteorológicos e antrópicos associados à plataforma continental e aos estuários. Além destes fatores, devem lidar também com o contexto das ameaças ao meio de vida dos pescadores e dos fatores que afetam sua capacidade de reação e adaptação.

No Plano de Gestão, as vulnerabilidades foram avaliadas tanto em relação às fases do ciclo de vida (inicial, juvenil e adulta), bem como pelo comportamento populacional da espécie (hipersensibilidade) e seus aspectos socioeconômicos.

A desova da tainha ocorre sobre a plataforma continental, seus **ovos e larvas** são planctônicos e dependem da disponibilidade de alimento para sua sobrevivência e sucesso no recrutamento.

Estudos realizados por Vieira *et al.* (2012) indicaram a presença de **pré-recrutas** de tainha ($L_t = 25$ mm) na zona de arrebenção de praias adjacentes à Lagoa dos Patos o ano todo e não somente no período de pós-desova. Estes indivíduos sofrem uma forte diminuição da taxa de crescimento, e ali permanecem até que condições propícias (janelas de oportunidade) permitam a sua entrada passiva no estuário. Isto explicaria porque juvenis de tainha são encontrados dentro da Lagoa dos Patos o ano todo. As condições naturais propícias de entrada, por sua vez, parecem estar associadas a condições meteorológicas de mesoescala (frentes frias) e globais (El Nino), que influenciam a direção do vento, as taxas de precipitação e a salinidade.

Mesmo em condições meteorológicas e oceanográficas favoráveis, como as observadas por Moraes *et al.* (2012), em que as condições meteorológicas e oceanográficas para o recrutamento da tainha, dentro do estuário da Lagoa dos Patos, melhoraram progressivamente desde 1979, e foram especialmente boas entre 2006 e 2011, a abundância de juvenis mostrou uma diminuição de longo prazo, e entre 2006-2011 foram registrados os menores valores desde o início dos estudos em 1979. A pesca intensiva dentro e fora do estuário, se associada a outros impactos de natureza antrópica, que podem explicar o mencionado declínio na abundância de juvenis. Esta diminuição de abundância detectada, certamente tem efeitos sobre os estoques de tainha de toda a

região sudeste e sul, uma vez que o estuário da Lagoa dos Patos é o principal berçário da espécie no litoral sul do Brasil.

A **fase juvenil** das tainhas ocorre inteira dentro dos estuários, local que ela deixa quando está apta a se reproduzir, atingido seu tamanho de primeira maturação. Mesmo durante esta fase da vida, ainda dentro dos estuários, os juvenis sofrem uma intensa pressão da pesca artesanal e, possivelmente, amadora também. No litoral sul de São Paulo, se observou uma tendência de aumento da quantidade de tainha abaixo de 35 cm de comprimento total (virote) nas descargas monitoradas. No final da década de 90, cerca de 10% do que foi descarregado de tainha na região estava abaixo do tamanho mínimo de captura, sendo que entre 2011 e 2013 este volume aumentou e ficou em torno de 20% do que foi descarregado (Instituto de Pesca – SAA/SP).

A situação de pesca intensa sobre a parcela juvenil da população de tainha é um problema sério a ser enfrentado, e se repete nas demais áreas estuarinas da região. Além disso, as principais áreas berçários em todo o litoral brasileiro, como as baías e manguezais, dentre outros “habitats”, coincidem com áreas planejadas para abrigar os projetos de expansão portuária, investimentos turísticos e imobiliários, com elevado poder de degradação ecossistêmica. No caso da Lagoa dos Patos, as necessidades socioeconômicas do início do século XX, impulsionaram a realização de obras na desembocadura e margens, dragagens permanentes e pesca excessiva, influenciando os aspectos estruturais e funcionais do sistema lagunar e estuarino.

Em relação à **fase adulta**, a safra da tainha coincide com a sua migração reprodutiva, período de maior vulnerabilidade para qualquer espécie. Lemos *et al.* (2014) destacaram tanto a grande pressão de pesca da frota artesanal sobre os indivíduos maduros que estão deixando os estuários, quanto pela pesca industrial sobre o estoque em plena atividade reprodutiva, já em curso migratório.

O trabalho de Sadovy & Domeier (2005) aponta que a pesca sobre **agregações** representa uma grave ameaça para as espécies, pois pode causar a rápida remoção de uma porção significativa dos indivíduos agregados, além do desaparecimento permanente ou da diminuição expressiva das agregações. Os efeitos da pesca sobre as agregações podem demorar vários anos para serem percebidos, o que implica em elevados riscos de redução severa da biomassa desovante e de sobrexplotação, devido ao atraso das medidas de manejo. Ainda segundo os autores, esse retardo na percepção dos efeitos da pesca, geralmente, ocorre por causa da **hiperestabilidade** (situações em que a densidade local de determinada espécie tende a permanecer constante em relação às mudanças na biomassa total), já que a concentração dos peixes e o conhecimento dos pescadores sobre os locais de agregação podem fazer com que os valores de CPUE permaneçam altos mesmo com expressivos declínios da biomassa total. Essa tendência à hiperestabilidade torna as pescarias sobre agregações reprodutivas mais propensas a súbitos colapsos.

Assim, qualquer análise de dados de desembarque de tainhas de embarcações traineiras deve ser realizada com cautela, pois a estabilidade dos valores de captura e de CPUE por viagem, não significam que a abundância populacional esteja estável. Aparentemente, o melhor dado para avaliar tendência populacional seria o de recrutamento de juvenis nos estuários, que no caso da Lagoa dos Patos vem mostrando quedas expressivas, assim como a presença de adultos.

As vulnerabilidades relacionadas aos **aspectos socioeconômicos**, implica no fato que a pesca da tainha se insere em um contexto que reforça a condição de sistemas pesqueiros complexos, cujas medidas de gestão são também complexas porque têm que levar em conta tal dinâmica.

A pressão sobre o estoque ocorre em todos os estágios do ciclo de vida e em seus períodos críticos, sendo que a necessidade de estabelecer limites gera reações adversas dos vários segmentos pesqueiros, tendendo à ampliação dos conflitos.

Sob a ótica dos segmentos artesanais, a frota de traineiras é apontada como um grande problema à atividade pesqueira, devido à competição desigual pela captura de tainhas. Em algumas localidades de Santa Catarina, os pescadores artesanais estão abandonando a pesca de arrasto e migrando para a pesca com rede caça e malha e, mais recentemente, para o emalhe anilhado. Isto tem intensificado conflitos entre os segmentos artesanais, semi-industrial e industrial, e vem prejudicando a sobrevivência dos mais tradicionais, como pescadores de arrastão de praia e de tarrafa.

Outra situação menos clara, mas que poderá ampliar a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental no médio prazo está relacionada à pesca da tainha durante a migração reprodutiva para suprir a demanda das indústrias catarinenses exportadoras de ovas, pois, segundo o sindicato, estão operando com ociosidade na ordem de 50% da capacidade de processamento, sendo que algumas estão complementando seu suprimento de matéria prima junto à pesca artesanal do litoral catarinense.

É importante expor, ainda, que boa parte dos desembarques das traineiras catarinenses ocorre em portos do Rio Grande do Sul, ampliando os conflitos entre segmentos artesanal e industrial em ambos os estados.

A essas vulnerabilidades, somam-se ainda os problemas socioeconômicos localizados como, por exemplo, o pleito de revisão do período de suspensão anual da pesca de tainha e do comprimento das redes de uso autorizado no interior da Lagoa dos Patos.

VII – REGULAMENTAÇÃO DA PESCA DA TAINHA NO SUDESTE-SUL

O Plano de Gestão da Tainha apresentou uma evolução histórica da regulamentação da pesca da tainha nas regiões Sudeste e Sul, incluindo as vigentes e revogadas, desde o final da década de 60, agrupadas de acordo com a área de atuação, sendo sequencialmente: Nacional, Regional (Sudeste e Sul) e por Unidade da Federação (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Cada norma foi resumida individualmente em quadros, que destacam a data, abrangência espacial, o(s) tema(s) que aborda (m), sua ementa, alterações, revogações e, no caso das revogadas, a norma que a revogou. Dentro de cada um destes grupos, as normas encontram-se organizadas cronologicamente, da mais antiga para a mais recente.

A análise do processo de normatização da pesca da tainha possibilita constatar que as regras para as pescarias de “tainha” nas regiões, inicialmente, deram-se de forma pontual e localizada, tratando via de regra da regulamentação da pesca da tainha em ambientes estuarino-lagunares.

Em nível nacional, a tainha é uma espécie considerada sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração (anexo II da IN MMA nº 05/2004), com fortes indícios de redução de abundância. A pesca da tainha em ambiente marinho, na região Sudeste e Sul, encontra-se normatizada/regulamentada pela IN IBAMA nº 171/2008, que limita o esforço de pesca da frota de traineiras em 60 embarcações, e implementa áreas de exclusão à pesca. Entretanto, após 2008, outras normativas foram publicadas, incidindo especialmente sobre os critérios de limitação do esforço máximo de embarcações traineiras, o que impossibilitou a aplicação integral da IN IBAMA 171/2008. A referida legislação ainda estabelece uma temporada de pesca anual para a região, a partir de 15

de maio, visando permitir que a primeira parcela do estoque da espécie, cumprisse, com sucesso, seu processo de migração reprodutiva, sem interferência de quaisquer pescarias.

Nos anos 2009, 2010 e 2011, devido a diversos fatores, o limite de esforço de pesca de 60 traineiras não foi cumprido, até que no final de 2011 uma ação judicial movida pelo MPF/RS determinou o cumprimento dos termos da IN IBAMA nº 171/2008, até que fosse finalizado o Plano de Gestão para a Tainha.

Em 2012, a limitação do esforço de pesca industrial, em termos de número de barcos (60), passou a ser respeitada de fato, mas o MPA e o MMA discordaram dos critérios estabelecidos de desempate para a seleção dos barcos que privilegiaram os mais novos e com maior Arqueação Bruta, com maior poder de pesca.

Em 2013, o MPA publicou os critérios de seleção das 60 traineiras através da IN MPA nº 02/2013, os quais referendaram os critérios estabelecidos em 2012, ou seja, mantiveram o privilégio às embarcações mais novas e com maior Arqueação Bruta nos critérios de desempate. Ainda, a medida viabilizou a oportunidade de preenchimento de vagas remanescentes também àquelas com comprimento inferior a 15 metros. As listas dos barcos autorizados foram publicadas pelas Portarias MPA/SEMOC nºs 21, 27 e 33/2013. Posteriormente, com a publicação da Instrução Normativa MPA nº 04/2013, a pesca de tainha foi autorizada aos barcos permissionados para a pesca de emalhe, na modalidade “emalhe com anilhas”, não prevista pelo Sistema de Permissionamento vigente (INI MPA-MMA nº 10/2011), e que na prática constitui um método de “cerco”. Para o MMA, essa “autorização” não poderia ser realizada pelo MPA, por tratar de matéria de ordenamento pesqueiro, e possibilitou um aumento do esforço de pesca com cerco sobre a tainha, com o agravante de ocorrer dentro do corredor de migração reprodutiva definido pela IN IBAMA nº 171/2008.

A análise da evolução das normativas de ordenamento da pesca da tainha demonstra que uma série de conflitos de interesse e outros fatores têm constituído entraves para o ordenamento, visando o uso sustentável da espécie. Entre esses fatores, podem ser citados: (i) a ausência de informação precisa sobre o quantitativo da frota e a entrada de embarcações após o estabelecimento do limite de esforço (ii) a tendência de diminuição da abundância dos recursos explorados comercialmente, (iii) o conflito entre frotas e segmentos (artesanal e industrial), (iv) a dificuldades de executar as medidas de controle e fiscalização, dentre muitos outros, sendo necessário avaliar a necessidade de se ordenar o uso dos recursos de outra forma, baseada em definição de áreas, cotas e limite de usuários autorizados (barcos, petrechos).

VIII - CONCLUSÕES DO PLANO DE GESTÃO DA TAINHA

A partir das considerações diagnosticadas sobre a pesca da tainha *Mugil lisa* (Unidade de Gestão), foram elaboradas as conclusões, que devem orientar a elaboração do prognóstico do Plano de Gestão.

1 – O cenário projetado para a o estuário da Lagoa dos Patos no século XXI envolve: (i) maior aporte no volume de sedimentos da bacia de drenagem para o baixo estuário; (ii) a deposição de sedimentos finos nos canais de navegação, que levará à necessidade de

dragagens cada vez mais frequentes e volumosas e maiores custos para o funcionamento do Porto do Rio Grande; (iii) o aumento do nível médio de água no sistema Patos-Mirim em função de maior vazão dos tributários; (iv) maior efeito de represamento da estreita desembocadura na barra; (v) assoreamento lagunar e estuarino ou aumento do nível relativo do mar; (vi) as margens e ilhas com relevo plano ficarão cobertas pelas águas e grandes extensões serão perdidas pela erosão durante tempestades mais fortes e frequentes, que apontam para a necessidade atual de implementação de políticas públicas para gerar alternativas profissionais aos pescadores artesanais, frente às mudanças ambientais previstas, onde a gestão ambiental deve zonedar a orla estuarina e lagunar, para minimizar os impactos socioeconômicos.

2 – O monitoramento contínuo das condições ambientais gerará subsídios que permitirão a possibilidade de ajustes dinâmicos a determinadas medidas de controle do esforço de pesca, flexibilizando-as em anos favoráveis.

3 – A detecção de condições ambientais anômalas, que costumam resultar nas falhas de desova e/ou de recrutamento, que prejudicam a reposição dos estoques, devem orientar estes ajustes dinâmicos, e a adoção de medidas rígidas de redução do esforço de pesca, incluindo a possibilidade de interdição temporária da pesca, para garantir o mínimo de sucesso de reposição na população.

4 – O aquecimento da água do mar, demonstrado pelo diagnóstico, constitui um parâmetro ambiental que merece atenção especial, pois, deve interferir negativamente no processo reprodutivo da espécie, cujo tempo de capacidade adaptativa é desconhecido, podendo resultar em menor disponibilidade do recurso no futuro.

5 – No Plano de Gestão, as informações disponíveis para *Mugil 217iza* e *M. platanus*, foram tratadas como subsídios da espécie *M. 217iza*.

6 – A maturação tardia da espécie submete os juvenis à elevada pressão de pesca dentro dos criadouros, o que demanda por medidas de gestão específicas, que minimizem o impacto da atividade sobre esta parcela da população, aumentando as chances de sucesso do processo reprodutivo e da recomposição dos estoques.

7 – As tainhas capturadas no início da corrida, além de não estarem prontas para a reprodução, suas ovas estão pouco desenvolvidas, com volume reduzido e, portanto, com baixo valor de mercado. A captura dos peixes neste momento gera prejuízos ambientais e tende a gerar prejuízos econômicos ao longo do tempo.

8 – O retardo da abertura da temporada anual de pesca industrial, contribuirá ao sucesso reprodutivo dos primeiros cardumes migradores, com a maturação das ovas, que ganham valor de mercado e a disponibilidade do recurso aos pescadores artesanais ao longo do litoral sul, quando em condições ambientais propícias.

9 – Os estoques norte e sul têm períodos distintos de pico reprodutivo, demandando por medidas diferenciadas para sua proteção. Logo, as datas anuais de abertura da temporada de pesca da tainha devem ser diferentes para as subpopulações, sendo mais tardia para o norte.

10 – Para garantir o sucesso da migração reprodutiva e contribuir significativamente à

recuperação populacional da espécie, melhores rendimentos ao comércio de ovas, beneficiando a todos os usuários, o litoral do Rio Grande do Sul, até o Cabo de Santa Marta/SC, deve permanecer como área de exclusão à pesca de tainhas por traineiras, bem como o corredor de 5 milhas náuticas da costa, nos demais estados.

11 – A característica das tainhas, como peixes diádromos, as torna especialmente vulneráveis a perturbações, pois, ocupam “habitats” que apresentam conexões complexas e que precisam ser transpostas em duas ou mais fases da vida.

12 – Fatores decorrentes de obras portuárias e a geomorfologia local, isoladamente ou em conjunto, como o estreitamento da barra, ampliação dos molhes, que resultaram no aumento da velocidade da vazão, dificultam a penetração de água do mar, bem como a entrada de juvenis de crustáceos e de peixes marinhos, podem ser as prováveis causas da concentração de pré-recrutas pelo período de até 1 ano na zona de arrebentação. Para tanto, é necessário mensurar os impactos negativos e adotar medidas mitigadoras para a recuperação dos serviços ambientais do estuário e a função ecossistêmica do Estuário da Lagoa dos Patos.

13 – baías em enseadas, acidentes geográficos que ocorrem com maior frequência, a partir do litoral norte de Santa Catarina, possuem uma geomorfologia que facilita o ingresso dos pré-recrutas de tainha às áreas de alimentação e crescimento.

14 – Os parâmetros ecológicos, biológicos e pesqueiros estimados para a população sul incluem uma baixa taxa de crescimento ($K: 0,17/\text{ano}$), uma maturação sexual tardia (5,5 anos), um elevado tamanho médio de primeira maturação (40 cm de comprimento total), e uma longevidade atual estimada em 10,5 anos e um comprimento assintótico de 662, sugerem uma fragilidade ecológica de espécie quanto a exploração pesqueira e outros impactos antrópicos.

15 – O método de leitura de otólitos deva ser replicado para a subpopulação norte e que tamanho mínimo de captura, legalmente estabelecido em 35 cm, com base na leitura de escamas, para a região Sudeste e Sul (IN MMA nº 53/2005), seja alterado para 40 cm.

16 – O aumento significativo do esforço de pesca sobre a parcela da população juvenil, e descumprimento do regramento vigente, o que agrava a situação, uma vez que os indivíduos precocemente capturados, não cumprem sua função ecológica na reposição do estoque.

17 – Pela delimitação das áreas de pesca dentro dos criadouros, excluindo-se os principais locais de alimentação e agregação da espécie, as desembocaduras e as zonas de confluência entre rios e estuários, as margens, especialmente, próximo ao início de migração reprodutiva, além da limitação do esforço de pesca por área (número de usuários, quantidade e modalidades/petrechos autorizados) e revisão de características físicas dos aparelhos de pesca (tamanho de malha, comprimento, altura e espaçamento).

18 – para cumprimento do ciclo de vida da espécie, é fundamental manter livre de redes, as desembocaduras estuarino-lagunares, bem como as zonas de confluência entre rios e estuários, que devem ser tratadas como áreas de exclusão à pesca.

19 – apesar da necessidade supracitada, a experiência oriunda da aplicação da restrição, pela IN IBAMA nº 171/2008 (art. 2º, § 1º), demonstrou a necessidade da definição não generalizada dos limites de afastamento da pesca destes acidentes geográficos (desembocaduras/zonas de confluência), pois, em muitos casos, pela proximidade entre pequenas áreas em sequência, resulta em exclusão total à pesca artesanal ao longo de grande extensão do litoral.

20 – Complementarmente, ao retardo da abertura da temporada de pesca em mar aberto, a fim de permitir o sucesso da migração reprodutiva aos primeiros cardumes, a proibição de pesca de tainha no interior dos estuários deve ser prevista, de forma específica para cada local, nos meses que antecedem o início da migração reprodutiva da tainha.

21 – A pesca (artesanal ou industrial), passou a ser caracterizada apenas pelas relações de trabalho, e não mais pelos meios de produção envolvidos na faina (embarcações e petrechos), o que viabilizou o aumento significativo do esforço de pesca, dificultando o controle, ordenamento e a identificação de grupos, formas e áreas de atuação sobre um dado recurso (impactos).

22 – O controle estatístico nacional da pesca gera informações pouco precisas, que divergem de outras bases de dados, reduzindo sua eficiência e aplicabilidade como subsídio à adequada gestão de recursos pesqueiros no Brasil.

23 – Reconhecidas como relevantes as características das pescarias de tainha, ambientes onde ocorre e as vulnerabilidades a que está submetida a espécie e usuários do recurso, verifica-se a imediata e urgente necessidade de implementação das ações e medidas definidas no de Gestão.

24 – O direcionamento da frota industrial de cerco sobre a tainha, especialmente, desde o ano 2000, comprometeu os rendimentos do segmento artesanal, antes dominante.

25 – O aumento de produção de tainha, desde o ano 2000, conduz a duas interpretações distintas: (i) setor produtivo: que considera que o aumento da captura por unidade de esforço (CPUE), significa maior abundância do recurso, e; (ii) maioria dos pesquisadores: que entende que o aumento da produção é explicado pelo maior direcionamento das frotas sobre o recurso (aumento do esforço de pesca) e às condições ambientais favoráveis. Pesquisas demonstram que utilizar a CPUE como indicativo de maior abundância na pesca que atua sobre a agregação reprodutiva, constitui um equívoco, pois, valores elevados são esperados, e podem permanecer altos, mesmo em situações que a biomassa total do estoque esteja em declínio expressivo, o que pode conduzir a estratégias erradas de gestão e maior agravamento da situação do recurso.

26 – Os conflitos decorrentes do processo de modernização tecnológica, com a consequente desestruturação de laços comunitários e mudança nos interesses de comercialização do pescado, associados às perdas de “habitats” da espécie, demandam o planejamento de ações e medidas que assegurem a permanência e a continuidade das atividades produtivas tradicionais e de subsistência.

27 – a variação do padrão das áreas de pesca, menos importantes mais ao norte da distribuição regional (ES, RJ, norte de SP), estatisticamente perceptível, é um alerta,

uma vez que a mencionada tendência parece estar se ampliando para o sul, devendo ser considerado como indicativo de redução do tamanho do estoque.

28 – É evidente a tendência de declínio na participação do segmento artesanal na produção regional de tainha, mesmo considerando a recuperação observada, a partir de 2006, que ainda assim, representa a metade dos valores registrados para a década de 1980. Adicionado a isto, o destaque da produção do Rio de Janeiro, desde 2001, na prática, não ocorreu, pois, o registro constitui um produto da frota de cerco fluminense, enquadrada como de pequeno porte, tendo sua produção contabilizada como artesanal. Portanto, a importância sócio-econômica e cultural da pesca artesanal de tainha no Rio de Janeiro continua sendo menor do que no passado e, em relação aos estados do sul.

29 – O declínio na produção catarinense, pode ser associado, isoladamente ou em conjunto, às variações climáticas e a redução da área de distribuição da tainha, o que neste caso, representaria uma provável redução do tamanho do estoque.

30 – A drástica redução no recrutamento de juvenis no estuário, comprovada pela crise na produção de tainha na Lagoa dos Patos, pode servir como base para avaliar a tendência populacional da espécie, e considerada um indicativo de redução na abundância do recurso, tendo sido a informação considerada, recentemente, para a avaliação do estado de conservação da tainha, categorizada no Brasil, como espécie quase ameaçada de extinção (NT), segundo os critérios da IUCN.

31 – O impacto negativo da pesca artesanal sobre o recurso deve-se ao fato de atuar em todas as etapas de ciclo de vida e ambientes onde a espécie ocorre, envolve um número grande e não dimensionado de usuários, que atua intensivamente, descarrega o produto em pontos difusos, portanto, de baixo controle, contribuindo para o declínio da abundância de tainha.

32 – É urgente a definição de critérios para a reduzir o esforço aplicado pelo método emalhe, tanto em áreas costeiras, como dentro de estuários, limitando áreas e estabelecendo as dimensões e características dos petrechos.

33 – A técnica de pesca denominada “emalhe anilhado”, não prevista no Sistema de Permissionamento (IN MPA-MMA nº10/2011), constitui uma adaptação de métodos até então passivos, como o emalhe fixo ou à deriva, para uma pescaria ativa, similar ao cerco de pequeno porte, que confere maior eficiência na captura, e embora seja tratada como uma modalidade artesanal, detém elevado poder de pesca, sendo, portanto, predatória, e prejudica os rendimentos do pescador artesanal de setores tradicionais da pesca artesanal, como o arrastão de praia e os tarrafeiros.

34 – É fundamental manter o corredor de migração das tainhas (05 milhas náuticas), livre da pesca de cerco para garantir o sucesso do processo reprodutivo, e por isso, caso o emalhe anilhado venha a ser regulamentado, deve ser dada a devida atenção para manter uma baixo nível de esforço de pesca para essa frota, já que, no momento, o controle das embarcações quanto às áreas de exclusão é inviável.

35 – O elevado poder de pesca da frota de traineiras consiste uma vantagem competitiva sobre outras frotas e consiste um fator de vulnerabilidade para recursos que estejam em migração e/ou agregação reprodutiva. Assim, para recursos pesqueiros com as

características biológicas semelhantes às da tainha, que não possuem ciclos de vida curto e formam agregações reprodutivas, a autorização da pesca de traineiras idealmente deveria ser precedida de uma avaliação de estoque para determinar o rendimento máximo sustentável e estar associada a um efetivo programa de monitoramento dos desembarques e de controle das regras de uso, além de preferencialmente não compartilhar o recurso com outras modalidades.

36 – Apesar da participação histórica das traineiras sobre a tainha, o ano de 2000 foi o marco do grande direcionamento da frota sobre o recurso, estimulada pela crise da pesca de sardinhaverdadeira e a descoberta do lucrativo mercado de exportação de ovas. Logo, o nível de produção alcançado ao longo da última década, é explicado como uma consequência do elevado esforço e poder de pesca desta frota, e não pela maior disponibilidade do recurso.

37 – Visando o não acirramento da competição entre frotas e o uso sustentável dos recursos, idealmente a autorização complementar deveria ser concedida apenas para frotas que irão atuar sobre recursos e/ou áreas de pesca que já não são alvo de outras modalidades com elevado esforço de pesca.

38 – Apesar da limitação da IN IBAMA 171/2008, normas mais recentes possibilitaram ampliação do esforço de pesca, em número de barcos, e que, com base nas permissões de 2013, entre as 60 permissões disponíveis, 73% delas foram concedidas para barcos de Santa Catarina, dos quais, ao menos 10%, corresponderam a barcos construídos entre 2007 e 2009, com porte entre 50 e 100 AB.

39 – As áreas de exclusão, previstas na IN IBAMA nº 171/2008 devem ser mantidas, pois, constituem uma medida eficiente para a conservação, além de serem socialmente justas, permitindo que os cardumes que migram mais próximos à costa, fiquem disponíveis aos pescadores artesanais, mas devem ter seus limites ajustados, a partir da linha de costa, pois, onde o litoral não tem fisionomia retilínea, especialmente, a partir do Cabo de Santa Marta/SC em sentido norte, a demarcação das áreas de exclusão, de acordo com as linhas de base reta, resulta em determinados casos, num afastamento que pode chegar a mais de 20 milhas náuticas do litoral, como é o caso de São Paulo.

40 – Em termos de sustentabilidade dos estoques, a eficiência do método de cerco e seu elevado poder de pesca caracterizam um método mais adaptado aos recursos pesqueiros cujas características biológicas (alta fecundidade, ciclo de vida curto, crescimento rápido) permitam a rápida recomposição dos estoques, a exemplo da sardinhaverdadeira.

41 – Os investimentos do segmento para aquisição do tipo de rede que captura tainha, além dos já elevados custos operacionais dos barcos, torna mais difíceis as negociações que buscam reduzir o esforço de pesca pela frota de cerco sobre a tainha.

42 – Uma estimativa do impacto da retirada de ovas do ambiente natural durante a migração reprodutiva da tainha aponta que 100 t de ovas correspondem a cerca de 1,18 trilhões de ovócitos, que equivaleriam a um “input” ao estoque adulto de tainha da biomassa de 40.000 t, considerando uma taxa de sobrevivência de 20%.

43 – Novos investimentos realizados pelo segmento em infra-estrutura de indústrias que retiram e processam o produto, a fim de agregar valor de mercado, mas que já operam com ociosidade de 50%, ampliam a pressão sobre a população de tainhas, uma vez que não sendo abastecidas pela frota industrial, passam a demandar pelo produto também aos artesanais. Uma hipótese que pode vir a ser testada no futuro, através de novas medidas de manejo, é de que uma maneira de manter os rendimentos de exportação de ovas e reduzir o impacto sobre a população sobreexplorada, seria permitir a operação apenas sobre os cardumes em estágio máximo de maturação, ou seja, próximo às áreas de desova conhecidas, a partir do Cabo de Santa Marta, em sentido sul-norte, mantendo-se ainda o retardo na abertura da temporada anual de pesca em mar aberto, o que possibilitaria reduzir a captura de reprodutores e exportar o mesmo volume de ovas.

44 – Todas as embarcações que atuam na modalidade de cerco, autorizadas à pesca da tainha, devem dispor do sistema de rastreamento por satélite (PREPS), e cumprirem as mesmas restrições de áreas, independentemente, do tamanho do barco, sendo que a concessão anual de permissões deve considerar como critério o respeito à legislação pesqueira.

IX – PROGNÓSTICO SEGUNDO O PLANO DE GESTÃO

O Plano de Gestão para o uso sustentável da tainha propôs estratégias norteadas pelos melhores dados científicos disponíveis para elaborar um diagnóstico e propor ações para o restabelecimento das populações de tainha ocorrentes na Regiões Sudeste e Sul do Brasil, e para voltar a produzir níveis de rendimentos próximos ao máximo sustentável, socializando os benefícios decorrentes da exploração econômica da espécie, dentro dos limites de suporte que atendam as presentes e futuras gerações.

O prognóstico, se devidamente implementado, poderá funcionar como um planejamento estratégico, cujos indicadores e o acompanhamento contínuo do processo gerarão novas informações, que permitirão avaliar no futuro, o quanto adequadas foram as medidas adotadas, possibilitando a formulação de ajustes que subsidiarão novas decisões. De forma resumida, constitui uma robusta ferramenta de gestão, relacionada a objetivos de longo prazo. Entretanto, por si só, é insuficiente, devendo dispor ainda de um planejamento tático (objetivos de curto prazo, com estratégias e ações) e operacional (regulamentação e controle), que possam assegurar, ao mesmo tempo, a continuidade da pesca, com a recuperação dos estoques, retomando a níveis de uma pescaria sustentável, no médio e longo prazo.

X – PROPOSTA DE AJUSTES AO PLANO DE GESTÃO DA TAINHA

Durante Workshop Científico organizado pela Oceana “Conservação e Manejo da Tainha”, realizado nos dias 27, 28 e 29 de julho de 2016 em Brasília-DF, com a presença de especialistas, foram discutidos e avaliados, ajustes complementares a serem incorporados ao atual Plano de Gestão da Pesca da Tainha.

O documento gerado (Oceana, 2016) sugere que seja incorporada ao Plano de Gestão da Tainha uma avaliação de estoque realizada por (Kinas e Santana, 2015), através de um **modelo de biomassa dinâmica**, considerando séries anuais de capturas totais e as séries de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) da pesca artesanal e

industrial em diversos estados, referentes ao período de 2000 a 2015. O rendimento máximo sustentável (RMS) foi estimado em 7.718 t para o ano de 2015, a biomassa necessária para alcançar o RMS foi de 19.082 t e a mortalidade máxima por pesca sustentável (F_{RMS}) foi de 0,38.

Os resultados mostram que o estoque se encontra em estado de “sobrepesca” e salienta o grande impacto da “*super-safra*” de 2007 e captura excessiva em 2009, com efeitos de curto prazo (queda dos preços de comercialização), além de efeitos de médio ou longo prazo que é a diminuição da biomassa da população e da sua capacidade de produzir benefícios sustentáveis para o setor pesqueiro.

Basicamente existem dois tipos principais de incerteza que devem ser considerados na gestão de qualquer recurso pesqueiro, são elas: (a) incerteza de conhecimento e (b) variabilidade natural. A incerteza com relação ao conhecimento pode ser suprida com investimento em pesquisa e monitoramento. Já a variabilidade natural depende de fatores alheios ao controle humano.

No caso da pesca da tainha no Brasil, boa parte da incerteza de conhecimento tem sido minimizada através de diversos estudos acadêmicos sobre a biologia da espécie, e agora com a realização da avaliação de estoque. No entanto, ainda é grande a incerteza sobre algumas de suas características biológicas, bem como sobre sua variabilidade natural. Por isso, além dos resultados da avaliação do estoque sul da tainha, outros elementos devem ser considerados, como a sua hiper-sensibilidade e hiper-estabilidade, e a escassez de monitoramento, controle e fiscalização em toda a área de distribuição e ocorrência desse estoque.

O diagnóstico observado na avaliação de estoque e as peculiaridades da dinâmica biológico-pesqueira indicam uma situação de alerta para a pescaria da tainha. Primeiro, é fundamental a criação de um sistema de monitoramento das capturas, e a modernização dos mecanismos de gestão, buscando incorporar a regulação das frações do estoque removidas pela pesca (cotas), além do já utilizado controle do esforço de pesca.

A avaliação considerou a tainha como uma espécie sensível ao impacto pesqueiro, em situação de excesso de pesca e com alto risco de falha de gestão. Sendo assim, aconselhou a aplicação de um “tampão” sobre o RMS (6.718 t) de pelo menos 35% no limite de captura anual, reduzindo-o em pelo menos 2.351t, correspondendo a um limite de captura anual (LCA) de 4.367t. Os LCA estimados são menos dependentes dos níveis populacionais e da variabilidade ambiental, o que promove, além de maior segurança ecológica, uma menor instabilidade socioeconômica. Aumentando a confiabilidade tanto nos estudos biológico-pesqueiros como na aplicação das medidas de gestão, diminui o risco de falha, o que pode levar à aplicação futura de um LCA correspondente a 100% de RMS caso o estoque alcance seu nível ótimo de biomassa.

Como conclusão, então, com base na avaliação de estoque, pode-se considerar que o *Limite Máximo de Captura (LCA)* para se buscar a recuperação do estoque é igual à $LCA = 4.367$ t. Este Limite Máximo de Captura deverá ser mantido nos anos 2-17, 2018 e 2019, quando deverá ser realizada nova avaliação.

Para repartição desta cota entre a pesca artesanal e industrial, sugere que a mesma seja baseada nas proporções médias históricas de cada setor, sendo 49,82% para a frota artesanal e 50,18% para a frota industrial.

Como ajustes complementares ao Plano de Gestão da Tainha, sugerem:

- Inclusão de um outro cenário no Prognóstico;
- Novos pontos de referência biológicos e socioeconômicos;
- Definição de estratégias de exploração;
- Critérios de eficiência de gestão;

- Regras de decisão;
- Fiscalização e controle;
- Financiamento e prioridades científicas.

XI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, M.D.C.S. 2002. Ecologia Reprodutiva da tainha *Mugil platanus* (Gunther, 1880) do estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande – RS.
- Albieri, R.J. & Araújo, F.G. 2010. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. *Zoologia*. Vol. 27 (3): p. 331–340.
- Albieri, R.J. (2009). Biologia reprodutiva da Tainha *Mugil liza* Valenciennes e do parati *Mugil Curema* Valenciennes na Baía de Sepetiba, RJ, Brasil.
- Bakun, A. (1996). Patterns in the Ocean. Ocean processes and marine population dynamics. California Sea Grant, 323p.
- Barcellos, J.P.; Peres, M.B.; Wahrlich, R.; Barison, M.B. 1991. Relatório sobre otimização bioeconômica dos recursos pesqueiros marinhos do Rio Grande do Sul. Museu Oceanográfico. FURG. Rio Grande. 58p.
- Benedet, R.A. 2004. A pesca da tainha *Mugil platanus* (Günther, 1880) por traineiras no litoral do Rio Grande do Sul. Congresso Brasileiro de Oceanografia e XVI Semana Nacional de Oceanografia, Itajaí/SC, outubro de 2004. Resumos: p.19.
- Benetti, D.D.; Fagundes Netto E.B. 1981. Ocorrência, captura e mercado da tainha (*Mugil liza* Valenciennes, 1836) na região de Arraial do Cabo, RJ (22o55'S, 42o05'W) *Ibid.* 138: p.1-17.
- Bizerril, C.R.S.F.; Costa, P.A. 2001. Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar – FEMAR, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro.
- Bombardelli R.A.; Morschbacher, E.F.; Campagnolo, R. *et al.* 2006. Dose inseminante para fertilização artificial de ovócitos de jundiá *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimardm, 1824). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p. 1251-1257.
- Dias-Neto, J. e Dias, J. de F. O. 2015 – O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca. Brasília:Ibama. 288p.
- Fraga, E.; Schneider, H.; Nirchio, M.; Santa-Brigida, E.; Rodrigues-Filho, L.F.; Sampaio, I. 2007. Molecular phylogenetic analyses of mullets (Mugilidae, Mugiliformes) based on two mitochondrial genes. *Journal of Applied Ictiologia*. v. 23, n. 5, p.598-604. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2007.00911.x
- Garbin, T. ; Castello, J.P.; Vieira, J.P. ; Lemos, V. ; Schwingel, P.R. 2012. Interrogante sobre o ciclo de vida da tainha (*Mugil liza*) no estuário da Lagoa dos Patos - RS – Brasil. Res. II Simposio Iberoamericano de Ecología Reprodutiva, Reclutamiento y Pesquerías – Mar Del Plata, Argentina: p. 81.

González Castro, M.; Abachian, V. e Perrota, R.G. 2009. Age and growth of the striped mullet, *Mugil platanus* (Actinopterygii, Mugilidae), in a southwestern Atlantic coastal lagoon (37°32"S – 57°19"W): a proposal for a life-history model. J. Appl. Ichthyol. Vol. 25: pp.61–66

Haomovici M. & Krug, L.C. 1996. Fishery and biology of the enchova *Pomatomus saltatrix* in southern Brazil. The Australian Journal of Marine and Freshwater Research 47:357-363.

Heras, S; Roldán, M.I.; González-Castro, M. 2009. Molecular phylogeny of Mugilidae fishes revised. Rev. Fish Biol. Fish., 19: 217-231.

Herbst, D. F. 2013. Ecologia da tainha *Mugil liza* Valenciennes 1836 (OSTEICHTHYES, MUGILIDAE) no litoral de Santa Catarina: A etnoecologia pode preencher lacunas no conhecimento ecológico. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Kinas, K. e Santana, R. 2015. Avaliação de estoques da tainha *Mugil liza*. In: OCEANA, 2016. Proposta de ajustes ao Plano de Gestão da Tainha.

Lemos, V.M.; Varela JR., A.S.; Schwingel, P.R.; Muelbert, J.H.; Vieira, J.P. 2014 Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil. 2014 The Fisheries Society of the British Isles, Journal of Fish Biology, 17p.

Mai, A.C.G.; Miñho, C.I.; Marins, L.F.F.; Monteiro-Neto, C.; Miranda, L.; Schwingel, P.R.; Lemos, V.M.; González-Castro, M.; Caastello, J.P.; Vieira, J.P. 2014. Microsatellite variation and genetic structuring in *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) populations from Argentina and Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 149: 80-86p.

Menezes, N.A. 1983. Guia prático para conhecimento e identificação das Tainhas e Paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. Rev. Bras. Zool. 2 (1), 1–12

Menezes, N.A., Oliveira, C.D., & Nirchio, M. 2010. An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). Zootaxa 2519: 59-68.

Miranda, L.V. e Carneiro, M.H. 2007. A pesca da tainha *Mugil platanus* (Perciformes: Mugilidae) desembarcada no Estado de São Paulo: Subsídio ao Ordenamento. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo, 30: 1-13. Disponível em: <www.pesca.sp.gov.br/publicações.shtml>

Miranda, L.V., Carneiro, M.H., Peres, M.B., Cergole, M.C. e Mendonça, J.M. 2011. Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) nas regiões sudeste e sul do Brasil entre os anos 2006 e 2010. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo, 49: 1-23. Disponível em: www.pesca.sp.gov.br/publicações.shtml. Acesso em: 24 jun. 2012.

Miranda, L.V.; Carneiro, M.H.; Cergole, M.C.; Peres, M.B. 2009. Propostas de Ordenamento da Pesca da Tainha *Mugil platanus* para as Regiões Sudeste e Sul do Brasil. In: CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR, 8.; CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 13., Havana, Cuba, 26-

30/out/2009. Resumos. Havana: Asociación Latinoamericana de Ciencias del Mar (ALICMAR). 1 CD-ROM.

Miranda, L.V.; Mendonça, J.T; Cergole, M.C. 2006. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *Mugil platanus* (Günther, 1880). In: Rossi-Wongtschowski, C.L.B.; Ávila-da-Silva, A.O.; Cergole, M.C. (Eds.). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração – II. Série Documentos REVIZEE – Score Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p. 38-48.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo. Brasília, 2006. 280 p.: II.

Moraes, L.E.; Lemos, V.; Castello, J.P.; Vieira, J. 2012. Mudanças de longo-prazo na abundância de juvenis da tainha *Mugil liza* no Estuário da Lagoa dos Patos (1979-1984; 1996- 2011), e suas possíveis relações com a pesca no Sul do Brasil. Res. I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías – Mar Del Plata, Argentina: p. 81.

MPA/MMA. 2015. Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Tainha, *Mugil liza* Valenciennes, 1836, no Sudeste e Sul do Brasil. Disponível em www.mma.gov.br.

Occhialini, D.S.; Schwingel, P.R. 2003. Composição e variação espaço-temporal da capturada frota de traineiras entre 1997 e 1999 no porto de Itajaí, SC. Notas Téc. Facimar, nº 7, p.11-22.

OCEANA. 2016. Proposta de ajustes ao Plano de Gestão da Tainha.

Piola, A.R., Campos, E.J.D., Moller JR, O.O., Charo, M. E Martinez, C. 2000. Subtropical shelf front off eastern South America. Journal of Geophysical Research 105 (C3):6565-6578.

Poppi, L.W. 2012. Descrição e análise das redes de cerco empregadas pela frota industrial de Itajaí, SC. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Oceanografia. Univali. Itajaí. 2012.

Ramagosa, E.; Andrade-Talmelli, E.F.; Narahara, M.Y. & Godinho, H.M. 2000. Desova e fecundidade da tainha *Mugil platanus* (Teleostei, Mugilidae) na região estuarinolagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil (25°01'S; 47°57'W). Atlântica, Rio Grande, 22: 5-12.

Rodrigues, A.S.L., et al. 2004. Effectiveness of the global protected-area network in representing species diversity. Nature 428: 640–6

Sadovy, Y. & Domeier, M. (2005). Are aggregation-fisheries sustainable? Reef fish fisheries as a case study. Coral Reefs 24: p. 254-262.

Sadowski, V.; Almeida-Dias, E.R. 1986. Migração de tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 sensu lato) na costa sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 13, no.1, p.31-50.

Seckendorff, R.W.; Azevedo, V.G. 2007. Abordagem histórica da pesca da Tainha *Mugil platanus* e do Parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do

Estado de São Paulo. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo, 28: 1-8.

Schroeder, R.; Schwarz, R.; Santos, P.O.; Schwingel, P.R. 2012. Contribuição para o entendimento da estrutura populacional da tainha (*Mugil liza*) no Sudeste-Sul do Brasil durante o outono-inverno de 2011-2012. Res. II Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías – Mar Del Plata, Argentina: p. 32.

Stech J.L. (1990). Um estudo comparativo da dinâmica de circulação de inverno entre as plataformas continentais das costas sudeste do Brasil e dos Estados Unidos utilizando um modelo numérico. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil.

Thomson, J.M. 1997. The Mugilidae of the world. Mem. Queensl. Mus. 1997. Vol. 41: pp. 457–562.

Tvedt, H.B.; Benfey, T.J.; Martin-Robichaud, D.J. *et al.* 2001. The relationship between sperm density, spermatocrit, sperm motility and fertilization success in Atlantic halibut, *hippoglossus hippoglossus*. Aquaculture, v.194, p. 191-200.

Vlentini, H.; Cardoso, R. D. 1991. Análise da pesca de sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na costa sudeste-sul do Brasil. Revista Atlântica, 13(1): pp. 45-54.

Vieira, J. P.; Scalabrini, C. 1991. Migração reprodutiva da "Tainha" (*Mugil Platanus* Günther, 1980) no Sul do Brasil. Atlântica, 13(1): pp. 131-141.

Vieira, J.P.; Garcia, A.M.; Grimm, A.M. (2008). Preliminary evidences of El Niño effects on the mullet fishery of Patos Lagoon estuary (Brazil). Brazilian Archives of Biology and Technology. 52 (2): pp. 433-440.

Vieira, J.; Lemos, V.; Moraes, L.; Castello, J.P.; Rodrigues, F.; Garcia, A. 2012. Uma hipótese para explicar o recrutamento constante de juvenis de *Mugil liza* durante todo o ano no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Resumo: II Simpósio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías, - Mar Del Plata, Argentina: p. 68.