

A sustentabilidade da pesca amazônica: estudo comparativo entre a pesca artesanal e industrial na captura da pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* na Costa Norte, Brasil

Inailde Corrêa de Almeida¹
Rosália Furtado Cutrim²
Adriana Figueiredo Fonseca³



RESUMO

Os recursos pesqueiros economicamente importantes devem ser cada vez mais estudados, em busca do manejo sustentável do estoque pesqueiro. Diante disso, o objetivo do estudo é comparar o comprimento médio de captura da pescada-gó entre as distintas artes de pesca (curral, rede de emalhe e rede de arrasto), além do percentual de jovens capturados por elas. Os dados biométricos foram coletados nos anos de 1997 a 2008, do controle de desembarque de pescado nos municípios de Bragança, Vigia de Nazaré, Curuçá, São João de Pirabas e Belém, procedentes da pesca artesanal e industrial. E para o cálculo das médias de comprimento foi utilizado teste t de Student. Encontramos uma maior concentração de jovens nos meses de abril a outubro para a maioria dos anos, justificada pela maior disponibilidade de alimento no período. As pescarias dos currais e de rede de arrasto apresentaram percentual superior a 50% de captura de jovens, enquanto a rede de emalhar obteve abaixo de 20% na média. Na comparação das médias de comprimento da espécie entre as frotas, apetrecho e os anos amostrados o teste t mostrou que as médias de comprimento são estatisticamente diferentes, e a espécie vem sofrendo sobrepesca. Concluímos que a possibilidade da “tragédia dos comuns” surge no momento de sobrepesca, e por isso é necessário gerar mudanças na mentalidade dos agentes e legisladores a incentivar a sustentabilidade da pesca.

Palavras-chave: Pesca Artesanal. Pescada-Gó. Manejo Sustentável.

1 Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido/PPGDSTU/ NAEA/UFPA. E-mail: inaildealmeida@hotmail.com.

2 Professora na Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: rosalia.souza@ufra.edu.br.

3 Bióloga, pesquisadora no Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte. E-mail: adria_fonseca@yahoo.com.br.

ABSTRACT

Economically important fishing resources should always be studied more in search of sustainable management of fish stocks. Therefore, the objective of the study is to compare the average catch length of pescada-gó between the different objects (fish-weirs, gill net and trawl net), in addition to the percentage of young people caught. Biometric data were collected from 1997 to 2008, from the control of fish landings in municipalities Bragança, Vigia de Nazaré, Curuçá, São João de Pirabas and Belém, from artisanal and industrial fisheries. The Student's t-test was used to calculate the means of length. We found a higher concentration of young people in the months of April to October for most of the years, justified by the greater availability of food in the period. The fish-weirs fisheries and trawl net presented a percentage higher than 50% of the catch of young people, while gill net obtained below 20% on average. In the comparison of the means of length of the species between the fleets, equipment and the years sampled the t test showed that the means of length are statistically different, and the species has been suffering from overfishing. We conclude that the possibility of "common tragedy" arises at the moment of overfishing, and therefore it is necessary to generate changes in the mentality of agents and legislators to encourage the sustainability of fishing.

Keywords: Artisanal fisheries. Pescada-Gó. Sustainable Management.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, observamos uma retração considerável do volume de produção do pescado. Em 1950, 2,5 bilhões de pessoas consumiram 19 milhões de toneladas de peixes. Enquanto em 2012, 7 bilhões de pessoas consumiram 158 milhões de toneladas de peixes no mundo. Em 63 anos, portanto, o consumo de peixe multiplicou-se por 8,3, sendo que o consumo per capita triplicou. Globalmente, as taxas de colapso da pesca têm-se acelerado, colapso definido como capturas abaixo de 10% do registro máximo, com 29% das espécies atualmente pescadas consideradas em colapso em 2003. Isso gerado pelo fenômeno da sobrepesca, isto é, um nível de atividade pesqueira acima da capacidade de renovação natural das espécies, acima do rendimento máximo sustentável (MARQUES FILHO, 2016).

Este estudo abrange a costa da região norte do Brasil, que se estende por mais de 2.500 km de extensão, compreendendo a região marinha da foz do rio Oiapoque, no Amapá, até a Baía de São Marcos, no Maranhão, região onde os rios Amazonas e Tocantins desembocam no Oceano Atlântico, formando uma área denominada de Estuário Amazônico (SCHMIEGELOW, 2010). Na avaliação da dinâmica de populações de peixes, o conhecimento sobre o manejo é essencial para o correto gerenciamento do estoque, mediante estimativas confiáveis dos parâmetros populacionais estabelecendo eficácia para o entendimento da dinâmica das pescarias.

Na região nordeste do Estado do Pará, são comuns pescarias artesanais da pescadagó, utilizando armadilhas fixas, os currais, que captura peixes de diferentes espécies e tamanhos, dimensão de alta diversidade (diversas espécies) e baixa abundância (número reduzido de indivíduos de uma mesma espécie), desvia-se de uma pescaria específica, dada sua baixa seletividade. Outro apetrecho, recorrente, são as redes de emalhe, eficientes somente para certo intervalo de comprimento, excluindo assim a captura de peixes muito pequenos ou muito grandes, propriedade denominada de seletividade da rede (PESSERL, 2007). No entanto, no outro ponto de análise, na pesca industrial camaroeira, as redes de arrasto são pouco seletivas e capturam, junto com o camarão, uma elevada quantidade de outras espécies. Estima-se que, por exemplo, para cada 1 kg de camarão são capturados aproximadamente 20 kg de outras espécies, principalmente juvenis de peixes da família das pescadas e corvinas (Sciaenidae) prejudicando a fauna acompanhante (HENCKMAIER, 2016).

Na interação do biológico com o econômico, tal fenômeno se chama de “tragédia dos comuns”. Uma designação que reporta a ocorrência de um resultado subótimo na exploração de recurso econômico comum, o qual por ser de livre acesso acaba por gerar um “sobreuso”, um resultado acima daquele que seria racionalmente ótimo, pois ao consumir um bem comum, um agente diminui a quantidade disponível, ou o benefício decorrente da quantidade consumida do recurso para o outro (HARDIN, 1968; DINIZ, ARRAES, 2015). Entretanto, existem medidas mitigadoras facilmente encontradas na costa litorânea brasileira, por meio do uso de apetrechos mais seletivos e que gerem menos danos na renovação da espécie, a desenvolver maior sustentabilidade pesqueira. Essa estratégia é comumente utilizada pela pesca artesanal, caracterizada por suas distintas técnicas e menor poder de pesca, ao contrário, da pesca industrial com suas redes de arrasto, que se estendem por milhares de metros e são puxadas por barcos motorizados, a assegurar maior capacidade de pesca.

A dificuldade de renovação dos recursos pesqueiros, intensificada pela maior capacidade de deslocamento e autonomia dos barcos de pesca, faz com que os pescadores procurem cada vez mais locais distantes de pescaria (RUFFINO, 2000). E estes recursos, economicamente

importantes, são cada vez mais estudados, em busca de aprimoramento técnico visando uma exploração racional do recurso (HILBORN; WALTERS, 1992). Diante disso, o objetivo deste estudo é comparar o comprimento médio de captura da pescada-gó entre as distintas frotas e apetrechos de pesca (curral, rede de emalhe e rede de arrasto), além do percentual de jovens capturados pelos diferentes apetrechos e tipos de pesca, a mensurar os possíveis riscos de renovação da espécie e diminuição do estoque da pescada-gó.

A PESCA DA PESCADINHA-GÓ, ESPÉCIE *MACRODON ANCYLODON*, NA AMAZÔNIA

A espécie *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) da família Sciaenidae, cujo um dos nomes vernaculares é pescada-gó, é uma espécie nectônica demersal costeira, comum em águas estuarinas (SZPILMAN, 2000). Podem ser encontradas desde as águas litorâneas, com ampla distribuição geográfica, no Atlântico Ocidental, da Venezuela até a Argentina. Apesar de constantes em zonas estuarinas salobras, ocorre também em águas marinhas, até uns 60m de profundidade. No Brasil o gênero *Macrodon*, é mais abundante nas regiões Sul e Norte. Na costa Norte, sua abundância é maior entre 20 e 30 metros de profundidade, na plataforma continental, com destaque para o estado do Pará (SANYO TECHNO MARINE, 1998; ESPÍRITO SANTO et al., 2005).

A pescada-gó evidencia-se como um recurso de grande importância para a pesca costeira no Brasil, pertence ao grupo de espécies marinhas que desovam no mar e utilizam facultativamente ou oportunisticamente o ambiente estuarino como criadouros de larvas, juvenis e sub-adultos podendo, sob condições favoráveis, permanecer no estuário o ano todo (VIEIRA; CATELLO; PEREIRA, 1998). Camargo e Isaac (2005) em estudo realizado no estuário do Rio Caeté, município de Bragança, no nordeste paraense, afirmam que a espécie distribui-se nas áreas mais internas do estuário e os adultos nas águas costeiras, com maiores teores de salinidade. Os adultos preferem salinidades mais altas, mas os jovens toleram ambientes menos salinos (CAMARGO; ISAAC, 2003; ESPÍRITO SANTO et al., 2005).

Barthem (1985) afirma que na área da baía de Marajó, localizada no estuário Amazônico, o volume de água conduzido pelos rios Amazonas e Tocantins, varia consideravelmente ao longo do ano, acarretando um deslocamento de massas d'água entre o rio e o mar, no estuário. Com isso, no verão (de junho a dezembro) a ictiofauna marinha penetra nas regiões mais internas da baía do Marajó, quando é registrada a presença da pescada-gó neste ambiente (PAIVA FILHO, 1977). Essa migração da espécie facilita sua captura em pescarias artesanais, principalmente com redes de emalhar e em currais, mas também com redes de arrasto na pesca industrial de camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (ESPÍRITO SANTO et al., 2005).

A pesca artesanal da pescada-gó na faixa litorânea do Pará ocorre durante todo o ano, com período de safra compreendido entre junho a novembro, isto decorre da ação de uma menor descarga de águas doces do sistema Amazonas -Tocantins sobre a plataforma continental paraense, devido aos baixos índices de chuvas, observados nesses meses. Isso faz com que os cardumes da pescada-gó do grupo tropical se aproximem da costa. É por esta razão que a pesca atua mais expressivamente sobre o estoque nessa época (SANTANA, 1998; SOUZA et al., 2003). De acordo com Silva (2004) as variações mensais de produção pesqueira indicam período de safra, bem definida entre os meses de abril a agosto, em todo o litoral da região Norte, as análises são oriundas de capturas em currais de pesca.

UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE USO DOS RECURSOS COMUNS

No panorama atual, se discute a sustentabilidade ambiental como atributo estratégico do desenvolvimento assegurando a possibilidade de se obter continuamente, condições iguais ou superiores de vida para um grupo de espécies e seus sucessores, em um dado ecossistema (CAVALCANTI, 1997). Na grande diversidade de acepções dos princípios da sustentabilidade se consideram não só os aspectos materiais e econômicos, mas, também, o conjunto dos aspectos de capacidade adaptativa, da diversidade de fundamentos reprodutivos e a equidade reinante nos ecossistemas.

Há duas grandes vertentes de pensamento quando se trata do uso dos recursos comuns. Há a idéia que os recursos comuns se esgotarão inexoravelmente, e a idéia de que a partir de condições de ordenamento do ambiente natural e de consideração do saber tradicional, há possibilidade de sustentabilidade com base em critérios coletivos.

A tese de Hardin (1968) inaugura a discussão, afirmando que o livre acesso, traduzido na ausência de restrições à entrada de novos participantes na pescaria, possibilitaria o crescimento continuado do esforço de pesca. Quando este passasse a causar diminuição nas capturas e, em consequência, decréscimo na margem de lucro, os pescadores individuais, presididos pela lógica de que hoje tem mais peixe a ser pescado que terá amanhã, ao invés de diminuir o esforço empregado, tenderiam a aumentar seu esforço de pesca. A prevalência dos interesses imediatos dos benefícios individuais sobre aqueles da coletividade levaria à sobrepesca e, até mesmo, à exaustão do recurso, culminando com o que Hardin denominou de “a tragédia dos comuns”, um resultado do argumento de Hardin é na história do poderio do Estado ou na regulação do mercado.

Berkes (1989) questiona a noção de “tragédia dos comuns” indicando que Hardin confundiu recursos de propriedade comunal com aqueles sobre os quais não existia qualquer direito de propriedade ou cujo acesso é livre. Entende-se que para esses últimos a posição de Hardin seria irreparável, enquanto para outros não, com isso aceita-se, que há uma diversidade de situações que se referem a recursos comuns. McKean (2000) se refere “a arranjos institucionais coletivos para o uso, manejo e propriedade de recursos naturais os quais são muitas vezes ilegíveis ao Estado. Não obstante, apresentam funcionalidades e princípios que favorecem as populações que neles vivem bem como a reprodução das condições ecológicas dos ecossistemas aplicados.

O livre acesso caracterizou as normas e formas de apropriação dos recursos até os primórdios do século XX, se constatava a existência de algumas normas de controle entre comunidades pesqueiras aborígenes em várias partes do mundo, que adotaram o regime de propriedade comunal (SCOTT, 1999). É precisamente nesse sentido que a contribuição de Elinor Ostrom (1990) vem ressaltar a complexidade inerente à análise da questão. Ostrom trata da questão dos bens coletivos por uma vertente que se afasta das opções de privatização dos recursos (foco no mercado) e do exclusivo controle pelo Estado, afirma que a “tragédia dos comuns” foi um modelo teórico utilizado com mais frequência para fundamentar a recomendação de que, apenas, resoluções estatais ou de mercado seriam capazes de gerir os recursos comuns com êxito. Para Agrawal (2007) os atores locais possuem a capacidade de proteger e usar a os recursos sustentavelmente e com menos custos que organismos governamentais.

Ostrom (1990) sugere a possibilidade de enfrentar a tragédia dos comuns: por meio do estabelecimento de instituições com o envolvimento dos usuários desses recursos, tanto na

formulação, quanto na implementação de regras, normas e procedimentos que regulam o uso do recurso. Nessa abordagem, o recurso não é privatizado e nem deixa de ser público, mas passa a contar com regras, sanções e incentivos que regulam o acesso ao recurso. E Agrawal (2007) afirma que as regras mais prováveis de levar a uma governança efetiva são aquelas fáceis de entender e aplicar, localmente constituídas, e que levam em conta tipos diferentes de infrações, a lidar melhor com conflitos e ajudam a responsabilizar usuários e agentes.

METODOLOGIA

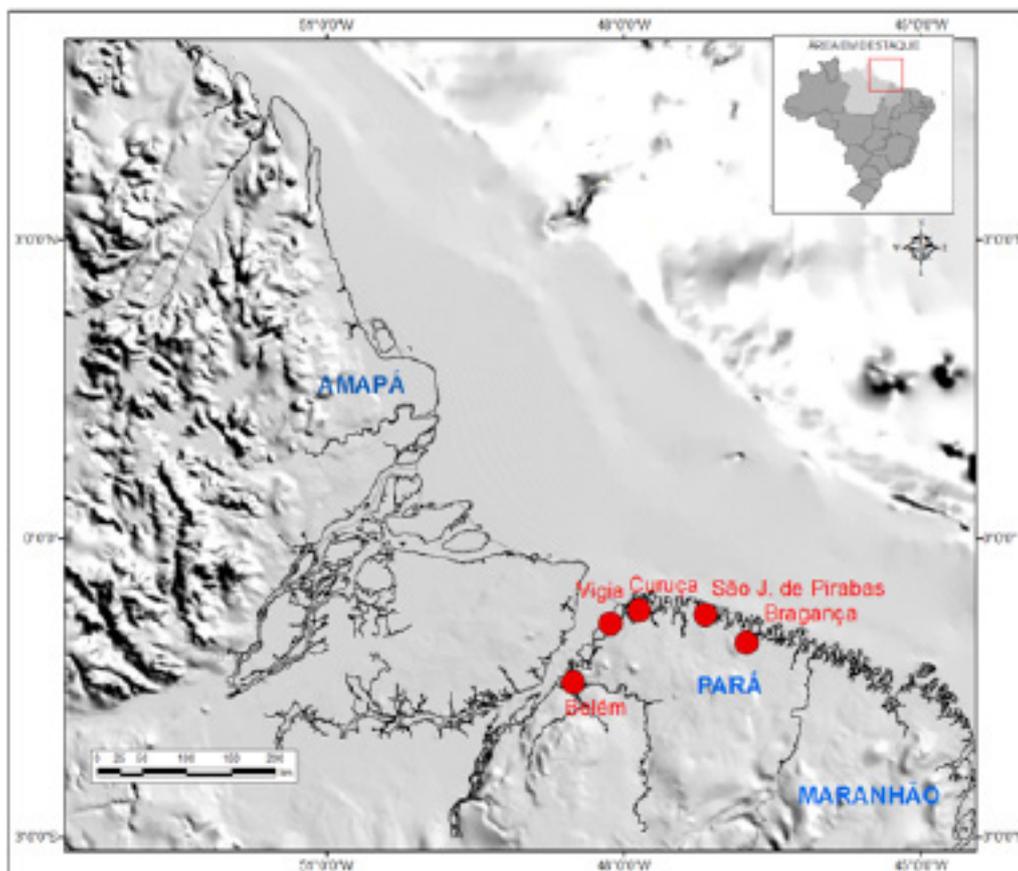
Os dados utilizados neste trabalho foram coletados no período de 1997 a 2008, no âmbito do projeto “Monitoramento da pesca com rede de emalhe da pescada amarela *Cynoscion acoupa*, *gurijuba* *Aspitor parkeri*, *serra* *Scomberomorus brasiliensis* e a pescada-gó *Macrodon ancylodon* no Norte do Brasil” financiado pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR). Os dados biométricos utilizados no estudo são oriundos de controle diário e mensal de desembarque de pescado nos portos dos municípios paraenses de Bragança, Vigia de Nazaré, Curuçá, São João de Pirabas e Belém, procedentes de pescarias artesanais e industriais, conforme figura 1.

O monitoramento da pesca local foi realizado por coletores treinados residentes nos próprios municípios, os quais preencheram os formulários de amostragem de comprimento que contém escalas em centímetros, registrando o comprimento total dos exemplares, peso amostral, total de captura e o esforço de pesca empregado. No desembarque do pescado, os exemplares amostrados são dispostos sobre o um ictiômetro, composto por um anteparo de metal alocado a uma faixa de borracha, e neste é disposto o papel mensurando o comprimento total (da extremidade anterior do focinho a porção final da nadadeira caudal), com auxílio de um pistão de ponta fina. O cabeçalho da folha contém informações do nome do barco, o local de amostragem, data da captura, arte de pesca utilizada, dados do barco em relação o seu comprimento e potência, produção total e o peso da amostragem.

No Laboratório de Dinâmica de Populações Pesqueiras do CEPNOR, os dados de comprimento foram digitados no programa de Sistema de Amostragem (SISAMOST), cujo sistema operacional MS-DOS agrupa os dados em classes de comprimento, indicando a captura total das embarcações e gerando planilhas eletrônicas. Os dados de comprimento totais dos indivíduos coletados foram agrupados em classe de 0,5 cm de intervalo de comprimentos, e posteriormente analisados no programa computacional FISAT II (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II), que realiza o agrupamento das populações de peixes e a análise dar-se por meio de sistema gráfico (GAYANILO; SPARRE; PAULY, 2005).

Na análise da participação de jovens foi calculado o percentual a partir do total de peixes jovens $\times 100$ e dividido pelo total de indivíduos da amostra. Nessa análise foi utilizado o tamanho de primeira maturação de Souza et al. (2003) para sexos agrupados, definido por 25,05 cm, onde os indivíduos com comprimento total inferior ao tamanho de primeira maturação foram considerados jovens e os de superior ao tamanho foram determinados como adultos.

Figura 1: Localização dos municípios do estudo, onde foram registrados o controle de desembarque do recurso pesqueiro



Fonte: Dados da autora, 2013.

Para a comparação dos comprimentos médios de captura da pescada-gó, realizamos os histogramas, por arte e frota por mês/ano, para melhor visualizar a composição da captura. E na estratificação da frota foi utilizado a classificação do PROJETO ESTATPESCA (2006):

- Montaria (MON): Embarcação movida a remo, casco de pequeno porte, conhecida vulgarmente como bote a remo, casquinho ou montaria.
- Canoa (CAN): Embarcação movida a vela ou a remo e vela, sem convés ou com convés semi-fechado, com ou sem casaria, com quilha, vulgarmente conhecida como canoa ou batelão.
- Canoa Motorizada (CAM): Embarcação movida a motor ou motor e vela, com ou sem convés, com ou sem casaria, comprimento de até 7,99 metros, conhecida vulgarmente como canoa motorizada, bastardo ou lancha.
- Barco de Pequeno Porte (BPP): Embarcação movida a motor ou a motor e vela, com casco de madeira, convés fechado ou semi-fechado, com ou sem casaria, comprimento entre 8 e 11.99 metros, conhecida vulgarmente como barco motorizado de pequeno porte.
- Barco de Médio Porte (BMP): Embarcação movida a motor ou a motor e vela, com casco de madeira ou ferro, com casaria, convés fechado, com comprimento igual ou maior que 12 metros, conhecida vulgarmente como barco de médio porte.

- Barco Industrial (BIN): Embarcação motorizada com casco de aço, dotada de equipamentos de apoio a navegação, captura e conservação de pescado, comprimento igual ou maior que 15 metros, com casaria, convés fechado e com maior autonomia, conhecido vulgarmente, como barco industrial ou barco de ferro.

Para determinar estatisticamente a possível diferença entre as médias de comprimento total da espécie entre as frotas, os apetrechos e os anos, foi usado o teste t de Student, para $\alpha = 0,05$ e $GL = n_1 + n_2 - 2$ (IVO; FONTELES-FILHO, 1997), no qual foram testadas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Testar entre os diferentes anos com a mesma frota e apetrecho.

Ho: Não há diferença entre as médias dos comprimentos totais da pescada-gó capturados com a mesma frota e apetrecho nos diferentes anos amostrais. Ha: Há diferença entre as médias.

Hipótese 2: Testar entre as diferentes frotas com mesma arte de pesca no mesmo ano.

Ho: Não há diferença entre as médias dos comprimentos totais da pescada-gó capturados entre as frotas com a mesma arte de pesca no mesmo ano. Ha: Há diferença entre as médias.

Hipótese 3: Testar entre as diferentes arte no mesmo ano e frotas.

Ho: Não há diferença entre as médias dos comprimentos totais da pescada-gó capturados pelas diferentes artes com igualdade das frotas e anos. Ha: Há diferença entre as médias.

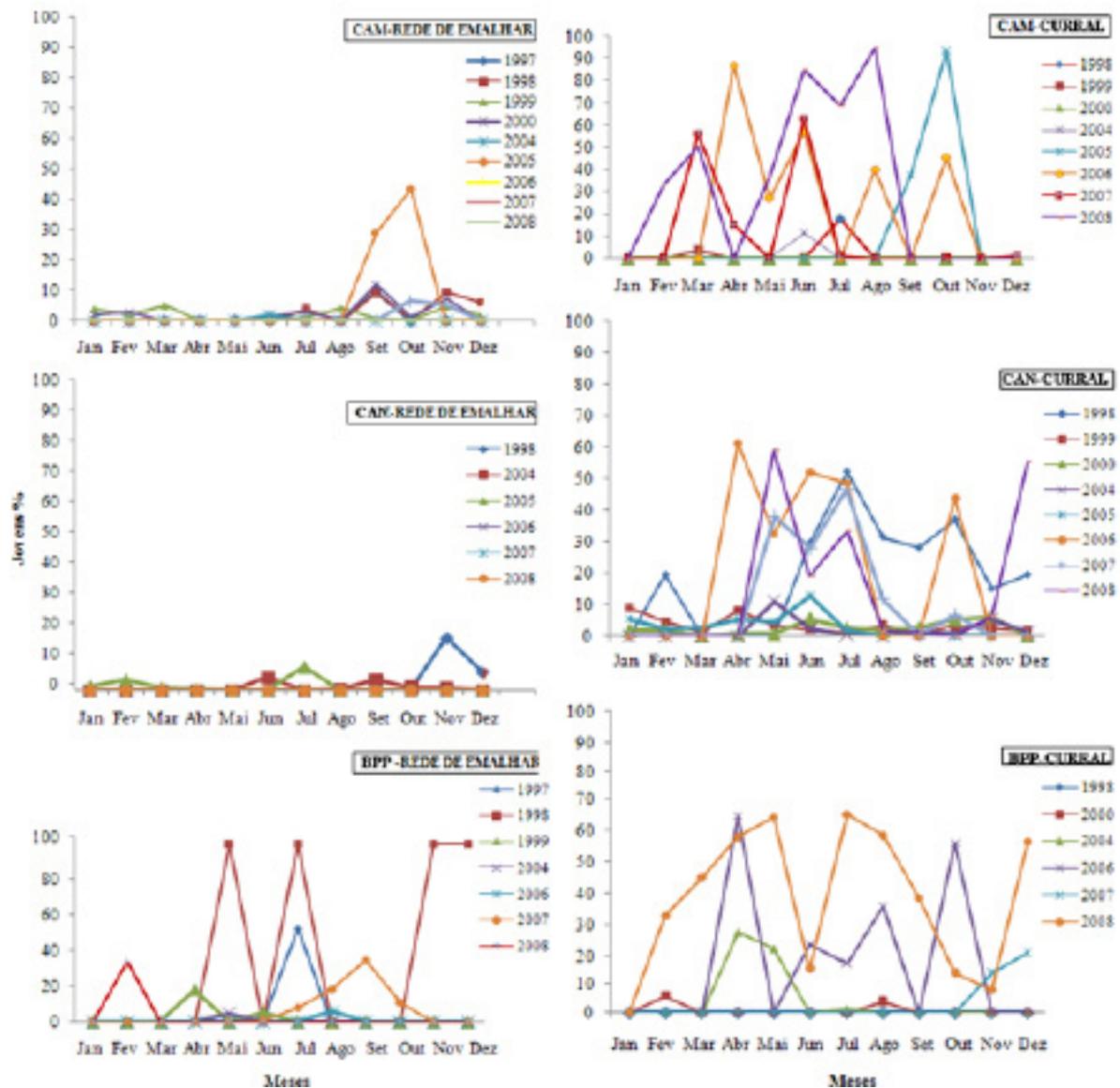
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na participação da população jovem na pesca da pescada-gó, capturados com diferentes artes e frotas na costa Norte no período de 1997 a 2008, foram elaborados os gráficos apresentados na figura 2, no qual encontramos uma maior concentração de jovens nos meses de abril a outubro para a maioria dos anos, essa ocorrência de jovens nesses meses é justificada em relatos de Camargo e Isaac (2003) cujo período há uma baixa precipitação chuvosa, com entrada de águas mais salinas nos estuários, gerando uma zona de mistura salina, favorecendo o desenvolvimento larval de decápodes, elevando a concentração de jovens devido à disponibilidade de alimento, uma vez que a pescada-gó é uma espécie costeira que migra para o estuário para desovar, ficando os jovens para se alimentar na área.

As pescarias dos currais apresentaram percentual superior a 50% de captura de jovens, enquanto a rede de emalhar obteve registro inferior (Figura 2). O sucesso das capturas nos currais depende de sua localização, posição em relação às correntes de maré. A concentração de jovens nas capturas dos currais deu-se pelo fato, dos mesmos estarem localizados próximos aos canais de maré e como a pescada-gó desloca-se sazonalmente para as zonas estuarinas no período de recrutamento, estes jovens ficam suscetíveis à captura pelos mesmos.

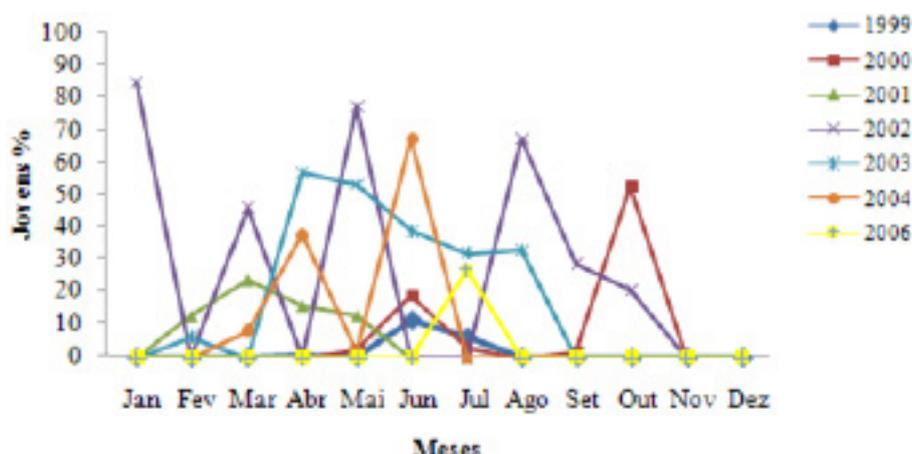
Das embarcações que utilizam rede de emalhar os barcos de pequeno porte obtiveram percentual superior a 50% de captura de jovens (Figura 2). A pescada-gó realiza migrações tróficas e reprodutivas ao longo do seu ciclo de vida estando presente em águas estuarinas e também em águas marinhas. Uma vez que os barcos de pequeno porte têm sua atividade de pesca em locais mais afastados da costa acabam capturando a pescada-gó que estão saindo das reentrâncias dos estuários.

Figura 2: Percentual de jovens capturados com diferentes artes e frotas na costa Norte, no período de 1997 a 2008



Nos meses de abril a outubro foi observado, para a maioria dos anos, concentrações de jovens nas pescarias de rede de arrasto na costa Norte (Figura 3), pois na costa litorânea a pescada-gó capturada pela frota camaroeira participa como fauna acompanhante. Lembramos que a pescada-gó tem preferência alimentar por camarões a ocupar o mesmo nicho ecológico dos decápodos, de tal forma que os cardumes ficam suscetíveis a captura nas redes de arrasto que vem em busca dos camarões, o pequeno tamanho não permite escapar das redes de arrasto, pois sua natação na hora da fuga é insuficiente para vencer a velocidade das embarcações industriais.

Figura 3: Percentual de jovens capturados com rede de arrasto na costa Norte, no período de 1999 a 2006



Destaco que na pesca do camarão-rosa grandes quantidades de pescada-gó são capturadas, entretanto pequenas parcelas são aproveitadas para a comercialização, na maioria das vezes, ocorre o descarte dos indivíduos jovens, devido os exemplares ainda não terem atingido tamanho comercial satisfatório, uma vez que apenas os adultos são atrativos comercialmente.

Para comparar as médias de comprimento total da pescada-gó entre as frotas, apetrecho e os anos amostrados foi calculado o teste t de Student para cada duas médias (Tabela 1 a 3). O resultado encontrado na análise do teste t comparando as médias de comprimento total dos indivíduos entre os anos com a mesma frota e apetrecho mostrou um padrão de rejeição da hipótese de nulidade (H_0), que mostra que as médias de comprimento são estatisticamente diferentes (Tabela 1).

No que se diz das médias de comprimentos totais dos indivíduos capturados por diferentes apetrechos com a mesma frota no mesmo ano mostrou um padrão de rejeição da hipótese de nulidade (H_0), ou seja, existem diferenças entre as médias de comprimentos (Tabela 2). Este resultado tem relação ao mecanismo de como cada apetrecho atua sobre os cardumes de pescada-gó, uma vez que uma determinada arte de pesca pode capturar com maior abundância indivíduos de pequeno porte, entretanto outro apetrecho pode capturar com maior representatividade indivíduos maiores, relacionados à seletividade de cada arte de pesca.

Ao que se confere das médias de comprimentos totais dos indivíduos capturados por diferentes frotas operando com iguais apetrechos no mesmo ano, seguiu um padrão de rejeição da hipótese de nulidade (H_0) que mostra diferenciação entre as médias de comprimento totais dos indivíduos capturados (Tabela 3). O local onde cada frota atua mostra relação na diferenciação das médias de comprimento. Uma determinada frota que realiza uma pesca mais costeira operando em uma determinada época pode a vim capturar indivíduos de porte menor relacionado à biologia da espécie, uma vez que a pescada-gó é uma espécie costeira que realiza migrações sazonais habitando águas estuarinas quando jovem (ou no período de desova) e deslocando-se para águas mais salinas quando adulta.

Tabela 1: Resultados do Teste *t* aplicado para a comparação das médias de comprimento da pescadão nos diferentes anos com a mesma frota e apetrecho na costa Norte, no período de 1998 a 2008

Frota/Arte/ano	Média (cm)	Nº de indivíduos	Variância (cm²)	t_{cal.}	t_{tab.}	GL	Hipótese
CAM-REDE-97	30,84	121	44,96				
CAM-REDE-98	32,46	2446	21,68	-2,62	2,33	2565	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-99	30,81	4509	22,03				
CAM-REDE-04	31,64	62	27,39	-6,13	2,33	7854	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-05	24,51	347	30,42				
CAM-REDE-06	30,78	868	22,36	-18,63	2,33	5620	Rejeita-se Ho
CAN-REDE-98	30,84	484	27,71				
CAN-REDE-99	28,86	50	20,54	2,89	2,33	532	Rejeita-se Ho
CAN-REDE-04	29,79	1425	16,32				
CAN-REDE-05	29,30	1515	16,52	3,30	2,33	2938	Rejeita-se Ho
CAN-REDE-06	28,67	212	13,13				
CAN-REDE-07	31,10	159	15,04	-6,15	2,33	369	Rejeita-se Ho
MON-REDE-98	33,6	129	18,4				
MON-REDE-05	21,8	193	3,7	11,0	2,33	146	Rejeita-se Ho
BPP-REDE-99	29,57	1624	23,45				
BPP-REDE-00	29,52	155	19,58	0,13	2,33	1777	Aceita-se Ho
BPP-REDE-04	29,18	183	18,60				
BPP-REDE-06	30,46	770	20,68	3,56	2,33	951	Rejeita-se Ho
BPP-REDE-07	29,76	2439	28,44				
BMP-REDE-98	33,65	134	17,02	0,01	2,33	2991	Aceita-se Ho
BIN-REDE-99	26,13	799	7,43				
BIN-REDE-00	25,09	670	10,97	6,51	2,33	1467	Rejeita-se Ho
BIN-REDE-01	24,89	1832	10,47				
BIN-REDE-02	22,37	900	8,79	20,33	2,33	2730	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-98	31,33	80	32,73				
CAM-CURRAL-99	28,27	107	14,74	0,81	2,33	4587	Rejeita-se Ho

CAM-CURRAL-00	32,98	157	19,02				
CAM-CURRAL-04	31,64	62	27,39	5,96	2,33	226	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-05	28,62	71	29,40				
CAM-CURRAL-06	19,19	1276	13,09	-19,25	2,33	6685	Rejeita-se Ho
CAN-CURRAL-98	29,12	4575	18,68				
CAN-CURRAL-99	30,04	4446	22,16	-9,64	2,33	4494	Rejeita-se Ho
CAN-CURRAL-00	29,86	3026	20,40				
CAN-CURRAL-04	27,70	3431	16,28	20,18	2,33	6455	Rejeita-se Ho
CAN-CURRAL-05	22,06	2354	22,71				
CAN-CURRAL-06	22,38	4564	25,05	-2,61	2,33	6916	Rejeita-se Ho
MON-CURRAL-98	22,83	19	15,37				
MON-CURRAL-05	21,85	193	3,65	21,38	2,33	210	Rejeita-se Ho
MON-CURRAL-06	21,00	3735	22,30				
MON-CURRAL-07	19,63	1268	15,70	10,12	2,33	5001	Rejeita-se Ho
BPP-CURRAL-98	32,55	624	12,40				
BPP-CURRAL-00	29,52	155	19,58	16,08	2,33	218	Rejeita-se Ho
BPP-CURRAL-04	24,43	1283	17,17				
BPP-CURRAL-06	22,51	2415	21,15	12,92	2,33	3696	Rejeita-se Ho
BPP-CURRAL-07	28,11	416	36,58				
BPP-CURRAL-08	22,46	2080	26,73	17,77	2,33	2542	Rejeita-se Ho

Tabela 2: Resultados do Teste t aplicado para a comparação das médias de comprimento da pescada-gó entre as diferentes artes com a mesma frota no mesmo ano na costa Norte, no período de 1998 a 2008

Arte/Frota/ano	Média (cm)	Nº de indivíduos	Variância (cm ²)	t _{cal.}	t _{tab.}	GL	Hipótese
REDE-CAN-98	30,84	484	27,71				
CURRAL-CAN-98	24,73	1272	44,67	20,09	2,33	1106	Rejeita-se Ho
REDE-MON-98	33,60	129	18,37				
CURRAL-MON-98	22,83	19	15,37	11,04	2,33	146	Rejeita-se Ho
REDE-CAM-98	32,46	2446	21,68				
CURRAL-CAM-98	31,33	80	32,73	1,75	2,33	2524	Aceita-se Ho

REDE-BPP-98	32,55	6,24	12,40					
CURRAL-BPP-98	29,40	220	20,38	9,36	2,33	822	Rejeita-se Ho	
REDE-CAM-99	30,81	4509	22,03					
CURRAL-CAM-99	28,27	107	14,74	6,70	2,33	4557	Rejeita-se Ho	
REDE-CAN-99	28,86	50	20,54					
CURRAL-CAN-99	29,12	4575	18,68	0,40	2,39	78	Rejeita-se Ho	
REDE-CAM-04	31,64	62	27,39					
CURRAL-CAM-04	28,62	71	29,40	3,26	2,33	131	Rejeita-se Ho	
REDE-CAN-04	29,79	1425	16,32					
CURRAL-CAN-04	29,86	3026	20,40	0,51	2,33	4449	Accita-se Ho	
REDE-BPP-04	29,18	183	18,60					
CURRAL-BPP-04	24,43	1283	17,17	14,01	2,33	1464	Rejeita-se Ho	
REDE-CAM-05	24,51	347	30,42					
CURRAL-CAM-05	19,19	1276	13,09	17,01	2,33	1621	Rejeita-se Ho	
REDE-CAN-05	29,30	1515	16,52					
CURRAL-CAN-05	27,70	3431	16,28	12,79	2,33	4944	Rejeita-se Ho	
REDE-CAM-06	30,78	868	22,36					
CURRAL-CAM-06	21,47	4346	16,31	54,24	2,33	5212	Rejeita-se Ho	
REDE-MON-05	21,85	193	3,65					
CURRAL-MON-05	18,05	178	2,24	21,38	2,33	369	Rejeita-se Ho	
REDE-CAN-04	28,67	212	13,13					
CURRAL-CAN-06	22,06	2354	22,71	24,69	2,33	2564	Rejeita-se Ho	
REDE-BPP-06	30,46	770	20,68					
CURRAL-BPP-06	22,51	2415	21,15	42,12	2,33	3183	Rejeita-se Ho	
REDE-CAM-07	34,04	352	10,57	61,05	2,33	4721	Rejeita-se Ho	

Tabela 3: Resultados do Teste t aplicado para a comparação das médias de comprimento da pescada-gó entre as frotas com a mesma arte no mesmo ano na costa Norte, no período de 1998 a 2008

Frota/Arte/ano	Média (cm)	Nº de indivíduos	Variância (cm ²)	t _{cal}	t _{tab}	GL	Hipótese
CAM-REDE-98	32,46	2446	21,68				
CAN-REDE-98	30,84	484	27,71	6,30	2,33	2928	Rejeita-se Ho

MON-REDE-98	33,60	129	18,37				
BPP-REDE-98	32,55	624	12,40	11,04	2,33	146	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-99	30,81	4509	22,03				
CAN-REDE-99	28,86	50	20,54	3,02	2,33	4557	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-04	31,64	62	27,39				
CAN-REDE-04	29,79	1425	16,32	2,74	2,33	1485	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-05	24,51	347	30,42				
MON-REDE-05	21,85	193	3,65	-15,26	2,33	1860	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-06	30,78	868	22,36				
CAN-REDE-06	28,67	212	13,13	7,15	2,33	1078	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-07	34,04	352	10,57				
CAN-REDE-07	31,10	159	15,04	8,34	2,33	509	Rejeita-se Ho
CAM-REDE-08	37,29	191	5,09				
CAN-REDE-08	31,68	233	6,90	23,62	2,33	422	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-98	31,33	80	32,73				
CAN-CURRAL-98	24,73	1272	44,67	9,90	2,33	1350	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-99	28,27	107	14,74				
CAN-CURRAL-99	28,27	107	14,74	-2,25	2,33	4680	Accita-se Ho
CAM-CURRAL-00	32,98	157	19,02				
CAN-CURRAL-00	30,04	4446	22,16	8,29	2,33	4601	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-04	28,62	71	29,40				
CAN-CURRAL-04	29,86	3026	20,40	-1,91	2,33	3095	Accita-se Ho
MON-CURRAL-05	18,05	178	2,24				
CAM-CURRAL-05	19,19	1276	13,09	-21,68	2,33	3911	Rejeita-se Ho
MON-CURRAL-06	21,00	3735	22,30				
CAM-CURRAL-06	21,47	4346	16,31	10,12	2,33	5001	Rejeita-se Ho
CAN-CURRAL-06	22,06	2354	22,71				
BPP-CURRAL-06	22,51	2415	21,15	-3,27	2,33	4767	Rejeita-se Ho
MON-CURRAL-07	19,63	1268	15,70				
CAM-CURRAL-07	21,88	2341	22,62	-35,50	2,33	1395	Rejeita-se Ho

CAN-CURRAL-07	22,38	4564	25,05				
BPP-CURRAL-07	28,11	416	36,58	-18,72	2,33	4978	Rejeita-se Ho
CAM-CURRAL-08	24,87	2312	33,91				
CAN-CURRAL-08	25,19	1501	28,55	-1,78	2,33	3811	Aceita-se Ho

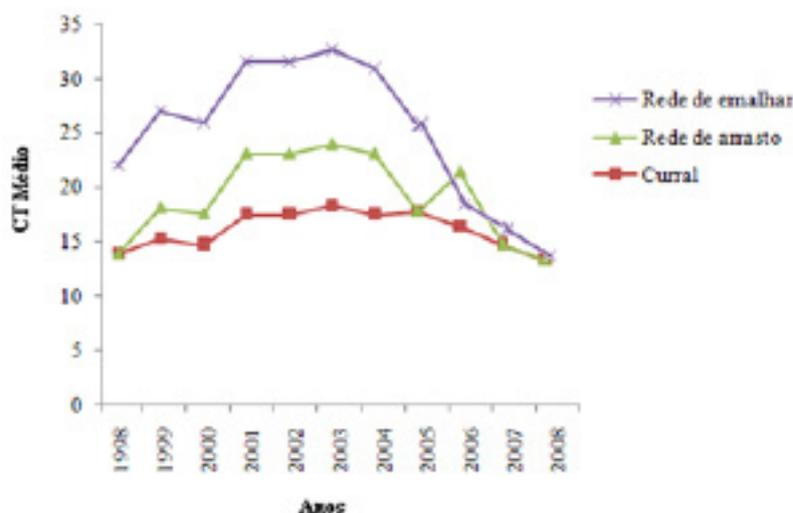
Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Na comparação do comprimento total médio de captura entre as distintas frotas, apetrechos e os anos, o resultado possui relação ao mecanismo de como cada apetrecho atua sobre os cardumes de pescada-gó, uma vez que uma determinada arte de pesca pode capturar com maior abundância indivíduos de pequeno porte, entretanto outro apetrecho pode capturar com maior representatividade indivíduos maiores, relacionados à seletividade de cada arte de pesca.

O local onde cada frota atua mostra relação na diferenciação das médias de comprimento. Uma determinada frota que realiza uma pesca mais costeira operando em uma determinada época pode vim capturar indivíduos de porte menor relacionado à biologia da espécie, dado a espécie costeira realizar migrações sazonais habitando águas estuarinas quando jovem (ou no período de desova) e deslocando-se para águas mais salinas quando adulta.

Na análise do comprimento total médio da pescada-gó na costa Norte constatou-se uma variação do comprimento dos indivíduos de pescada-gó no período de estudo. Ao longo de 11 anos observa-se redução no comprimento médio da pesca da pescada-gó a partir do ano de 2003 como mostra a figura 4.

Figura 4: Comprimento total médio dos indivíduos capturados por rede de emalhar, rede de arrasto e currais na costa Norte, no período de 1998 a 2008



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

A avaliação dos comprimentos médios de uma espécie ao longo dos anos permite averiguar indícios de sua produção. A diminuição do comprimento total médio da pescada-gó no decorrer dos anos e o decréscimo da produção mostra desequilíbrio da população cau-

sado pela pesca. Este resultado corrobora com Torres et al (2003) que encontrou situação semelhante para o estado do Maranhão e com Souza et al (2003) no estado do Pará, ambos numa série temporal de 1997 a 2000.

Os resultados apresentam a importância do uso sustentável de um recurso, seja ele pesqueiro ou não, e conseqüente à conservação de sua população, torna-se necessário o conhecimento sobre ações mais sustentáveis e analisar as formas de depredação a qual o recurso vem sendo afetado, visando reflexão e conscientização do setor produtivo (empresários e pescadores) quanto a sua exploração racional.

CONCLUSÃO

O estabelecimento da relação entre o tipo de aparelho de pesca e um caráter biométrico do indivíduo possibilitou mensurar que as artes de pesca rede de emalhar, curral e rede de arrasto apresentaram estratificação da distribuição por classes de comprimentos, sendo as de uso artesanal incidem em cardumes mais adultos, e as de uso industrial afetam os mais jovens. Enquanto a frota a industrial e artesanal atuam sobre ampla faixa de comprimento de indivíduos do estoque da pescada-gó. E destacar a rede de emalhar como o apetrecho mais apropriado a captura sustentável da espécie.

As médias de comprimentos totais dos exemplares capturados na pesca artesanal e industrial apresentaram diferenças estatísticas para as médias de comprimento entre os anos, artes e frotas na área de estudo. Sendo imprescindível uma maior reflexão sobre a implementação de medidas de ordenamento para a gestão pesqueira da espécie, na costa norte brasileira, a permitir a sustentabilidade da pesca, e com isso garantir a fonte de renda das populações que vivem dessa atividade.

Os recursos pesqueiros são renováveis, mas limitados, desta forma estudos de monitoramento pesqueiros proporcionam informações para uma melhor exploração, de forma a alcançar um rendimento máximo sustentável (SPARRE; VENEMA, 1997). Neste estudo apresentamos que a pesca da pescada-gó vem sofrendo dificuldade de renovação, pois os comprimentos médios anuais dos peixes estão diminuindo ao longo dos anos, ou seja, existe atualmente um nível de atividade pesqueira acima da capacidade de renovação natural, pois, antes dos peixes atingirem o tamanho de um adulto, estão sendo capturados sem chance de reproduzir e renovar os estoques. Algo, muito próximo, de uma “tragédia dos comuns”, termo de Hardin (1968) para se referir a uma situação em que o recurso comum é explorado excessivamente e, possivelmente, destruído (extinto).

Dessa forma, os estudiosos da ecologia política, Ostrom e Agrawal, vem fundamentar a importância de medidas de ordenamento, envolvendo os agentes locais, e não, apenas, resoluções estatais ou de mercado para gerir os recursos comuns para o bem comum. É necessário que a implementação de medidas envolva os agentes, com satisfatória participação popular no ordenamento, para facilitar a gestão ecossistêmica.

Observamos que um manejo com maior seletividade por parte dos apetrechos de pesca, como ocorre na pesca artesanal, eleva a sustentabilidade da pesca no cenário amazônico, e por isso não se deve negligenciar o conhecimento das comunidades ribeirinhas sobre os aspectos ecológicos, tecnológico e sua tradicionalidade no uso do recurso. Administrar a exploração de recursos pesqueiros tem mais a ver com envolvimento dos agentes: armadores, pescadores, industriais que, por sua vez, respondem a estímulos econômicos e soci-

ais, do que estabelecer instruções normativas exógenas da realidade local, e muitas vezes, de pouca acessibilidade e aceitação.

Portanto, trata-se de administrar condutas humanas, mais do que controlar o recurso em si (CASTELLO, 2007). A possibilidade da “tragédia dos comuns” surge no momento que a atividade pesqueira rompe o equilíbrio ecológico entre a taxa de exploração e a taxa de renovação que garante a estabilidade dos estoques (HARDIN, 1968), por isso é necessário gerar uma mudança na mentalidade dos agentes e legisladores a produzir marcos regulatórios para incentivar a conservação, cujo resultado econômico apareça pelos retornos crescentes de estoques e não a extinção de espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRAWAL, A. Forests, Governance, and Sustainability: common property theory and its contributions. *International Journal of the Commons*, v. 1, n. 1, outubro, 2007. p. 111-136.
- BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, estuário Amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Zoologia*, v. 2, n. 1, p. 49-69, 1985.
- BERKES, F., DEENY, D., MCDAY, B.J., ACHESON, J.M. The benefits of the commons. *Nature*, v. 340, p.91-93, 1989.
- CAMARGO, Z. M., ISAAC, V. J. *Ictiofauna estuarina*. In: Os manguezais da Costa Norte brasileira. Fernandes M. E. B. (ed.), Maranhão, Fundação Rio Bacanga, p.105-142, 2003.
- CAMARGO, Z. M.; ISAAC, V. J. Reproductive biology and spatio-temporal distribution of *Stellifer rastrifer*, *Stellifer naso* and *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae) in the Caeté estuary, northern Brazil. *Braz. Jour. Oceanogr.*, v. 53, n. 2, p. 13-21, 2005.
- CASTELLO, J.P. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é possível? *PanAmerican Journal of Aquatic Sciences*, 2(1): 47-52. 2007.
- CAVALCANTI, C. Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva. In: CAVALCANTI, C. (Org.) *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez. p. 21-40. 1997.
- DINIZ, M.B.; ARRAES, R. A. *Tragédia dos comuns e o exemplo da pesca da lagosta: abordagens teóricas*. Trabalho 25. Programa de Pós-Graduação de Economia. UFPA. 2015.
- ESPÍRITO SANTO, R. V.; ISAAC, V. J.; SILVA, L. M. A.; MARTINELLI, J. M.; HIGUCHI, H.; SAINT-PAUL, U. *Peixes e camarões do Estuário do litoral bragantino, Pará, Brasil*. MADAM, 2005, 268p.
- GAYANILO, F. C. JR.; SPARRE, P.; PAULY, D. *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FISAT II)*. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). Revised version. Rome, FAO, n. 8, 2005.
- HARDIN, GARRET. Tragedy of Commons. *Science*, n.162, p.1243-48, 1968.
- HENCKMAIER, M. *Modificações em redes de arrasto podem ajudar a tornar o petrecho mais seletivo*. Observatório tecnológico de Santa Catarina, 2016.
- HILBORN, R.; WALTERS, C. J. *Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty*. New York, Chapman and Hall, 1992, 785p.
- IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. *Estatística pesqueira: aplicação em engenharia de pesca*. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora. 1997, 193p.
- MARQUES FILHO, L. C. *Capitalismo e colapso ambiental*. Campinas: Editora da Unicamp, 2ª Ed, 2016.
- MCKEAN, M. Common Property: What is it, what is it good for, and what makes it work? In: *People and Forests: communities, institutions and governance*. Cambridge, MA: Mit Press, 2000. p, 29-51.

OSTROM, E. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

PAIVA FILHO, A. M. *Estudos comparativo do aspecto dinâmico da estrutura espacial das populações de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1884) e *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) nas latitudes 28°30'S e 33°00'S*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1977, 165p.

PESSERL, B. H. *Seletividade de captura de redes de emalhe em um ambiente de Gamboa*. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Ciências Biológicas. UFPR, 2007.

PROJETO ESTATPESCA. *Relatório final do projeto de monitoramento da atividade Pesqueira no litoral do Brasil –Convênio SEAP/IBAMA/PROZEE*. Brasília: Fundação PROZEE, 2006, 328p.

RUFFINO, M. L. *Manejo dos recursos pesqueiros no Médio Amazonas, biologia e estatística pesqueira*. Brasília: IBAMA. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, 22. 2000.

SANTANA, J. V. *Aspecto da pesca e da biologia da pescada-gó, *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) da costa Norte do Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998, 106p.

SANYO TECHNO MARINE, INC. *Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins rivers mouth areas in the Federative Republic of Brazil*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1998, 334p.

SCHMIEGELOW, J. M. M. *Oceanografia*. 2010. Disponível em: http://cursos.unisanta.br/oceanografia/correntes_marinhas/unisanta.br. Acesso: 06/03/15.

SCOTT. *Moving through the narrows: from open access to ITQs and self-government*. Roma: FAO; ICLARM; FishRigths, 1999.

SILVA, B. B. *Diagnóstico da Pesca no Litoral Paraense*. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, Belém, 134p, 2004.

SOUZA, R. F. C.; IKEDA, R. G. P.; SOUZA, L. A. de; FONSECA, A. F.; BRITO, C. S.; FURTADO-JR, I; PIMENTEL, I. R. O. *Dinâmica populacional da pescada-gó *Macrodon ancylodon* da Costa Norte do Brasil. Relatório das atividades*. Programa REVIZEE, 2003, 87p.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C. *Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais*. Part -1 Manual. Roma. Departamento de pesca, FAO, 1997, 94p.

SZPILMAN, M. *Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação*. Rio de Janeiro, 2000, 288p.

TORRES, M. F., CASTRO, A. C. L, FONSECA, F. A. L; FRÉDOU, F. L. *Dinâmica populacional da pescada-gó *Macrodon ancylodon*. Relatório das atividades*. Programa REVIZEE, 2003, 87p.

VIEIRA, J. P.; CASTELLO, J. P.; PEREIRA, L. E. *Ictiofauna*. In: SEELIGER, U., ODEBRECHT, C.E., CASTELLO, J.P. (eds.). *Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo Sul do Brasil*. Ecoscientia, Rio Grande, v. 13, p. 60-68, 1998.