

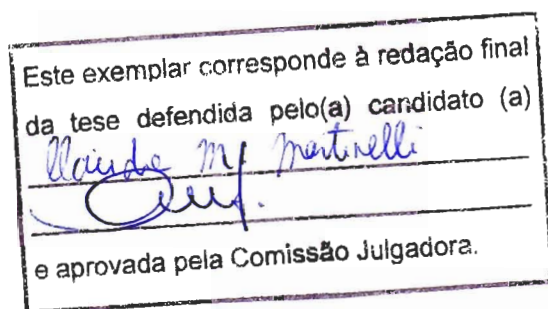
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA



Cláudia de Miranda Martinelli

**ETNOBIOLOGIA DAS FAMÍLIAS CENTROPOMIDAE,
SERRANIDAE E POMATOMIDAE EM PONTA NEGRA, NATAL,
RIO GRANDE DO NORTE**



Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia para obtenção do Título de
Mestre em Ecologia, na área de
Ecologia Humana

Orientadora: Profa Dra Alpina Begossi

Campinas, 2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

B394e

Martinelli, Cláudia de Miranda

Etnobiologia das famílias Centropomidae, Serranidae e Pomatomidae em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte / Cláudia de Miranda Martinelli. – Campinas, SP: [s.n.], 2010.

Orientadora: Begossi, Alpina.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Etnoecologia – Natal (RN). 2. Pescadores. 3. Robalo (Peixe). 4. Garoupa-vermelha. 5. Garoupa-negra. I. Begossi, Alpina. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

(rcdt/ib)

Título em inglês: Ethnobiology of the families Centropomidae, Serranidae and Pomatomidae at Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte.

Palavras-chave em inglês: Ethnoecology – Natal (RN, Brazil); Fishers; Snook; Red grouper; Black grouper.

Área de concentração: Ecologia.

Titulação: Mestrado em Ecologia.

Banca examinadora: Alpina Begossi, Renato Silvano, Mohamed Ezz El-Din Mostafa Habib.

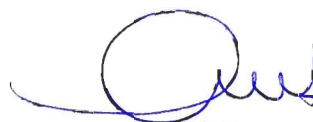
Data da defesa: 22/02/2010.

Programa de Pós-Graduação: Ecologia.

Campinas, 22 de fevereiro de 2010

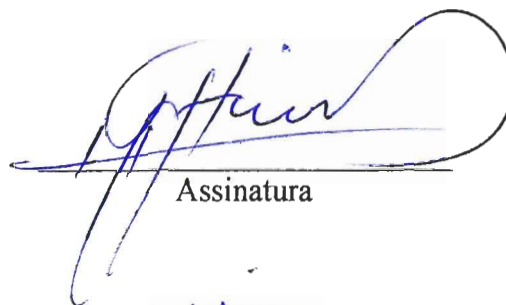
BANCA EXAMINADORA

Profa Dra Alpina Begossi (Orientadora)



Assinatura

Prof. Dr. Mohamed Ezz El-Din Mostafa Habib



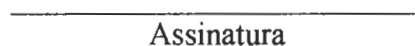
Assinatura

Prof. Dr. Renato Azevedo Matias Silvano



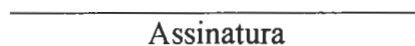
Assinatura

Profa Dra Cristiana Simão Seixas



Assinatura

Prof. Dr. Walter Barrella



Assinatura

*Aos meus avós, Carlos e Juracy, meus
pais, José Carlos e Alda e meu marido
Fernando pelo amor, apoio e incentivo
nessa maravilhosa jornada da vida.*

Agradecimentos

Aos pescadores de Ponta Negra pela receptividade e paciência em responder às perguntas desse trabalho, em me guiarem e se mostrarem tão solícitos em mostrar o seu trabalho e seu conhecimento.

Ao Rodrigo Caires zoólogo do Museu de Zoologia da USP pelo auxílio e identificação das espécies em campo e ao George Mattox amigo querido e zoólogo do Instituto de Biociências da USP pela identificação das espécies do conteúdo estomacal.

À minha orientadora Alpina Begossi pelas trocas de idéias, oportunidades e “portas abertas”. Aos seus ex-alunos que direta ou indiretamente me guiaram e serviram de inspiração nos caminhos da etnoecologia e etnoictiologia: Renato Silvano, Maíra Batistoni, Cristiana Seixas e Natália Hanazaki. Ao pioneiro José Geraldo W. Marques, por quem guardo imensa admiração profissional e pessoal.

Aos meus colegas de etnoecologia: Shirley Pacheco, Luciana Araújo e Luiz Eduardo “Wando” Oliveira pela companhia em campo, pela troca de idéias e pela amizade e carinho.

Aos meus queridos colegas de turma, de aulas e de qualificação. Em especial Lígia e Carol que me abrigaram aí em Campinas, Andréa pela super força na qualificação, Tiago, Ricardo, Larissinha, Arildo e Débora pela diversão garantida no curso de campo.

Ao Sr. Monteiro e à Amandita que me recebem e me receberam tão bem durante meu campo em Ponta Negra, pelas fotos, pela estadia e por oferecerem um lugar de trabalho e uma companhia tão agradável.

Aos amigos de Pedro Henrique e Tauli pelo aniversário e *revival* em Natal.

Aos meus mestres e amigos Patricia T. M. Cunningham pelas conversas e oportunidades e tio Nego pelo contato inicial com o mundo da etnobiologia e apoio na área.

Aos meus professores da pós-graduação, especialmente Flávio, Tamashiro, Fernando e Rafael pelo super carnaval, digo, disciplina de campo em Itirapina e ao professor Rui Murrieta pelas críticas e discussões sobre Ecologia Humana. Ao professor Brandão, da FGV, por ter dado aquele incentivo final que eu tanto precisava.

Aos meus irmãos e grandes amigos Andréa e Marcos pelos incentivos, conversas, queijos e vinhos. É uma honra ter nascido na mesma família e compartilhar essa vida com vocês.

Aos meus avós, Carlos e Juracy pela construção de uma família maravilhosa baseada no respeito, no apoio e no amor. Aos meus pais, José Carlos e Alda, que me ensinam e praticam esses valores diariamente.

Ao meu marido Fernando a quem meu amor e admiração não cabem em mim e permeiam minha vida toda.

Ao CNPq que concedeu bolsa de mestrado, o que tornou possível esse trabalho. À Fapesp pelo financiamento do projeto e auxílio de campo.

A todas as pessoas que fazem ou fizeram parte da minha vida, cito Carl Sagan: “Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com vocês”

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL	1
OBJETIVOS	5
Objetivo geral:	5
Objetivos específicos:.....	5
Área de estudo	5
CAPÍTULO I – ECOLOGIA E ETNOECOLOGIA DO ROBALO (<i>Centropomus undecimalis</i>) NA PRAIA DE PONTA NEGRA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL	7
INTRODUÇÃO	7
METODOLOGIA	8
Entrevistas	9
Estudos sobre dieta e reprodução	11
RESULTADOS	12
<i>Estrutura da população e reprodução de C. undecimalis</i>	12
<i>Habitat e migração</i>	14
DISCUSSÃO	15
<i>População e reprodução do robalo</i>	15
<i>Habitat e migração</i>	18
<i>Dieta</i>	20
CONCLUSÃO	21
TABELA E FIGURAS	23
CAPÍTULO II – ETNOICITIOLOGIA DE PEIXES COMERCIAIS DAS FAMÍLIAS SERRANIDAE (GAROUPAS E BADEJOS) E POMATOMIDAE (ENCHOVA) DA PRAIA DE PONTA NEGRA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL	34
INTRODUÇÃO	34
METODOLOGIA	37

RESULTADOS	40
Dieta	40
Habitat.....	40
Migração.....	41
Reprodução	42
DISCUSSÃO	42
Dieta	42
Habitat.....	44
Migração.....	45
Reprodução	48
CONCLUSÃO	50
TABELA E FIGURAS	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	60

RESUMO

A etnoecologia estuda o conhecimento ecológico local das comunidades humanas sobre os recursos naturais. Informações etnoecológicas analisadas e interpretadas com base na literatura ictiológica vêm contribuindo para a compreensão da ecologia dos recursos pesqueiros. Diversos estudos demonstram a importância do conhecimento tradicional, que torna mais eficiente a obtenção de informações detalhadas sobre as espécies-alvo das pescarias e sua utilização em práticas de manejo pesqueiro. Essas informações podem ser tanto utilizadas diretamente no manejo quanto como hipóteses de estudos. O objetivo desse trabalho é conhecer a etnoictiologia de *Mycteroperca bonaci* (sirigado), *Epinephelus morio* (garoupa), *Cephalopholis fulva* (piraúna), *Pomatomus saltatrix* (enchova), *Centropomus undecimalis* (robalo) que ocorrem na costa do Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil), além de obter dados biológicos sobre robalo. As informações etnoictiológicas foram obtidas através de entrevistas estruturadas com 28 pescadores experientes e os dados biológicos foram obtidos através da análise das gônadas e do conteúdo estomacal de 90 indivíduos de robalo. As informações dos entrevistados sobre dieta do robalo (peixes e crustáceos), sirigado (peixes), piraúna (peixes) e enchova (peixes e crustáceos) foram concordantes com as informações científicas, já as respostas sobre a garoupa indicaram peixes, ao invés de crustáceos (como consta na literatura científica) como item alimentar mais importante da sua dieta. As informações sobre habitat do robalo (próximo à costa), do sirigado (águas profundas, dentro das pedras), da garoupa (fundos rochosos) e da piraúna (fundos rochosos) estão de acordo com a literatura científica. As respostas sobre migração e reprodução do robalo, do sirigado, da piraúna, da garoupa e da enchova foram as que mais discordaram das informações científicas, sugerindo um conhecimento dos pescadores pouco detalhado sobre esses assuntos ou uma nova informação sobre a ecologia dessas espécies na região estudada que poderia ser utilizada como hipótese em estudos futuros. As informações dos pescadores semelhantes aos dados da literatura científica podem apoiar decisões de manejo por causa da sua plausibilidade e concordância com o conhecimento científico, considerando a urgência de se fazer um plano de manejo viável para as áreas costeiras no Brasil e as dificuldades logísticas e financeiras de se fazer pesquisas ecológicas, principalmente no ambiente marinho. Para um bom manejo pesqueiro é necessário utilizar conjuntamente as informações etnoecológicas e científicas sobre a reprodução, migração, habitat e dieta das espécies. Mesmo com as limitações de tempo e esforço amostral, o presente estudo contribuiu para aumentar o conhecimento biológico sobre o robalo, o sirigado, a garoupa, a piraúna e a enchova na região nordeste do Brasil.

ABSTRACT

Ethnoecological information analyzed and interpreted based on ichthyological literature contribute to the understanding of fisheries resources. Several studies demonstrate the importance of local knowledge, which optimizes the gathering of information on the target species and its utilization in fishery management practices. This information can be used directly in management or as work hypothesis. The Objective of this study is to understand the ethnoecology of *Mycteroperca bonaci* (sirigado), *Epinephelus morio* (garoupa), *Cephalopholis fulva* (piraúna), *Pomatomus saltatrix* (enchova), *Centropomus undecimalis* (robalo) which occur at the coast of Rio Grande do Norte (Northeast of Brazil). In addition we also aim to gather biological data about the robalo. The ethnoictiological information was gathered through structured interviews with 28 fishermen and the biological data was gathered through analysis of gonads and stomach content of 90 robalo individuals. The information of the fishermen about diet of robalo (fish and crustaceans), sirigado (fish), piraúna (fish) and enchova (fish and crustaceans) agreed with the scientific information. The answers about the garoupa diet indicated fish, instead of crustaceans (as wrote in scientific literature), as a primary food item. The information about the habitat of robalo (next to the coast), sirigado (deep water, inside the rocks), garoupa (rocky bottoms) and piraúna (rocky bottoms) agreed with the scientific information. The mostly of answers about migration and spawning of robalo, sirigado, garoupa, piraúna e enchova disagreed with the information in scientific literature, what suggests that the fisher's knowledge is less accurate about this issues or a new information about the ecology of these species can be use as hypothesis in future studies in the region. The fishermen information that agreed with the scientific information can support coastal management decisions because of its plausibility and agreement with the scientific knowledge, considering the urgency to make a coast management plan viable to Brazilian coastal areas and the logistic and financial difficulties to do marine ecological research.

INTRODUÇÃO GERAL

A etnobiologia é o estudo do conhecimento das comunidades humanas sobre os recursos naturais e de como estas se utilizam dos serviços ecológicos dos quais dependem (Berlin 1992; Gadgil *et al* 1993; Posey 1986). A etnoecologia, um dos ramos derivados da etnobiologia, estuda as relações entre os organismos e os fatores físicos, biológicos e sociais, com enfoque no conhecimento ecológico local¹ (CEL) das populações humanas (Gragson e Blount 1999).

O aumento da pressão sobre os recursos naturais, muitas vezes provocado pelo crescimento econômico local, demanda um planejamento rápido de ações de manejo costeiro de médio e longo prazo (Camargo e Petrere 2004). Em diversas situações, entretanto, as informações biológicas necessárias para o gerenciamento da pesca artesanal tropical são insuficientes e o conhecimento ecológico local dos pescadores pode ser de grande utilidade (Johannes 1998). Isso pode ocorrer principalmente em países em desenvolvimento, nos quais as informações são escassas ou até mesmo inexistentes (Silvano 2004). Nesses casos, Johannes (1998) propõe a obtenção de informações através do conhecimento dos pescadores sobre o ambiente marinho local juntamente com informações obtidas por pesquisas em sistemas similares. Assim, medidas de manejo podem ser um produto do conhecimento ecológico local, auxiliando na conservação e no uso sustentável dos recursos pesqueiros (Begossi 1995; Johannes 1978).

Informações etnoecológicas analisadas e interpretadas com base na literatura ictiológica vêm contribuindo para a compreensão da ecologia dos recursos pesqueiros (Haggan *et al* 1998; Johannes 1981; Johannes *et al* 2000; Poizat e Baran 1997; Sardà e Maynou 1998; Silvano e Valbo-Jørgensen 2008). Diversos estudos demonstram a importância do conhecimento local de pescadores, o que pode tornar mais eficiente a obtenção de informações detalhadas sobre as espécies-alvo das pescarias e sua utilização em práticas de manejo pesqueiro (Arroyo *et al.* 2005; Begossi 2004, 2008; Begossi e Silvano 2008; Berkes *et al.* 2000; Clauzet *et al.* 2005; Costa-Neto 2000; Costa-Neto e

¹ Segundo Berkes (2008) o conhecimento ecológico local é o conhecimento acumulado, as práticas e as crenças, que evoluem por processos adaptativos e são transmitidos através de gerações por transmissão cultural, sobre as relações dos seres entre si e com o ambiente.

Marques 2000; Drew 2005; Gasalla 2004; Mackinson 2001; Marques 1991; Martinelli 2005; Mourão e Nordi 2003, 2006; Ramirez *et al* 2007; Sáenz-Arroyo *et al* 2005; Silvano e Begossi 2002, 2005; Silvano *et al* 2006, 2007; Souza e Barrella 2001; Valbo-Jørgensen e Poulsen 2000; Wilson *et al.* 2003).

Nesse sentido, Silvano e Valbo-Jørgensen (2008) sugeriram uma forma de utilizar o CEL para a formulação de hipóteses para serem comparadas com as informações da literatura científica. De acordo com a correspondência entre os dados do CEL e da literatura biológica, as informações dos pescadores podem ser utilizadas tanto como informações para manejo quanto como hipóteses em pesquisas científicas (Silvano e Valbo-Jørgensen 2008).

Estudos que abordam simultaneamente informações do CEL e científicas podem ser úteis tanto para os pesquisadores quanto para os pescadores, pois têm o potencial de fornecer novas informações e diretrizes para investigação, além de possibilitar o desenvolvimento de medidas de gerenciamento da pesca de acordo com a realidade da comunidade. O reconhecimento sobre o conhecimento ecológico dos pescadores facilita a participação no manejo pesqueiro, fortalecendo os valores culturais e o poder político da comunidade (Drew 2005; Gadgil *et al* 1993; Silvano 2004; Warner 1997). A participação dos envolvidos no manejo pode auxiliar na definição dos objetivos e na construção de uma estrutura institucional adequada para realizar as ações necessárias, bases importantes para o sucesso de uma política de gerenciamento da pesca (Leite e Petrere 2006).

Apesar do seu potencial, a pesca artesanal está submetida a diversos fatores de influência externos, como a degradação dos ecossistemas, a urbanização e a industrialização, que afetam os estoques pesqueiros assim como as comunidades que vivem da pesca. Estudos feitos com populações em áreas urbanizadas também são importantes, tendo em vista que o conhecimento etnoecológico não está restrito a populações com uma tradição pesqueira secular. Os pescadores comerciais de pequena escala também retêm detalhado conhecimento sobre as relações ecológicas do ambiente (Johannes 1978; Silvano e Begossi 2002). Um exemplo disso ocorre em Copacabana, na cidade do Rio de Janeiro, onde os pescadores vivenciam os problemas e atividades característicos de metrópoles, ao

mesmo tempo em que apresentam comportamentos, crenças e conhecimentos condizentes com comunidades rurais de pescadores (Begossi e Garuana 2006; Nehrer e Begossi 2000).

Ao longo de toda a costa brasileira, as características tropicais e subtropicais são dominantes, entretanto as condições climatológicas e oceanográficas regionais determinam as variações na biodiversidade. Nos mares tropicais, a produção na zona pelágica é muito desigual, sendo maior em áreas de ressurgência e de convergência, normalmente com grandes variações anuais e sazonais. Além disso, as diferenças regionais na geomorfologia e na estrutura oceanográfica da plataforma continental brasileira determinam as características ambientais de toda a sua extensão, assim como a composição, distribuição espacial e a dinâmica temporal de seus recursos (Amaral e Jablonski 2005; Cergole 2006).

Essas condições regionais díspares da costa brasileira também condicionam as características das frotas pesqueiras que atuam sobre os recursos disponíveis (Cergole 2006). A pesca costeira nas regiões tropicais envolve uma grande quantidade de espécies, artes de pesca e uma alta complexidade e diversidade de habitats (Johannes 1998).

O litoral nordestino é caracterizado pela disponibilidade de espécies de valor comercial alto, estoques pesqueiros de baixa densidade, com uma alta diversidade de espécies e capturas efetuadas em sua maior parte pela pesca artesanal (70%) (Lessa *et al* 2004; Paiva 1997)

A pesca artesanal representa cerca de 70% do total da produção pesqueira do estado do Rio Grande do Norte. O município de Natal produz grande parte do volume de pescado produzido no estado (Bezerra e Vasconcelos 2005), sendo que Carangidae, Lutjanidae, Scombridae, Serranidae e Coryphaenidae são as famílias de peixes mais representativas nos desembarques (Lessa *et al.* 2004)

Existem 1.297 espécies de peixes marinhos na costa brasileira de acordo com Menezes *et al.* (2003), muitas dessas de interesse comercial. As principais ameaças à manutenção da diversidade marinha são a sobrepesca e a poluição (Amaral e Jablonski 2005). Espécies que interessam tanto à pesca comercial quanto à pesca amadora e recreativa são espécies que precisam de maior atenção com relação ao manejo pesqueiro (Begossi e Silvano 2008). Esse é o caso de peixes como o robalo e alguns badejos e garoupas.

Peixes da família Centropomidae, Serranidae e Pomatomidae, como *Centropomus undecimalis* (robalo), *Mycteroperca bonaci* (badejo ou sirigado), *Epinephelus morio* (garoupa), *Cephalopholis fulva* (piraúna) e *Pomatomus saltatrix* (enchova), são espécies de interesse para a pesca artesanal (Begossi 1998; Clauzet *et al* 2007; Costa *et al* 2003; IBAMA 2008; Lessa e Nóbrega 2000; Silvano e Begossi 2005; Teixeira *et al* 2004). As populações das espécies da família Serranidae possuem baixa resiliência e *M. bonaci* e *E. morio* são espécies altamente vulneráveis (Froese e Pauly 2009), cuja existência está ameaçada em um futuro próximo (IUCN 2009). Segundo Froese e Pauly (2009), *P. saltatrix* é uma espécie altamente vulnerável, com populações com média resiliência. As populações de *C. undecimalis* possuem média resiliência e é uma espécie cuja vulnerabilidade está se tornando alta (Froese e Pauly 2009) e, desse modo, Taylor *et al.* (2001) consideram que esse peixe requer proteção adicional para que não haja sobreexploração.

Considerando as informações acima, o presente estudo pretende contribuir para o aumento de informações sobre a etnoecologia e ecologia das espécies *Centropomus undecimalis*, *Mycteroperca bonaci*, *Epinephelus morio*, *Cephalopholis fulva* e *Pomatomus saltatrix*, bem como sobre a biologia de *C. undecimalis*. Essas são espécies capturadas pelos pescadores de Natal, costa Nordeste, Brasil. Esse volume está dividido em dois capítulos: o primeiro trata da ecologia e etnoecologia de *C. undecimalis* e o segundo da etnoecologia das espécies das famílias Serranidae e Pomatomidae.

Esse estudo faz parte do projeto temático da Fapesp “Etnobiologia de Peixes Costeiros: Centropomidae, Pomatomidae e Serranidae” (Processo nº 2006/50435-0) que visou estudar as espécies de peixes dessa família e que são alvo da pescaria em Florianópolis (Pântano do Sul), Bertioga e Ilha da Vitória (São Paulo), Rio de Janeiro (Copacabana), Bahia (Itacimirim e Porto Sauipe), Natal e Fortaleza.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Conhecer a etnoecologia e obter informações sobre a ecologia das espécies de Serranidae, Pomatomidae e Centropomidae que ocorrem na costa do Rio Grande do Norte e são alvo da pesca comercial.

Objetivos específicos:

- Conhecer a dieta, o habitat, a reprodução e a migração das espécies pertencentes às famílias Serranidae, Pomatomidae e Centropomidae que ocorrem na região do Rio Grande do Norte e são alvo de pescaria, através de estudos do CEL de pescadores artesanais.
- Comparar as informações etnobiológicas obtidas na região do Rio Grande do Norte com outras regiões do Brasil.
- Realizar estudos biológicos sobre *Centropomus undecimalis* quanto à dieta e reprodução.
- Identificar as correspondências entre o conhecimento dos pescadores e as informações contidas na literatura científica sobre a ecologia das espécies de peixes estudadas.

Área de estudo

O estudo foi realizado na praia de Ponta Negra localizada na região sul do município de Natal, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), e é um dos mais famosos pontos turísticos da cidade (Silva e Gomes 2001). É uma área urbanizada, com comércio local e casa de moradores. Possui uma grande estrutura turística com hotéis, pousadas, casas de veraneio e restaurantes. A cultura jangadeira, derivada das culturas marítimas de europeus, indígenas e africanos (Silva 2004), ainda mostra seus traços na comunidade de pescadores que vivem no local. Ao sul da praia, encontram-se jangadas que são usadas tanto para pesca quanto para passeios turísticos.

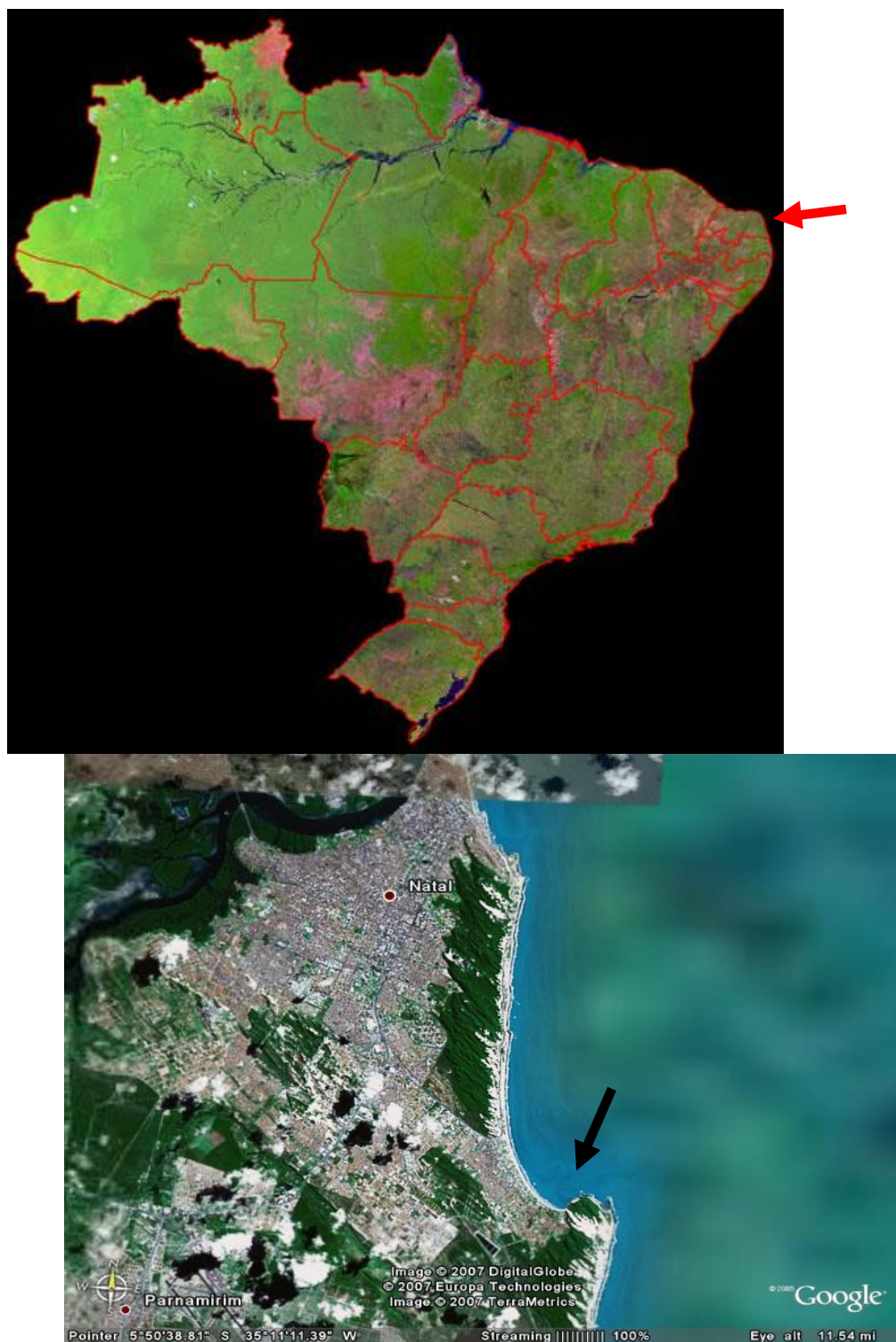


Figura 1. Localização da praia de Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. Seta vermelha indica o estado do Rio Grande do Norte (Embrapa: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>). Seta preta indica a praia de Ponta Negra em Natal (5° 53'03.30''S 35° 10'03.14''W) (GoogleEarth).

CAPÍTULO I – ECOLOGIA E ETNOECOLOGIA DO

ROBALO (*Centropomus undecimalis*) NA PRAIA DE PONTA

NEGRA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL

INTRODUÇÃO

A pesca é um dos principais impactos ao ecossistema marinho (Amaral e Jablonski 2005; Jennings e Kaiser 1998). Peixes como o robalo (*C. undecimalis*) são visados tanto na pesca amadora quanto na pesca profissional (Orrel 2002) e, portanto, merecem atenção redobrada no manejo pesqueiro.

Desse modo, é necessário elaborar um manejo que leve em consideração tanto as características das espécies quanto do ecossistema da região para a manutenção dos bens e serviços marinhos, em um manejo ecossistêmico local (Carpenter e Turner 1998; Homlund and Hammer 1999; Vitousek 1990; Worm *et al* 2006). Para que esse tipo de manejo pesqueiro tenha sucesso, é necessário incluir os pescadores tanto na tomada de decisão quanto na fiscalização, fazendo com que estes se sintam parte do processo (Acheson 2004; Gadgil *et al* 1993; Hilborn *et al* 2003; Johannes 1981; Seixas 2004; Silvano 2004). Além disso, o levantamento do conhecimento dos pescadores associado ao conhecimento científico pode incluir informações importantes de forma rápida em locais onde há necessidade do manejo dos recursos, mas há pouca disponibilidade de informações e recursos para pesquisas (Johannes 1998; Silvano 2004).

O robalo (*Centropomus undecimalis*) é uma espécie de peixe da família Centropomidae abundante na costa brasileira. Essa espécie ocorre na costa leste do continente americano da Flórida (EUA) até o sul do Brasil (Figueiredo e Menezes 1980; Menezes *et al* 2003; Orrell 2002). Por ser uma espécie eurialina, é encontrada em diversos habitats costeiros como estuários, lagoas e águas costeiras. Vive próximo à costa, em profundidades menores que 20m (Hill 2005; Orrel 2002). O primeiro ano do ciclo de vida de *C. undecimalis* ocorre principalmente em ecossistemas estuarinos em áreas com baixa salinidade e, quando adultos, vivem em locais com salinidades maiores (Gilmore *et al* 1983; Hill 2005; Orrel 2002). Essa espécie se reproduz em águas costeiras e forma

agregações reprodutivas (Gilmore *et al* 1983; Hill 2005; Marshall 1958; Orrel 2002; Taylor *et al* 1998). O robalo é hermafrodita protândrico, conseqüentemente as fêmeas da população são maiores que os machos (Taylor *et al* 2000). Muitas vezes, populações de espécies de peixes protândricas apresentam uma maior quantidade de machos, pois a pesca objetiva os indivíduos maiores e com maior valor comercial (Pajuelo e Lorenzo 2000), nesse caso as fêmeas.

Diversos estudos demonstram que o conhecimento ecológico local (CEL) pode contribuir com informações sobre a pesca, suas espécies-alvo e os processos ecológicos envolvidos na atividade (Begossi 2008; Johannes 1981; Marques 1991; Saenz-Arroyo *et al* 2005; Silvano e Begossi 2002, 2005, 2008; Silvano *et al* 2006, 2007; Silvano e Valbo-Jørgensen 2008; Valbo-Jørgensen e Poulsen 2000). Silvano e Valbo-Jørgensen (2008) propuseram um modo de utilizar o CEL para a formulação de hipóteses a serem comparadas com as informações disponíveis na literatura científica. Essas informações podem ser tanto utilizadas diretamente no manejo quanto como hipóteses de estudos, dependendo da correspondência entre as informações (Silvano e Valbo-Jørgensen 2008).

Diversos estudos etnoictiológicos foram realizados na região Nordeste do Brasil (Clauzet *et al* 2007; Costa-Neto e Marques 2000; Marques 1991; Mourão e Nordi 2003, 2006; Silvano *et al* 2006; Begossi e Silvano 2008), entretanto no estado do Rio Grande do Norte há poucas informações nessa área.

Seguindo os conceitos apresentados, esse trabalho tem como objetivo coletar informações biológicas científicas sobre *C. undecimalis* (“éticas”) na região de Natal, Rio Grande do Norte, bem como informações etnoecológicas tradicionais (êmicas) sobre alimentação, reprodução e migração (Harris 1976). As informações éticas e êmicas serão comparadas. Essas informações podem ser úteis no desenvolvimento de um plano de manejo local.

METODOLOGIA

A viagem a campo durou 30 dias e foi realizada em janeiro de 2007 (verão), para a obtenção de dados na Praia de Ponta Negra, região metropolitana de Natal, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). Ponta Negra é, atualmente, um dos pontos turísticos mais

famosos de Natal (Silva e Gomes 2001). A cultura jangadeira, derivada das culturas marítimas de europeus, indígenas e africanos (Silva 2004), ainda mostra seus traços na comunidade de pescadores que vivem no local. Ao sul da praia, encontram-se jangadas que são usadas tanto para pesca quanto para passeios turísticos.

Contei 32 jangadas, 21 embarcações pequenas utilizadas no arrasto de praia e no recolhimento de redes de espera próximas à costa e 4 canoas com motor de popa. Segundo um informante local, envolvido com a colônia de pescadores, Ponta Negra possui entre 150 e 200 pescadores.

A identificação das espécies de peixe do presente trabalho foi feita pelo zoólogo Rodrigo Caires, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, em campo. Os nomes científicos das espécies citadas como isca ou alimento foram obtidos por identificação em campo, por apresentação das fotos do Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste – Programa REVIZEE / SCORE-NE (Lessa e Nóbrega 2000) a um pescador local que citou seus nomes populares e por correspondência entre nome popular e científico do Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste – Programa REVIZEE / SCORE-NE (Lessa e Nóbrega 2000). Peixes do conteúdo estomacal foram identificados por mim e pelo zoólogo George Mattox do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Entrevistas

Foram feitos uma breve caracterização dos pescadores entrevistados e um levantamento das informações etnobiológicas sobre dieta, habitat, reprodução e migração de *Centropomus undecimalis* através de entrevistas estruturadas com 28 pescadores com 40 anos ou mais, que pescam há pelo menos 25 anos e que residem na área de estudo há 25 anos ou mais. A entrevista estruturada é uma metodologia utilizada quando há pouco tempo para obtenção das informações, pois torna a entrevista mais focada no assunto de interesse do pesquisador. Isso possibilita sintetizar e organizar as informações de modo mais rápido, além de permitir comparações entre as respostas dadas pelos entrevistados sobre diferentes espécies de peixes (Silvano 2008). O CEL nem sempre é igualmente compartilhado entre os membros da comunidade, alguns indivíduos podem possuir um conhecimento ecológico

mais detalhado do que outros, por exemplo: alguns aspectos da biologia dos peixes costeiros, como migração e reprodução, são conhecidos por pescadores mais velhos e mais experientes de acordo com estudos anteriores feitos com pescadores da costa brasileira (Diamond 2005; Silvano e Begossi 2005; Silvano et al 2006; Silvano et al 2008). A indicação dos entrevistados foi feita através do método “bola de neve”, que consiste na indicação de participantes, que possuam as características citadas, no final de cada entrevista (Bernard 1988).

Foram feitas as seguintes perguntas, em questionários padronizados, sobre a biologia de *C. undecimalis*: o que come (alimentação)? Onde vive (habitat)? Anda? Para onde? Por quê? Quando anda mais (migração)? Quando está ovado (reprodução)? Qual a isca utilizada na pesca desse peixe (alimentação)? Nas entrevistas utilizei os nomes populares de *C. undecimalis* robalo ou camurim.

Análise de dados

As informações obtidas nas entrevistas foram quantificadas através de cálculos de frequência de ocorrência das respostas. Foram levantados artigos, teses e livros sobre a biologia e ecologia da espécie do presente estudo através do Web of Science, do Google, do Sistema de Bibliotecas de Unicamp (SBU) e do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBi-USP).

Os dados das entrevistas são apresentados na forma de frequência relativa da resposta e de número de pescadores que forneceram a informação. Nas tabelas, a soma das porcentagens e dos pescadores pode ser maior que 100%, pois era possível citar mais de uma característica da espécie durante as entrevistas. As respostas dadas para cada pergunta foram analisadas através do teste do qui-quadrado, usando o número de citações para cada resposta (Fowler e Cohen 1990). Seguindo a metodologia de Silvano *et al* (2006), considerei cada resposta como amostra independente, mesmo obtendo duas ou mais respostas diferentes de um mesmo entrevistado, pois considerei que uma resposta não influencia a outra, mesmo se dada pela mesma pessoa. O teste não foi utilizado para testar as respostas sobre se o peixe migra ou não, pois, nesse caso, uma resposta influencia a outra.

As informações obtidas através das entrevistas foram consideradas como hipóteses e comparadas com as informações levantadas através da pesquisa bibliográfica e do estudo biológico, seguindo a metodologia sugerida por Silvano e Valbo-Jørgensen (2008): quando as informações da literatura científica e as novas hipóteses formuladas através do CEL são condizentes, classificamos essa semelhança como alta; quando não houver informações acadêmicas suficientes para fazermos a comparação com as hipóteses levantadas, classificamos a semelhança como média; se as informações científicas e as hipóteses são discordantes, classificamos a semelhança como baixa. “Semelhança” é tradução livre utilizada nesse trabalho para “likelihood”, uma medida arbitrária, utilizada por Silvano e Valbo-Jørgensen (2008), para medir o quanto a hipótese formulada é condizente com o que já se sabe sobre o assunto na literatura científica.

Estudos sobre dieta e reprodução

A escolha da espécie se deu pela abundância desta nos desembarque da pesca local da praia de Ponta Negra em relação às outras espécies da família Centropomidae. Foram coletados os estômagos e gônadas de 90 indivíduos da espécie *Centropomus undecimalis* capturados por pescadores artesanais da praia de Ponta Negra e do Canto do Mangue, no bairro da Ribeira, região Norte de Natal. O Canto do Mangue é um local de desembarque pesqueiro artesanal e industrial. A coleta nos dois lugares foi feita para aumentar a quantidade de indivíduos coletados. Após as coletas, analisei em campo o conteúdo estomacal e o volume das gônadas.

Análise de dados: dieta

Na análise de conteúdo estomacal dos peixes foi considerado o aspecto qualitativo da alimentação e a frequência de ocorrência dos itens alimentares foi calculada. Estes dados foram comparados com o que foi obtido através das entrevistas com os pescadores e dados da literatura científica.

Análise de dados: reprodução

As gônadas tiveram seu volume medido com uma proveta. Para isso, colocava um determinado volume de água na proveta e, depois, inseria a gônada. A diferença entre o volume final, após a gônada ser colocada na proveta, e o inicial de água era registrado como o volume da gônada. A presença de ovos visíveis foi observada de modo qualitativo, ou seja, se o indivíduo de robalo coletado estava ou não com ovos visíveis, mas não foram contabilizados quantos indivíduos apresentaram ovos visíveis. Desse modo, os resultados demonstram se a espécie coletada possuía ou não ovos visíveis, mas não quantos indivíduos da espécie mostraram essa característica. Essa metodologia é semelhante à proposta de Begossi (2008), entretanto a correlação entre volume da gônada e presença ou ausência de ovos é feita de modo quantitativo, ou seja, são anotados os indivíduos que apresentam ovos visíveis. A proposta de Begossi (2008) torna a correlação do volume das gônadas e a presença de ovos possível e é mais precisa. As informações obtidas foram comparadas com as informações sobre época reprodutiva do robalo levantadas nas entrevistas com os pescadores e na literatura científica.

RESULTADOS

Coletei 92 indivíduos de robalo, entretanto 2 destes estavam em nível avançado de decomposição e não foi possível definir o sexo, nem medir as gônadas. Assim, analisei o total de 90 indivíduos, sendo 31 coletados no Canto do Mangue e 61 em Ponta Negra.

Entrevistei 28 pescadores entre 40 e 72 anos (idade média = 52 anos, desvio padrão ± 9), com tempo de pesca médio de 39 anos (mínimo = 28 anos; máximo = 56 anos). Apresentarei nas tabelas todas as respostas dadas pelos pescadores, entretanto apenas as respostas que apresentaram uma frequência maior que 20% (n=6) serão discutidas.

Estrutura da população e reprodução de *C. undecimalis*

Estudo Biológico

A amostra de indivíduos de *C. undecimalis* consistiu em 64 machos, 17 fêmeas e 9 indivíduos cujo sexo não foi definido. De acordo com o teste qui-quadrado, a proporção dos sexos não corresponde com a razão 1:1 ($\chi^2=25,27$; g.l.=1; p=0,05).

A variação do comprimento total foi de 334 mm a 730 mm, com média de 579 mm, um desvio padrão de 104 mm e a moda no intervalo de 600 – 649 mm (Figura 2). O teste de Komolgorov-Smirnov, com um valor de p igual a $5,41 \times 10^{-4}$, revela que a distribuição de comprimento de machos e fêmeas não é o mesmo. A distribuição dos indivíduos dentro da população é bimodal e o teste de Shapiro-Wilks demonstra a não existência de normalidade na distribuição do comprimento total, com valor de p igual a $1,25 \times 10^{-4}$. A variação de comprimento total dos machos vai de 334 a 720 mm, com uma média de 573 mm, um desvio padrão de 96 mm e a moda no intervalo de 600 – 649 mm. A variação no comprimento total das fêmeas foi de 604 a 730 mm, com uma média de 672 mm, um desvio padrão de 38 mm e a moda no intervalo de 650 – 699 mm (Figura 3).

Observei a predominância de machos na amostra até o intervalo de comprimento de 650 – 699 mm. A proporção de fêmeas apresentou uma tendência de aumentar com o aumento do comprimento.

O gráfico da transformação linear da relação peso/comprimento de machos e fêmeas de *Centropomus undecimalis* foi apresentado nas Figuras 4 e 5. O crescimento dessa espécie é alométrico positivo, ou seja, o aumento do peso do indivíduo ocorre de forma mais rápida do que o crescimento em comprimento, como demonstram as seguintes equações:

$$Pt = 0,0019Ct^{3,3854}, \text{ para machos (gl} = 63; r^2 = 0,974; p < 0,05);$$

$$Pt = 0,0014Ct^{3,4812}, \text{ para fêmeas (gl} = 16; r^2 = 0,786; p < 0,05).$$

O volume das gônadas variou de 17 a 166 ml para fêmeas, com uma média de 86 ml e um desvio padrão de ± 48 ml. Foram observadas fêmeas com ovos visíveis em campo. Para os machos, o volume das gônadas variou de 0,1 ml a 28 ml, com a média em 8 ml e um desvio padrão de ± 7 ml.

Entrevistas

Vários meses foram citados como época reprodutiva do robalo (Tabela 1). O teste do qui-quadrado não mostrou diferença significativa entre os meses citados ($\chi^2=7,16$; g.l.=12; p=0,05).

Como não houve um período mais citado pelos pescadores podemos pensar que: ou o robalo se reproduz o ano todo ou os pescadores da região não possuem um conhecimento

detalhado sobre a reprodução do robalo. A comparação entre as informações sobre reprodução de *C. undecimalis* obtidas através das entrevistas, da literatura e da análise biológica feita em campo está na Tabela 2. Essa Tabela também mostra o nível de semelhança entre as hipóteses formuladas a partir das respostas dos pescadores e os dados da literatura e da análise biológica feita por mim.

Habitat e migração

De acordo com os pescadores, o robalo migra ($n=27$; $\chi^2=27,53$; g.l.=2; $p=0,05$) e alguns dos entrevistados citaram um tipo de migração chamada “correção” ($n=10$; $\chi^2=27,53$; g.l.=2; $p=0,05$), que eles explicam como uma corrida do peixe ao longo da costa. O principal motivo da migração citado foi alimentação ($n=12$; $\chi^2=56,68$; g.l.=34; $p=0,05$) (Tabela 3). Segundo a maioria dos entrevistados, o robalo não possui uma direção pré-estabelecida para migração ($n=17$; $\chi^2=68$; g.l.=39; $p=0,05$) (Tabela 4). A época de migração citada foi de novembro a março e o mês de junho ($\chi^2=23,08$; g.l.=12; $p=0,05$) (Tabela 5), que corresponde ao fim da época seca e à época chuvosa no local (INMET 2010). Segundo os pescadores, o robalo vive próximo à costa ($n=19$) em fundos rochosos ($n=14$) ($\chi^2=66,38$; g.l.=47; $p=0,05$) (Tabela 6). Nessas tabelas, a soma do número de pescadores que responder às questões (n) pode ser maior do que 28 (100%), pois os pescadores podiam dar mais do que uma resposta para cada questão.

A comparação entre as informações sobre habitat e migração de *C. undecimalis* obtidas através das entrevistas e da literatura está na Tabela 2, que também mostra o nível de semelhança entre as hipóteses formuladas a partir das respostas dos pescadores e os dados da literatura. As informações, obtidas através das entrevistas, relacionadas ao habitat do robalo possuem alta semelhança com os dados da literatura científica. Em relação à migração, as informações referentes à direção possuem alta semelhança e as informações relacionadas ao motivo e à época migratória apresentaram média semelhança.

Dieta

Estudo Biológico

O principal item alimentar encontrado nos estômagos analisados foi peixe, presente na maioria dos 90 indivíduos, coletados em Ponta Negra e no Canto do Mangue (Tabela 7). Desses, 59 indivíduos foram coletados em Ponta Negra e os resultados mostrados separadamente (Tabela 7), pois a arte de pesca utilizada para capturar *C. undecimalis* na região (rede de espera) não influi no conteúdo estomacal do indivíduo analisado. As espécies de peixes identificadas no conteúdo estomacal foram *Larimus breviceps* (n=1) (Scianidae) e *Notarius grandicassis* (n=1) (Ariidae). Foi encontrado outro indivíduo da família Ariidae que não pôde ser identificado e um peixe Pleuronectiforme em um nível avançado de digestão. Os camarões foram encontrados exclusivamente nos estômagos dos indivíduos de *C. undecimalis* coletados no Canto do Mangue (Tabela 7).

Entrevistas

De acordo com os pescadores, o robalo alimenta-se principalmente de peixes (n=18) e camarão (n=17), sendo que siris e caranguejos (n=8) e sardinhas (n=6) também foram citados como itens alimentares ($\chi^2=120$; g.l.=17; p=0,05) (Tabela 7). A isca mais citada pelos pescadores na pesca do robalo foi camarão (n=20; $\chi^2=108,34$; g.l.=12; p=0,05) (Tabela 8). Os pescadores podiam dar mais do que uma resposta para cada questão, assim a soma do número de Pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28 (100%).

A comparação entre as informações sobre a dieta de *C. undecimalis* obtidas através das entrevistas, da literatura e da análise biológica feita em campo estão na Tabela 2. As informações sobre a dieta do robalo apresentaram alta semelhança.

DISCUSSÃO

População e reprodução do robalo

A população de *C. undecimalis* estudada possui uma distribuição bimodal. A análise da distribuição do comprimento dos machos e das fêmeas resulta em valores

significativamente diferentes. Os valores da distribuição de comprimento são menores para machos (334 a 730 mm) do que para fêmeas (604 a 730 mm).

Esses valores são consistentes com os encontrados por Taylor e colaboradores (2000) ao amostrarem machos de robalo com 124 a 908 mm e fêmeas com 448 a 1105 mm de comprimento na costa leste da Flórida (Oceano Atlântico) e machos com 129 a 925 mm e fêmeas com 397 a 1032 mm na costa oeste da Flórida (Golfo do México). Mendonça (2004) encontrou machos com comprimentos que variaram entre 196 a 846 mm e fêmeas com comprimentos entre 233 a 950 mm em Galinhos, Rio Grande do Norte. Os dados desses estudos foram obtidos através de coleta feita pelos próprios pesquisadores, sendo que Taylor *et al* (2000) capturou os exemplares com anzol e Mendonça (2004) utilizou-se de redes com diferentes malhas.

A frequência de distribuição bimodal, com machos menores e fêmeas maiores, sugere hermafroditismo protândrico (Shapiro 1984). Esse diagnóstico é corroborado por Mendonça (2004) e Taylor e colaboradores (2000) ao relatarem a ocorrência de gônadas de transição encontradas na população de *C. undecimalis* de Galinhos, Rio Grande do Norte, e da Flórida, respectivamente. Gônadas de transição são aquelas que apresentam concomitantemente tecido espermático em degeneração e tecido ovariano em desenvolvimento (Mendonça 2004; Sadovy e Shapiro 1987). A mudança de sexo pode ser vantajosa quando a fertilidade aumenta de forma mais rápida com o tamanho para um sexo em comparação com o outro (Warner 1975). Robalos formam agregações reprodutivas (Peters *et al* 1998; Taylor *et al* 1998) e as fêmeas tendem a ter maior valor reprodutivo dependente do tamanho do que os machos em sistemas em que o acasalamento é ao acaso, como no caso dessas agregações reprodutivas (Munday *et al* 2006).

A proporção macho/fêmea foi de 3,8:1 e é consistente com a proporção sempre superior de machos apresentada por Thue e colaboradores (1982 *apud* Taylor *et al* 2000) de 3:1 na Flórida. Taylor e colaboradores (2000) apresentaram uma proporção menor, de 1,6:1, na Flórida e Mendonça (2004) encontrou uma proporção muito maior de machos (19,7:1) em Galinhos, Rio Grande do Norte. A distribuição enviesada para machos pode ser explicada pela pesca preferencial de fêmeas (Pajuelo e Lorenzo 2000) que são indivíduos maiores, mais pesados e, conseqüentemente, com maior valor comercial

O crescimento dos machos e fêmeas de *C. undecimalis* no local de estudo é alométrico positivo, o que significa que esse peixe possui um aumento na altura ou largura maior do que no comprimento e os indivíduos maiores são mais grossos e comparativamente mais pesados do que os espécimes menores (Froese 2006; Pauly 1984). A relação peso-comprimento é usada para calcular o peso relativo a um dado comprimento (Tesch 1968). A relação peso-comprimento pode variar de acordo com a localidade, o sexo ou a fase de crescimento, assim, se esses fatores não variarem, a relação peso-comprimento tende a ser a mesma (Froese 2006; Rossi-Wongtschowski 1977).

Não foi possível identificar uma época específica para a reprodução do robalo a partir das respostas dadas pelos pescadores. Isso abre possibilidade para duas hipóteses: ou a reprodução do robalo ocorre durante todo o ano ou os pescadores não possuem um conhecimento muito detalhado da reprodução da espécie.

Aliaume e colaboradores (2000), em um estudo feito em Porto Rico, e Gilmore e colaboradores (1983), em uma pesquisa feita na Flórida, afirmaram que a época reprodutiva de *C. undecimalis* está relacionada ao regime pluviométrico. Ao reproduzir durante a época de chuvas, o robalo pode garantir que a sua prole atinja um tamanho suficiente antes da época seca. Juvenis recrutados durante a época chuvosa apresentam um crescimento maior do que aqueles recrutados na época seca (Aliaume *et al* 2000; Munro *et al* 1973). A relação entre a época reprodutiva do robalo e a estação chuvosa mencionada por pescadores aparece em trabalhos de etnoictiologia e etnoecologia realizados na Paraíba, na Bahia, no Rio de Janeiro e em São Paulo (Begossi 2008; Costa-Neto e Marques 2000; Mourão e Nordi 2006; Ramires *et al* 2007).

Já Taylor *et al* (1998), em estudo na Flórida, afirmaram que a reprodução do robalo está ligada à temperatura e à duração do dia. As fêmeas coletadas durante o presente estudo apresentavam presença de gônadas maduras, entretanto são necessários mais estudos sobre a época reprodutiva de *C. undecimalis* no local.

Para os dois resultados apresentados pela literatura, sugiro duas hipóteses sobre a reprodução do robalo em Natal a serem testadas:

- 1- A reprodução do robalo ocorre o ano todo, pois a temperatura média e a duração do dia não variam muito em Natal (INMET 2010).

- 2- A reprodução do robalo ocorre entre os meses de fevereiro e agosto, época com maior índice pluviométrico na região (INMET 2010), pois sua reprodução está relacionada à época chuvosa da região.

A importância de se conhecer a época reprodutiva dos indivíduos de uma espécie é conseguir fazer um planejamento para o manejo da pesca de modo que a pressão pesqueira não seja muito intensa durante a reprodução dessa espécie. Os dados da época reprodutiva do robalo poderiam ser utilizados junto com os dados sobre o habitat da espécie para o estabelecimento de áreas marinhas protegidas durante a época reprodutiva de *C. undecimalis*.

Habitat e migração

Diversos autores afirmam que os indivíduos adultos de robalo migram para formar agregações reprodutivas (Marshall 1958; Gilmore *et al* 1983; Hill 2005; Taylor *et al* 1998). Orrel (2002) citou também que *C. undecimalis* apresenta migrações sazonais para água doce que são pouco entendidas pelos pesquisadores. De acordo com os pescadores entrevistados, o robalo migra para obter alimento e apenas um pescador citou reprodução como motivo da migração. A semelhança entre as informações sobre o motivo da migração do robalo obtidas nas entrevistas e aquelas levantadas na literatura científica é média, pois a “correção” citada pelos pescadores pode ser relacionada a agregações reprodutivas, no entanto também podem ser relacionadas a agregações alimentares, como encontrado por Teixeira e colaboradores (2004) para o peixe *Mycteroperca bonaci* (Serranidae) no nordeste do Brasil.

De acordo com os pescadores o robalo não possui uma direção certa em sua migração. Orrel (2002) e Taylor *et al* (1998) afirmam que o robalo migra em direção à desembocadura dos rios. O Rio Grande do Norte possui diversas fozes de rios ao longo de sua costa, desse modo *C. undecimalis* poderia ir tanto para o norte quanto para o sul ao se dirigir para a desembocadura de um rio. Assim, as informações sobre a direção da migração do robalo obtidas através das entrevistas e aquelas levantadas na literatura científica possuem alta semelhança.

Em relação à época da migração, os pescadores citaram principalmente os meses de novembro a março e o mês de junho que correspondem ao fim da estação seca e à época

chuvosa na região (INMET 2010). Costa-Neto e Marques (2000) apresentam em seu trabalho de etnoictiologia que a época de migração e a época de reprodução do robalo são coincidentes e correspondem à estação de chuva. Orrel (2002) e Taylor *et al* (1998) citam movimentos do robalo, tanto sazonais quanto reprodutivos, em direção à desembocadura de rios. A semelhança entre os dados obtidos na literatura e aqueles obtidos através da entrevista com os pescadores é média. Tendo em vista que o motivo e a época da migração possuem média semelhança e que os movimentos migratórios podem estar ligados à reprodução da espécie, sugiro que os estudos sobre migração do robalo na costa nordestina do Brasil sejam feitos juntos com os estudos sobre a reprodução a exemplo do trabalho feito por Teixeira *et al* (2004) com o peixe *Mycteroperca bonaci* (Serranidae) no nordeste brasileiro.

C. undecimalis ocorre em diversos habitats costeiros por causa da sua grande tolerância à variações de salinidade. Eles vivem em águas costeiras, em profundidades menores que 20m (Gilmore *et al* 1983; Hill 2005; Orrel 2002). Essas informações possuem uma alta semelhança com as informações que os pescadores mencionaram. Entretanto, a percepção dos pescadores sobre o habitat do robalo pode ser limitada às áreas nas quais eles praticam a pesca, isto é, águas costeiras marinhas. É possível que os pescadores do Canto do Mangue tenham outra percepção do habitat do robalo, mais associada ao rio e ao ecossistema estuarino. Diversos estudos ao longo da costa brasileira sobre etnoictiologia apresentam dados variados sobre o habitat do robalo, entretanto todos são concordantes com a proximidade da costa e com a relação com os ecossistemas estuarinos (Clauzet *et al* 2005; Costa-Neto e Marques 2000; Mourão e Nordi 2006; Ramires *et al* 2007). Gilmore e colaboradores (1983) e Stevens e colaboradores (2007) defendem que o manejo do habitat de *C. undecimalis* pode ser mais importante do que o manejo da pesca da espécie em si. Isso por causa da utilização de diversos habitat nos diferentes estágios do ciclo de vida da espécie e por causa da importância que o habitat estuarino possui na reprodução e no desenvolvimento do robalo.

O conhecimento do habitat das espécies de peixe é importante para que estudos populacionais através de pesca experimental não fiquem subestimados. Sabendo onde encontrar os indivíduos, os resultados desses estudos podem ser mais condizentes com a

realidade. Além disso, muitos peixes, como o robalo, dependem de diversos locais durante diferentes estágios de vida e o mapeamento dessas regiões através do conhecimento ecológico dos pescadores juntamente com técnicas como sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica podem auxiliar no zoneamento costeiro, na criação de áreas marinhas protegidas e no manejo pesqueiro dessas espécies (Aswani e Lauer 2006; Begossi 2006; Begossi e Silvano 2008, Silvano e Begossi 2005). Medidas de proteção dos ambientes costeiros como políticas de saneamento básico, fiscalização e tratamento de esgoto doméstico e industrial e controle da ocupação desordenada da costa também são algumas ações importantes para a preservação do habitat marinho e das espécies que dependem dele.

Dieta

Blewett e colaboradores (2006) descrevem *C. undecimalis* como um predador oportunista que explora presas abundantes no seu ambiente. O robalo predadora uma grande variedade de itens alimentares, mas principalmente peixes. A conclusão do estudo desses autores foi que o robalo alimenta-se ao longo da coluna d'água, em habitats variados. Blewett *et al* (2006) encontraram mudanças ontogenéticas na preferência de presas, sendo que os indivíduos menores predam principalmente camarões, peixes ciprinodontídeos e *Eucinostomus* spp e os indivíduos maiores comem principalmente os peixes *Synodus foetens*, ariídeos e sciaenídeos. Outros autores também apontam peixes e crustáceos como os principais itens da dieta de *C. undecimalis*, na Guiana Francesa e na Flórida (Froese and Pauly 2009; Gilmore *et al* 1983; Hill 2005).

O item alimentar mais encontrado no estômago de *C. undecimalis* no estudo biológico realizado no local foi peixe, sendo aqueles que consegui identificar da família Sciaenidae e Ariidae e da ordem dos Pleuronectiformes. Podemos concluir que o camarão encontrado no estômago dos indivíduos coletados foi utilizado como isca pelos pescadores do Canto do Mangue comparando os resultados do conteúdo estomacal dos indivíduos coletados no Canto do Mangue e Ponta Negra e o conteúdo estomacal dos robalos coletados somente em Ponta Negra, onde não ocorreu camarão na dieta. A pesca do robalo no Canto do Mangue é feita com linha e anzol, enquanto que a pesca em Ponta Negra é feita com redes de espera e, de acordo com as repostas dos pescadores, camarão é uma das principais

iscas utilizadas para a captura de robalo (Tabela 8). Os resultados obtidos pela análise de conteúdo estomacal e através da literatura científica são condizentes com as respostas dadas pelos pescadores, nas quais eles citam peixes e crustáceos (camarões, siris e caranguejos) como as principais presas do robalo. Siris e caranguejos não foram itens muito observados na análise do conteúdo estomacal do presente estudo, isso pode ter ocorrido pela menor oferta dessas presas em relação à quantidade de peixes nos locais de captura. Outro fator para explicar o número reduzido de siris e caranguejos nos estômagos coletados foi que a amostra de indivíduos obtida foi reduzida e muitos exemplares continham material digerido em seu conteúdo estomacal, impossibilitando a identificação de boa parte dos itens alimentares dos indivíduos amostrados. Outra limitação foi que uma parte da amostra também apresentou estômagos vazios. Estudos etnoictiológicos realizados na Paraíba, na Bahia, no Rio de Janeiro e em São Paulo mostram que peixe, camarão e caranguejo são as principais presas do robalo citadas pelos pescadores (Begossi 2008; Clauzet *et al* 2005; Costa-Neto e Marques 2000; Mourão e Nordi 2003, 2006; Ramires *et al* 2007; Souza e Barrella 2001). A semelhança entre as informações obtidas através da entrevista com os pescadores e os dados da literatura é alta.

Além da sobrepesca, uma das maiores ameaças às presas das espécies alvo é o by-catch. A captura excessiva dessas espécies intermediárias pode causar mudanças na dinâmica trófica da comunidade marinha e a diminuição do recrutamento e sobrevivência dos predadores (Crowder *et al* 2008). Desse modo, é importante incluir no plano de gerenciamento costeiro a preservação e o manejo das presas das espécies-alvo, buscando, por exemplo, a utilização de técnicas de pesca mais seletivas.

CONCLUSÃO

Mesmo com as limitações de tempo e esforço amostral, o presente estudo contribuiu para o conhecimento sobre a biologia de *C. undecimalis*, provendo informações sobre a dieta e o habitat do robalo. Além disso, o presente trabalho gerou hipóteses testáveis sobre a reprodução, a migração e o detalhamento do habitat da espécie.

As informações científicas e o conhecimento ecológico local podem ser utilizados como sistemas de conhecimento complementares na obtenção de informações para o manejo pesqueiro (Begossi 2008). Em locais onde há dados insuficientes sobre a biologia e

a dinâmica dos estoques pesqueiros, como no Brasil, pescadores experientes são uma importante fonte de informações (Begossi e Silvano 2008; Johannes 1998; Sáenz-Arroyo *et al* 2005). Essa abordagem também incentiva a participação dos pescadores na formulação e implantação das medidas de manejo, ações essenciais para o sucesso de políticas de gerenciamento da pesca (Drew 2005; Gadgil *et al* 1993; Leite e Petrere, 2006; Seixas 2004; Silvano, 2004; Warner 1997). As sugestões de manejo do presente estudo devem ser discutidas e implantadas junto com a comunidade local para que haja maior probabilidade de sucesso no manejo e gerenciamento costeiros.

TABELA E FIGURAS

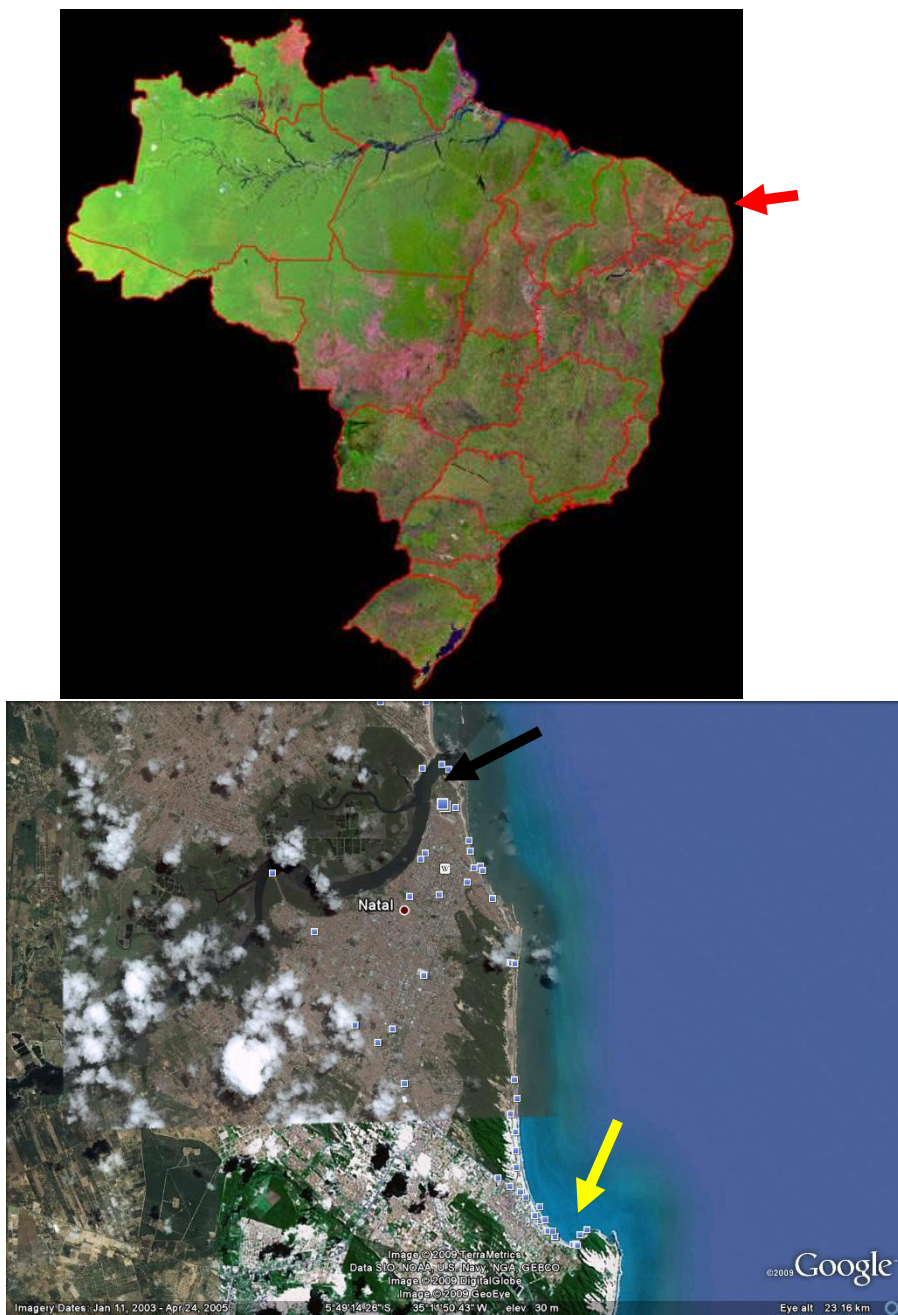


Figura 1. Localização da praia de Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte (Embrapa: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>). Seta vermelha indica o estado do Rio Grande do Norte. Seta preta indica a o Canto do Mangue ($5^{\circ}46'07.30''S$ $35^{\circ}12'13.48''W$) e seta amarela a praia de Ponta Negra em Natal ($5^{\circ}53'03.30''S$ $35^{\circ}10'03.14''W$) (GoogleEarth).

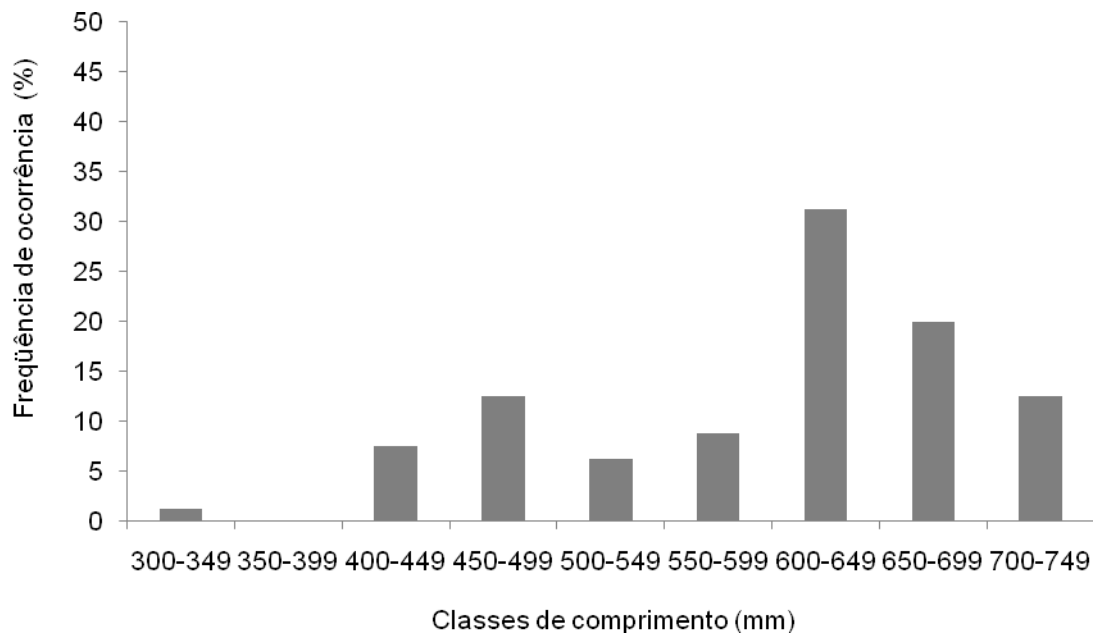


Figura 2. Frequência de ocorrência das classes de comprimento de *Centropomus undecimalis* em Natal, RN.

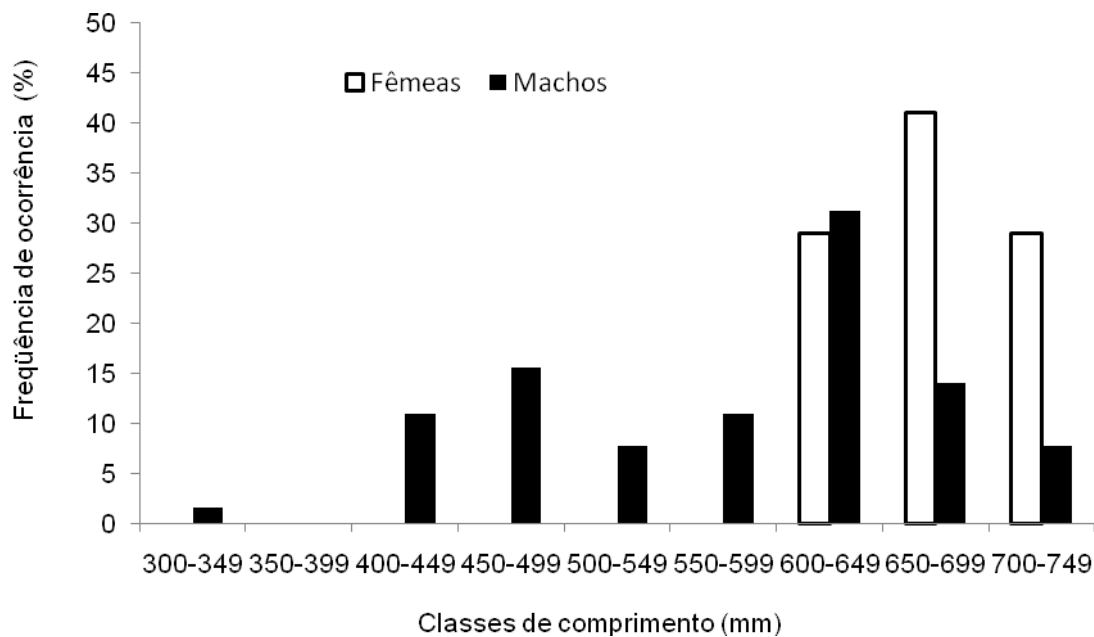


Figura 3. Frequência de ocorrência das classes de comprimento de machos e fêmeas de *Centropomus undecimalis* em Natal, RN.

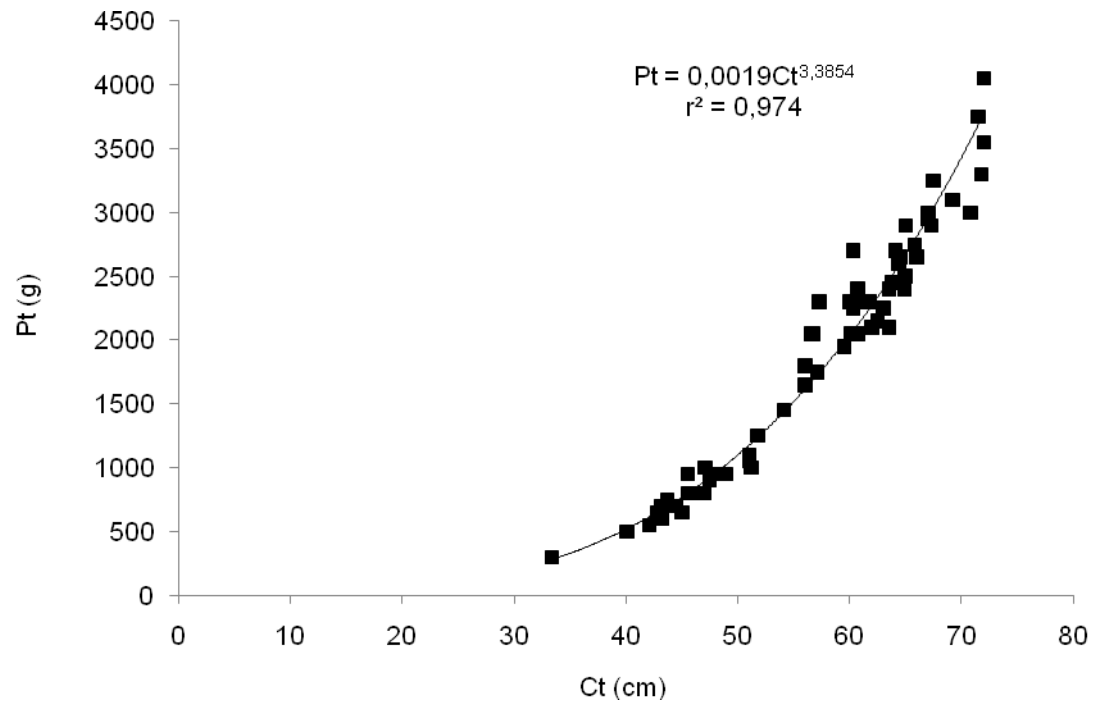


Figura 4. Relação peso total/comprimento total de machos de *Centropomus undecimalis* de Natal, RN (gl = 63; $p < 0,05$).

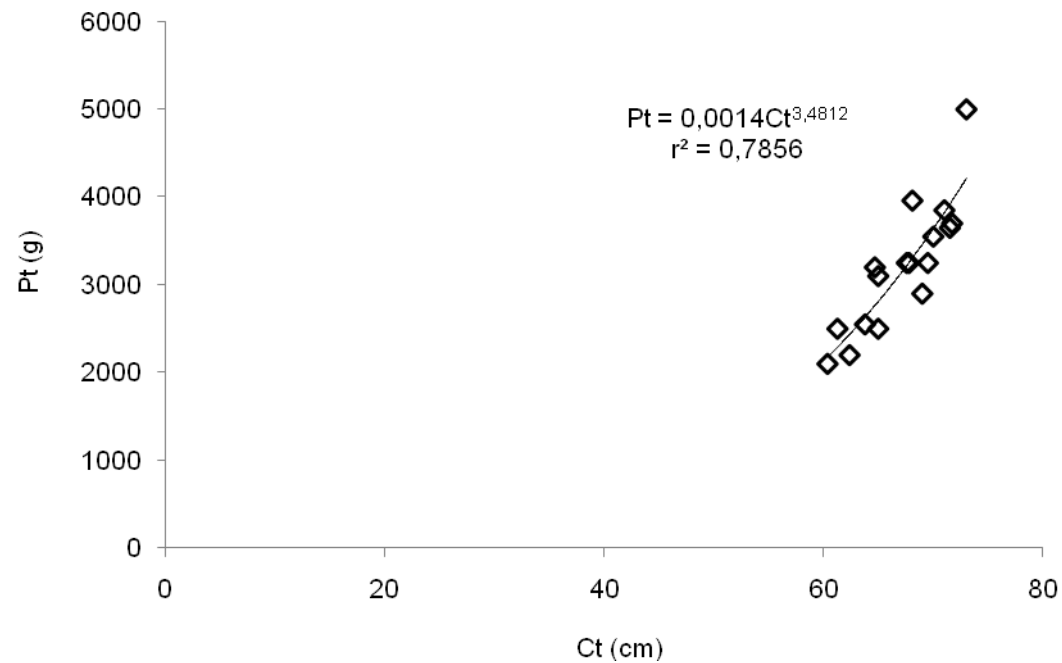


Figura 5. Relação peso total/comprimento total de fêmeas de *Centropomus undecimalis* de Natal, RN (gl = 16; $p < 0,05$).

Tabela 1. Época de reprodução do robalo segundo os pescadores da praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Período de desova	%	n
Janeiro	36	10
Fevereiro*	29	8
Março*	32	9
Abril*	25	7
Maió*	21	6
Junho*	21	6
Julho*	21	6
Agosto*	21	6
Setembro	18	4
Outubro	18	4
Novembro	21	6
Dezembro	29	8
Não sabe	36	10

* “Inverno” – estação chuvosa na região

Tabela 2. Comparação entre as hipóteses dos pescadores, da literatura e as coletadas no estudo biológico realizado no local sobre o robalo (*C. undecimalis*) em Ponta Negra, Natal, RN.

Assunto	Pescadores	Literatura	Estudo biológico	Semelhança
a) Reprodução	Não houve diferença significativa entre os meses citados pelos pescadores: reprodução ocorre o ano todo ou não há conhecimento detalhado sobre o assunto.	A época reprodutiva está relacionada com a estação chuvosa (Aliaume <i>et al</i> 2000; Gilmore <i>et al</i> 1983). A reprodução do robalo está relacionada à temperatura e à duração do dia.	Presença de fêmeas com ovos visíveis (janeiro e fevereiro)	Não determinada
b) Migração	O robalo migra principalmente para comer e não possui direção certa. A época de migração é de novembro a março e também ocorre em junho.	O robalo migra para formar agregações reprodutivas (Gilmore <i>et al</i> 1983; Hill 2005; Marshall 1958) e apresenta migrações para a água doce (Taylor <i>et al</i> 1998) que são pouco conhecidas (Orrell 2002)	Não analisado	Alta (direção) Média (motivo e época)
c) Habitat	Fundos rochosos e arenosos próximos à costa	Habita diversos habitat de água doce, salobros e marinhos (Hill 2005). Vive em estuários, lagoas e águas costeiras e penetra na água doce, geralmente ocorrem em profundidades menores que 20m (Orrell 2002)	Não analisado	Alta (próximo à costa) Média (fundo rochoso)
d) Alimentação	Peixes, camarões, siris e caranguejos	Alimenta-se principalmente de peixes e crustáceos (Blewett <i>et al</i> 2006; Froese and Pauly 2008; Gilmore <i>et al</i> 1983; Hill 2005)	Principalmente peixes	Alta

Tabela 3. Motivos da migração do robalo citados pelos pescadores da praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Motivo da migração	N	%
Alimentação	12	43
Quando o mar está agitado	4	14
É a natureza dele	3	11
É tempo de migrar	3	11
Não sabe	2	7
Gosta da estação chuvosa	1	4
Gosta de migrar	1	4
Porque ele está acostumado a nadar	1	4
Porque ele nada o tempo todo	1	4
É a função dele	1	4
Quando ele está gordo	1	4
Porque o criadouro estoura e ele vai para o mar	1	4
Procura outro lugar para ficar	1	4
À noite dorme próximo às pedras	1	4
Não tem motive	1	4
Reprodução	1	4

Tabela 4. Direção da migração do robalo de acordo com os pescadores da praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Direção da migração	N	%
Não possui direção certa	17	61
Do rio para o mar	5	18
Do norte para o sul	4	14
Ao longo da costa	4	14
Para outros locais com fundo rochoso	2	7
Para outras praias	2	7
Pelo estado	1	4
Vem para praia	1	4
Da lama para as pedras	1	4
Do mar para o rio	1	4
Vai para o mar	1	4
Para outros estados	1	4

Tabela 5. Época de migração do robalo segundo os pescadores da praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Época de migração	%	n
Janeiro	50	14
Fevereiro*	39	11
Março*	29	8
Abril*	18	5
Maió*	14	4
Junho*	29	8
Julho*	18	4
Agosto*	18	4
Setembro	11	3
Outubro	11	3
Novembro	21	6
Dezembro	32	9
Não tem	14	4

* “Inverno” – estação chuvosa na região

Tabela 6. Habitats do robalo citados pelos pescadores da praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Habitat	n	%
Próximo à costa	19	68
Fundos rochosos	14	50
Fundos arenosos	6	21
Água doce	3	11
Água suja	2	7
Dentro das pedras	1	4
Boca do rio	1	4
Manguezal	1	4
Criadouros de peixes	1	4

Tabela 7. Itens alimentares encontrados nos estômagos de *Centropomus undecimalis* coletados na praia de Ponta Negra e no Canto do Mangue (a), itens alimentares encontrados nos estômagos de *Centropomus undecimalis* coletados na praia de Ponta Negra (b), itens alimentares do robalo citados pelos pescadores da praia de Ponta Negra (c), Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Item alimentar	a) Observado (PN + CM) (n=90)		b) Observado (PN) (n=59)		c) Citado (n=28)	
	n	%	n	%	N	%
Material digerido	38	42	27	46	-	-
Vazio	22	24	18	31	-	-
Peixe	28	31	17	29	18	64
Camarão	5	6	-	-	17	61
Alga	3	3	3	5	2	7
Areia / lama	2	2	2	3	1	4
Siri / caranguejo	1	1	-	-	8	29
Concha	1	1	-	-	1	4
Pedra	1	1	-	-	1	4
Linguado (Pleuronectiformes)	1	1	-	-	1	4
Sardinha	-	-	-	-	6	21
Lula	-	-	-	-	5	18
Arenque (peixe)	-	-	-	-	3	11
Coró (peixe)	-	-	-	-	2	7
Morcego	-	-	-	-	2	7
Ginga (peixe)	-	-	-	-	1	4
Xira (<i>Haemulon</i> spp.) ^a	-	-	-	-	1	4
Lagosta	-	-	-	-	1	4
Polvo	-	-	-	-	1	4
Todos os tipos de criaturas	-	-	-	-	1	4

^a Identificação feita por pescador através de fotos do Guia de Identificação do REVIZEE (Lessa e Nóbrega 2000)

Tabela 8. Iscas citadas para capturar robalo pelos pescadores de praia de Ponta Negra, Natal, RN (n=28). A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que 28, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

Isca	n	%
Camarão	20	71
Peixe	7	25
Lula	3	11
Sardinha	2	7
Siri / caranguejo	1	4
Lagosta	1	4
Crustáceos em geral	1	4
Tainha (peixe)	1	4
Arenque (peixe)	1	4
Ginga (peixe)	1	4
Xira (<i>Haemulon</i> spp.) ^a	1	4
Isca artificial	1	4
Não sabe	1	4

^aIdentificação feita por pescador através de fotos do Guia de Identificação do REVIZEE (Lessa e Nóbrega 2000)

CAPÍTULO II – ETNOICITIOLOGIA DE PEIXES COMERCIAIS

DAS FAMÍLIAS SERRANIDAE (GAROUPAS E BADEJOS) E

POMATOMIDAE (ENCHOVA) DA PRAIA DE PONTA NEGRA,

LITORAL NORDESTE DO BRASIL

INTRODUÇÃO

A pesca litorânea possui um papel importante na alimentação e na economia de diversos países. Além disso, o envolvimento da população na atividade pesqueira faz com que essa tenha função social significativa na vida das comunidades envolvidas. A extração pesqueira depende do ecossistema marinho e de suas espécies. Os impactos ambientais e a redução dos estoques de peixes influenciam diretamente nessa atividade e, conseqüentemente, afetam as áreas social, econômica e nutricional das populações que dependem da pesca (FAO 2009; Homlund e Hammer 1999).

Para a manutenção dos estoques e da atividade pesqueira, bem como de outros bens e serviços providos pelo oceano, é necessário criar programas de manejo que levem em conta as características não só das espécies como do ecossistema local (Worm et al 2006). O manejo ecossistêmico aborda a ligação entre as populações das espécies e as propriedades dos ecossistemas (Carpenter e Turner 1998; Vitousek 1990), levando a decisões de quando, onde e como pescar (Homlund e Hammer 1999). Esse tipo de gerenciamento considera os sistemas espaciais e temporais necessários para manter o ecossistema e suas espécies (Homlund e Hammer 1999). Para que o manejo ecossistêmico local tenha sucesso é essencial incluir os pescadores na tomada de decisão e no processo de fiscalização, para que estes se sintam parte do processo (Acheson 2004; Hilborn et al 2003; Johannes 1981; Seixas 2004; Silvano 2004). O manejo ecossistêmico local trabalha com a dinâmica do ecossistema ao mesmo tempo em que agrega as camadas socioeconômicas e administrativas para formar uma rede de proteção adequada aos ecossistemas marinhos e o uso sustentável de seus recursos (Crowder 2008).

O manejo local sustentável da pesca artesanal em locais como o Brasil é particularmente desafiador por causa da alta diversidade de espécies e artes de pesca, da insuficiência de

informações biológicas sobre as espécies que ocorrem nessas regiões e da falta de preparo dos governos locais para obter as informações necessárias e implantar políticas regulatórias sobre a pesca (Johannes 1998; Pauly et al 2002). Johannes (1998) propôs um modo de obter informações em locais onde estas são deficientes. Esse autor sugeriu a utilização de dados de outros sistemas similares associados ao conhecimento ecológico local dos pescadores para construir um conjunto de informações que pode ser utilizado no manejo local dos sistemas pesqueiros.

Estudos etnoecológicos podem fornecer grande quantidade de informações em tempo menor e com gastos menores do que estudos biológicos tradicionais (Begossi e Silvano 2008; Valbo-Jørgensen e Poulsen 2000). A literatura dessa área é extensa e vem demonstrando que o conhecimento ecológico local (CEL) pode contribuir para o manejo pesqueiro ao prover informações sobre a pesca, os processos ecológicos que a influenciam e suas espécies-alvo (Begossi 2008; Begossi e Silvano 2008; Johannes 1981; Marques 1991; Saenz-Arroyo et al 2005; Silvano e Begossi 2002, 2005; Silvano et al 2006, 2007; Silvano e Valbo-Jørgensen 2008; Valbo-Jørgensen e Poulsen 2000). Além do fornecimento de informações, a pesquisa etnoecológica pode auxiliar na inclusão dos pescadores nas decisões e formulações de políticas de manejo e na sua fiscalização, auxiliando o engajamento desse atores (Acheson 2004; Begossi 2008; Seixas 2004; Silvano 2004; Warner 1997).

Silvano e Valbo-Jørgensen (2008) sugeriram um modo de utilizar o CEL para formulação de hipóteses para serem comparadas com as informações existentes na literatura. Quando uma hipótese é condizente com a literatura dizemos que a semelhança é alta e que se um estudo sobre o assunto fosse feito no local os resultados seriam semelhantes ao que os pescadores disseram. Sendo o Brasil um país com necessidade imediata de informações para o manejo, as informações de alta semelhança obtidas através do CEL poderiam ser utilizadas diretamente no manejo pesqueiro local. Quando não há informações na literatura científica com o grau de detalhamento que os pescadores forneceram para a hipótese, dizemos que há média semelhança entre a hipótese formulada e as informações acadêmicas. Se as informações não forem condizentes, dizemos que a semelhança é baixa. Tanto as hipóteses de média e baixa semelhança podem ser utilizadas em estudos biológicos nas regiões onde elas foram levantadas com o objetivo de obtermos mais informações para o manejo correto dos recursos pesqueiros no país.

Segundo Menezes e colaboradores (2003), existem 1.297 espécies de peixes marinhos na costa brasileira, muitas dessas de interesse comercial. A sobrepesca é uma das principais ameaças à manutenção da diversidade marinha (Amaral & Jablonski, 2005). Espécies que interessam tanto à pesca comercial quanto à pesca amadora e recreativa, são espécies que precisam de atenção com relação ao manejo pesqueiro (Begossi e Silvano 2008). Esse é o caso de peixes como badejos, garoupas e enchova.

Alguns peixes da família Serranidae, como *Mycteroperca bonaci* e *Epinephelus morio*, são capturadas na região do nordeste do Brasil e possuem um alto valor comercial, sendo procuradas tanto na pesca profissional, como na pesca recreativa (Heemstra *et al.* 2002; Lessa e Nóbrega 2000). Já a espécie *Cephalopholis fulva* aparece com frequência nas coletas na região nordestina do Brasil e atualmente tem sido exportada (Lessa e Nóbrega 2000; Lessa *et al.* 2004). Esses peixes são hermafroditas protogínicos e vivem normalmente em fundos rochosos em diversas profundidades (Heemstra *et al.* 2002). *M. bonaci*, *E. morio* e *C. fulva* são espécies cujas populações estão em declínio e a sobrepesca pode levar à extinção de *M. bonaci* e *E. morio* em longo prazo (IUCN 2008). Há registros que *M. bonaci* e *E. morio* formem agregações, o que as torna ainda mais vulneráveis à sobrepesca (Arreguín-Sanchez e Pitcher 1999; Burgos *et al.* 2007; Coleman *et al.* 2000; Hernandez e Seijo 2002; Jory e Iversen 1989; López-Rocha e Arreguín-Sanchez 2008; Moe, 1969; Sadovy 1996; Teixeira *et al.* 2004).

A espécie representante da família Pomatomidae, *Pomatomus saltatrix*, possui distribuição global pelas águas tropicais e subtropicais. É uma espécie visada tanto pela pesca esportiva quanto pela profissional (Collete 2002; Froese e Pauly 2009). *P. saltatrix* é um peixe pelágico e pode ser encontrado em diversos habitats. Durante sua migração, pode ser encontrado tanto na plataforma continental quanto próximo à quebra da plataforma (Haimovici e Krug 1992, 1996). De acordo com Lucena e colaboradores (2002), o estoque de *P. saltatrix* no sudeste do Brasil está sofrendo muita exploração e é necessário fazer o manejo da pesca dessa espécie.

Levando em conta os dados apresentados e a necessidade de informações para o manejo das espécies das famílias Serranidae e Pomatomidae, apresento esse trabalho cujo objetivo é levantar informações etnoecológicas sobre peixes dessas famílias que poderão servir de hipóteses para estudos sobre essas espécies ou diretamente como diretrizes de manejo dessas no local do estudo.

METODOLOGIA

O estudo foi feito na praia de Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil (Figura 1). Outrora uma vila de pescadores, o bairro de Ponta Negra fica ao sul de Natal e é, atualmente, um local urbanizado, com comércio local e casa de moradores. Possui uma grande estrutura turística com hotéis, pousadas, casas de veraneio e restaurantes. Os pescadores ficam mais ao sul da praia, onde se encontram suas embarcações que podem ser exclusivamente para pesca ou tanto para pesca quanto para passeio. Contei 32 jangadas, 21 embarcações pequenas utilizadas no arrasto de praia e no recolhimento de redes de espera próximas à costa e 4 canoas com motor de popa. Segundo um informante local, envolvido com a colônia de pescadores, Ponta Negra possui cerca de 150 a 200 pescadores.

Os pescadores artesanais da região possuem uma grande influência dos jangadeiros. A cultura jangadeira é derivada da miscigenação das culturas marítimas de europeus, indígenas e africanos, sendo que esses últimos tiveram uma grande influência na construção desse modo de vida marítimo do nordeste (Silva 2004).

O Rio Grande do Norte possui uma defasagem de informações etnoictiológicas em comparação com outros locais do litoral brasileiro e nordestino (Begossi 2008; Begossi e Figueiredo 1995; Clauzet *et al* 2007; Costa-Neto e Marques 2000; Marques 1991; Mourão e Nordi 2003, 2006; Silvano *et al* 2006; Begossi e Silvano 2008).

A coleta de dados foi feita entre janeiro e fevereiro de 2007, em uma única viagem, totalizando trinta dias de campo. Entrevistei 28 pescadores com o objetivo de obter informações sobre etnoespécies, alimentação, habitat, migração e reprodução das espécies da família Pomatomidae (*Pomatomus saltatrix*) e da família Serranidae (*Mycteroperca bonaci*, *Epinephelus morio* e *Cephalopholis fulva*) na região.

Realizei entrevistas estruturadas sobre cada espécie com pescadores com 40 anos ou mais, que pescam há, pelo menos, 25 anos e que residem na área de estudo há 25 anos ou mais. O CEL é normalmente desigual entre os membros da comunidade e, assim, alguns indivíduos podem possuir um conhecimento ecológico mais detalhado do que outros, como o conhecimento sobre migração e reprodução de alguns peixes que são conhecidos por pescadores mais velhos e mais experientes, constatado por estudos anteriores feitos com pescadores da costa brasileira (Diamond 2005; Silvano e Begossi 2005; Silvano *et al* 2006; Silvano *et al* 2008). Para localizar os

entrevistados, utilizei o método “bola de neve” que consiste na indicação de participantes com as características citadas no final de cada entrevista (Bernard 1988). As perguntas elaboradas para cada espécie foram: quais tipos desse peixe ocorrem aqui (etnoespécies)? O que esse peixe come (alimentação)? Onde ele vive (habitat)? Ele anda (migração)? Por quê (migração)? Para onde (migração)? Que época ele anda mais (migração)? Quando ele está ovado (reprodução)? Que isca vocês usam para pescá-lo (alimentação)?

O questionário inicial possuía questões sobre o badejo, nome popular de *M. bonaci* no sudeste do Brasil. No nordeste do país, entretanto, essa espécie é conhecida como sirigado. Apenas após o início das entrevistas percebemos que era necessário incluir no questionário as espécies sirigado e piraúna (*C. fulva*), outra espécie da família Serranidae bastante comum na região. Desse modo, o total de pescadores entrevistados para essas duas espécies é menor do que 28 que é o número total de entrevistados para enchova (*P. saltatrix*) e garoupa (*E. morio*). Os resultados do questionário da espécie cujo nome popular é badejo não serão apresentados devido ao não aparecimento dessa espécie nos desembarques e a conseqüente não identificação em campo. Por ignorar a espécie, a comparação com a literatura biológica e a análise de dados ficaria imprecisa e, portanto, decidi excluir o badejo dos resultados e da discussão.

Não foi possível obter a correspondência entre as variações das etnoespécies, citadas e as espécies científicas. Os diferentes tipos de etnoespécies citados, como sirigado-preto, garoupa-pintada e piraúna-amarela, não ocorreram nos desembarques e, portanto, não foi possível identificá-las. Assim, as correspondências entre nome científico e etnoespécie foram obtidas apenas de uma forma geral, ou seja, a garoupa corresponde à *E. morio*, o sirigado corresponde à *M. bonaci* e a piraúna corresponde à *C. fulva*. Desse modo, os dados sobre as etnoespécies que ocorrem no local (obtidos através da pergunta: quais tipos desse peixe ocorrem aqui?) também foram excluídos dos resultados e da discussão.

Entrevistei 28 pescadores sobre enchova (*P. saltatrix*) e garoupa (*E. morio*) e, desses, 23 responderam também sobre a ecologia do sirigado (*M. bonaci*) e da piraúna (*C. fulva*). As respostas foram agrupadas e suas frequências relativas calculadas. As respostas dadas pela maioria dos pescadores (mais de 25% de citações) foram consideradas e reportadas nos resultados e discutidas. Fiz o levantamento de artigos, teses e livros sobre a biologia e ecologia das espécies do presente estudo através do Web of Science, do Google, do Sistema de Bibliotecas de Unicamp

(SBU), do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBi-USP) e das referências bibliográficas dos materiais consultados. As informações obtidas através das entrevistas foram consideradas como hipóteses e comparadas com as informações obtidas através da pesquisa bibliográfica. Seguindo a metodologia sugerida por Silvano e Valbo-Jørgensen (2008), quando as informações da literatura científica e as novas hipóteses formuladas são condizentes, classificamos essa semelhança como alta; quando não houver informações acadêmicas suficientes para fazermos a comparação com as hipóteses levantadas, classificamos a semelhança como média; quando as informações científicas e as hipóteses são discordantes, classificamos a semelhança como baixa. “Semelhança” é tradução livre utilizada nesse trabalho para “likelihood”, uma medida arbitrária, utilizada no trabalho de Silvano e Valbo-Jørgensen (2008), para o quanto a hipótese formulada é condizente com o que está registrado sobre o assunto na literatura científica.

Os dados apresentados nas tabelas são a frequência relativa da resposta e/ou o número de pescadores que forneceram a informação (n). A soma das porcentagens e dos pescadores pode ser maior que 100% porque era permitido dar mais de uma resposta durante as entrevistas. As respostas discutidas no texto foram as que possuíram maior quantidade de citação pelos entrevistados ($n > 6$). Comparei as respostas dos pescadores através do teste do qui-quadrado, usando o número de citações de cada resposta (Fowler e Cohen 1990). Seguindo a metodologia de Silvano *et al* (2006), considerei cada resposta como amostra independente, mesmo obtendo duas ou mais respostas diferentes de um mesmo entrevistado, pois considerei que uma resposta não influencia a outra, mesmo se dada pela mesma pessoa. O teste não foi utilizado para testar as respostas sobre se o peixe migra ou não, pois, nesse caso, uma resposta influencia a outra.

A identificação das espécies do presente trabalho foi feita pelo zoólogo Rodrigo Caires em campo. Os nomes científicos das espécies citadas como isca ou alimento foram obtidos por identificação em campo, apresentação das fotos do guia de identificação das espécies do REVIZEE-NE (Lessa e Nóbrega 2000) a um pescador experiente que citou seus nomes populares e correspondência entre nome popular e científico do guia de identificação do REVIZEE-NE (Lessa e Nóbrega 2000).

RESULTADOS

Os pescadores entrevistados tinham entre 40 e 72 anos (idade média = 52 anos) e média de tempo de pesca de 39 anos (mínimo = 28 anos; máximo = 56 anos) e média de tempo de residência no local de 46 anos (mínimo = 25 anos; máximo = 71 anos). Um total de 28 pescadores respondeu às questões sobre a enchova (*Pomatomus saltatrix*) e sobre a garoupa (*Epinephelus morio*). As perguntas sobre o sirigado (*Mycteroperca bonaci*) e a piraúna (*Cephalopholis fulva*) foram respondidas por 23 pescadores.

Dieta

Para a enchova, peixe (n=13) e camarão (n=13) ($\chi^2=61,07$; g.l.=15; p=0,05) foram os principais itens alimentares citados. A isca utilizada mais citada pelos pescadores foi o camarão (n=16) ($\chi^2=55,11$; g.l.=9; p=0,05) (Tabela 1).

Os pescadores citaram peixe (n=22) como o principal item alimentar da dieta de *M. bonaci*. Os peixes mais citados como presa foram a mariquita (*Holocentrus ascensionis*) (n=10) e o garapau (n=7) (*Selar crumenophthalmus*) ($\chi^2=146,86$; g.l.=20; p=0,05). As iscas citadas foram peixe (n=23), mariquita (*Holocentrus ascensionis*) (n=9), garapau (*Selar crumenophthalmus*) (n=8) e sardinha (família Clupeidae) (n=6) ($\chi^2=117,22$; g.l.=18; p=0,05) (Tabela 1).

O principal alimento citado para garoupa foi peixe (n=18) e os peixes mais citados como presa foram o garapau (*Selar crumenophthalmus*) (n=8) e a mariquita (*Holocentrus ascensionis*) (n=7) ($\chi^2=88,97$; g.l.=21; p=0,05). As iscas usadas para pescar a garoupa são peixes (n=26), dentre eles os principais são garapau (*S. crumenophthalmus*) (n=13) e sardinha (família Clupeidae) (n=9) ($\chi^2=178,98$; g.l.=21; p=0,05) (Tabela 1).

Segundo os pescadores, peixe (n=14), camarão (n=9) e siri/caranguejo (n=6) foram os principais itens alimentares da piraúna. Dentre os peixes citados, o principal foi sardinha (família Clupeidae) (n=6) ($\chi^2=65,77$; g.l.=18; p=0,05). As iscas mais citadas foram peixe (n=21) e camarão (n=14). Dentre os peixes citados, o principal foi sardinha (família Clupeidae) (n=6) ($\chi^2=58,97$; g.l.=9; p=0,05) (Tabela 1).

Habitat

Não houve diferença significativa entre o número de respostas dadas pelos pescadores ($\chi^2=9,64$; g.l.=6; p=0,05) (Tabela 2).

Segundo os entrevistados, o sirigado vive em águas profundas (n=11), fundos rochosos (n=17) e abrigado dentro das pedras (n=11). Alguns pescadores afirmaram que o sirigado vive em profundidades entre 50 e 90m (n=6) ($\chi^2=18,53$; g.l.=6; p=0,05) (Tabela 2).

De acordo com os pescadores, a garoupa vive em grandes profundidades (n=23), em fundos rochosos (n=21) e se abriga nas pedras (n=16). As profundidades citadas para o habitat da garoupa foram aquelas maiores que 90m (n=8) ($\chi^2=53,8$; g.l.=7; p=0,05) (Tabela 2).

O habitat descrito pelos entrevistados são fundos rochosos (n=23), onde vive dentro das fendas das pedras (n=14). *C. fulva* vive tanto em grandes profundidades (n=12) quanto em águas rasas (n=7) ($\chi^2=29,36$; g.l.=5; p=0,05) (Tabela 2).

Migração

Um total de 28 pescadores responderam às questões sobre enchova. Os entrevistados afirmaram que *P. satatrix* é um peixe migratório (n=28), que migra a procura de comida (n=12) ($\chi^2=37,56$; g.l.=10; p=0,05) e em direção a águas mais profundas (n=9). Alguns pescadores afirmaram que esse peixe não possui direção certa na migração (n=9), enquanto outros disseram que a migração ocorre de norte para o sul (n=7) ($\chi^2=18,24$; g.l.=7; p=0,05) (Tabela 3). Em relação à época de migração não houve diferença significativa entre o número de respostas dadas pelos pescadores (Tabela 4).

O total de pescadores que responderam às questões sobre o sirigado foram 23. Para a maioria dos pescadores, esse peixe migra (n=18) e apresenta um tipo de migração chamado “correção”, que os pescadores descrevem como a “corrida” do cardume ao longo da costa. As respostas para motivo ($\chi^2=9,09$; g.l.=5; p=0,05) e direção ($\chi^2=7,87$; g.l.=5; p=0,05) da migração não possuem diferença significativa entre elas de acordo com o teste do qui-quadrado (Tabela 3). A época de migração citada é de setembro a janeiro (Tabela 4).

A maioria dos pescadores de Ponta Negra afirmou *E. morio* migra (n=22). Os deslocamentos da garoupa foram descritos como de uma pedra para outra (n=12) ($\chi^2=24,41$; g.l.=5; p=0,05) e o principal motivo citado foi forrageio (n=12) ($\chi^2=24,24$; g.l.=5; p=0,05) (Tabela 3). A época migratória, segundo os entrevistados, foi de setembro a janeiro ($\chi^2=36,47$; g.l.=13; p=0,05) (Tabela 4).

De acordo com a maioria dos pescadores, a piraúna não migra (n=20). Alguns pescadores complementaram a informação dizendo que os movimentos da piraúna são entre as pedras locais (n=8) ($\chi^2=13,36$; g.l.=3; p=0,05), normalmente para procurar comida (n=7) ($\chi^2=15$; g.l.=5; p=0,05) (Tabela 3).

Reprodução

A maioria dos pescadores não soube (n=16) dizer a época reprodutiva da enchova ($\chi^2=40,72$; g.l.=12; p=0,05) (Tabela 5).

A maior parte dos entrevistados não soube (n=11) dizer quando é a época reprodutiva do sirigado. Os meses de desova mais citados foram outubro (n=8) e novembro (n=9) ($\chi^2=38,29$; g.l.=12; p=0,05) (Tabela 5).

A maioria dos pescadores disse não saber (n=13) a época reprodutiva da garoupa, entretanto setembro a janeiro foi a época mais citada pelos pescadores ($\chi^2=51,94$; g.l.=13; p=0,05) (Tabela 5).

Não houve diferença significativa no teste do qui-quadrado entre a quantidade de citações dos meses pelos pescadores ($\chi^2=6,6$; g.l.=13; p=0,05). (Tabela 5).

A tabela 6 mostra as hipóteses provenientes do conhecimento ecológico local dos pescadores da praia de Ponta Negra, RN, relacionadas por espécie e pela semelhança com as informações científicas pesquisadas.

DISCUSSÃO

Dieta

Segundo os pescadores, a enchova alimenta-se principalmente de peixes e camarão. Os resultados das entrevistas são condizentes com as informações obtidas na literatura científica de que *P. saltatrix* tem como itens alimentares freqüentes peixes, cefalópodes e camarão (Haimovici e Krug 1992, 1996; Juanes *et al* 1996). Camarão também é citado como isca da enchova. As respostas obtidas com os pescadores de Ponta Negra também são semelhantes às respostas dos pescadores da Ilha de Búzios em São Paulo, Brasil. Segundo esses pescadores, a enchova também se alimenta de peixes (principalmente os da família Clupeidae) e lulas e estes itens são

usados como iscas (Silvano e Begossi 2005). A semelhança entre as informações obtidas na literatura científica e as fornecidas pelos pescadores é alta.

De acordo com os entrevistados, o sirigado alimenta-se principalmente de peixes, sendo mariquita (*H. ascensionis*) e garapau (*S. crumenophthalmus*) as espécies mais citadas. Peixes, em especial mariquita e garapau também foram as iscas mais citados para capturar o sirigado. O principal item alimentar citado para *M. bonaci* na literatura científica também é peixe (Brulé *et al* 2005). A semelhança entre as informações fornecidas pelos pescadores e a obtida na literatura científica é alta.

Os itens alimentares da garoupa citados pelos pescadores de Ponta Negra foram peixes, principalmente garapau e mariquita. Esses também foram citados como principais iscas junto com a sardinha. Segundo Brulé e Canché (1993) e Brulé e colaboradores (1994), *E. morio*, em Yucatán no México, alimenta-se de peixes e invertebrados, sendo que os crustáceos constituem o alimento mais importante. A semelhança entre as informações é média por causa da diferença entre o item alimentar mais importante citado pelos pescadores e pela literatura científica. De acordo com Begossi e Silvano (2008), as respostas dos pescadores subestimam a presença de siris e caranguejos na dieta de *E. marginatus*, o que pode ter acontecido com as outras espécies de Serranidae. Pode ser também que, como *E. morio* é um predador oportunista e generalista (Hill 2005; Karplus 1978; Sazima *et al* 2005; Sazima e Grossman 2005), a diferença da dieta pode ocorrer pela diferente oferta de presas nos dois locais de estudo.

Durante as entrevistas, os pescadores afirmaram que a piraúna se alimenta de peixes e crustáceos. Esses itens também são citados como isca para piraúna. Essa informação está inteiramente de acordo com a literatura científica, apresentando alta semelhança. A piraúna é um predador oportunista. Há relatos de mimetismo agressivo e de indivíduos dessa espécie que seguem outros peixes forrageadores, como moréias (Ordem Anguiliformes) e o coió-voador (*Dactylopterus volitans*), para se alimentarem dos organismos expostos pelo forrageio (Heemstra e Randall 1993; Sazima *et al* 2005; Sazima e Grossman 2005).

As iscas citadas para todas as espécies do presente estudo são semelhantes aos itens alimentares apontados pelos entrevistados, indicando que os pescadores utilizam os conhecimentos sobre alimentação para decidir as iscas utilizadas na captura dos peixes.

O by-catch e a sobrepesca de presas podem alterar a dinâmica trófica da comunidade marinha e diminuir o recrutamento e a sobrevivência dos predadores (Crowder *et al* 2008). No plano de gerenciamento costeiro é importante levar em consideração a preservação e o manejo das presas das espécies-alvo da pesca comercial. Uma das ações que poderiam ser inclusas no plano seria o incentivo da utilização de artes de pesca mais seletivas a fim de diminuir o by-catch.

Habitat

Não houve um local significativamente mais citado pelos pescadores para a enchova. Esse resultado pode ter ocorrido por dois motivos: ou os pescadores possuem pouco conhecimento sobre a enchova, por ser uma espécie pouco comum na região, ou os pescadores reconhecem que a enchova vive em diversos habitats. Os pescadores da Ilha de Búzios, sudeste do Brasil, afirmam que *P. saltatrix* possui hábitos demersais e vivem em fundos rochosos (Silvano e Begossi 2005). Segundo Juanes e colaboradores (1996), a enchova pode ser encontrada em diversos habitats como zonas de arrebentação, estuários e zonas costeiras. Haimovici e Krug (1992, 1996) afirmam que esse peixe é pelágico de grande distribuição e que durante a migração os indivíduos podem ser encontrados tanto próximos à costa quanto mais afastados dela. Seria recomendado fazer um estudo mais detalhado sobre as preferências de habitat da enchova na costa nordeste do Brasil, tendo como locais de estudos os habitats citados pelos pescadores no presente estudo.

O sirigado vive em fundos rochosos em águas profundas, entre 50 e 90 m, dentro das pedras, de acordo com as respostas das entrevistas com os pescadores. O trabalho de Gerhardinger e colaboradores (2006) na Baía da Babitonga também mostra que os pescadores do local citam o habitat de *M. bonaci* como fundos rochosos na porção externa da Baía. De acordo com Teixeira *et al* (2004), *M. bonaci* vive em locais de difícil acesso para os pescadores durante uma parte do ano e se aproximam da costa durante a “correção”, que seria a agregação alimentar dessa espécie ao longo da costa. O habitat dessa espécie são fundos rochosos de profundidades de 10 a 100m e vivem dentro de cavernas e fendas nas rochas (Heemstra *et al* 2002). A semelhança entre os dados da literatura e as respostas dos pescadores é alta.

De acordo com os entrevistados, a garoupa vive em fundos rochosos em águas profundas, maiores que 90 m e vive dentro das pedras. As garoupas juvenis vivem abrigadas em pedras em pequenas profundidades (5 a 25m). Quando maduras, migram para profundidades maiores (50 a

300m) e ocorrem também fundos lodosos e arenosos (Heemstra *et al* 2002). As informações científicas e etnoecológicas possuem semelhança alta.

Segundo os pescadores, a piraúna vive em fundos rochosos, dentro das pedras, tanto em águas profundas quanto em profundidades pequenas. Heemstra e Randall (1993) registraram que *C. fulva* prefere recifes de corais e águas limpas. De acordo com os autores, essa espécie vive tanto em águas profundas quanto pequenas profundidades e normalmente esconde-se dentro das pedras. As informações sobre o habitat da piraúna possuem uma alta semelhança.

É importante conhecer a preferência das espécies por habitat, pois esta pode influenciar o resultado de estudos populacionais através da pesca experimental. As informações sobre o tamanho populacional das espécies podem ficar subestimadas caso os resultados da investigação sobre as preferências por habitat não sejam condizentes com a realidade. Além disso, muitas espécies da família Serranidae e *P. saltatrix* dependem do habitat para reprodução, desenvolvimento dos diferentes estágios de vida, obtenção de alimento e abrigo, esse último item é importante especialmente no caso da garoupa, do sirigado e da piraúna que se abrigam nas fendas de pedras (Juanes *et al* 1996; Sluka *et al* 1994, 2001). A utilização do conhecimento ecológico dos pescadores junto com as técnicas de sensoriamento remoto e do sistema de informação geográfica para mapear as regiões importantes para as espécies-alvo pode auxiliar no manejo dessas espécies através do zoaneamento costeiro e da criação de áreas marinhas protegidas (Aswani e Lauer 2006; Begossi 2006; Begossi e Silvano 2008; Silvano e Begossi 2005). A proteção dos ambientes costeiros através de políticas de saneamento básico, fiscalização e tratamento de esgoto doméstico e industrial e controle da ocupação desordenada da costa também são algumas ações importantes para a preservação do habitat marinho e das espécies que dependem dele.

Migração

Todos os pescadores entrevistados afirmaram que a enchova migra, no entanto não houve consenso sobre a direção da migração. Grande parte dos pescadores afirmou que esse peixe migra para águas mais profundas (n=9) ou não possui direção certa (n=9). Outra parcela (n=7) dos entrevistados afirmou que a direção da migração é do norte para o sul. Não houve diferença entre os meses citados pelos pescadores o que pode significar que: ou os pescadores consideram que a

enchova migra o ano todo ou eles não possuem um conhecimento detalhado sobre a espécie por esta não ser freqüente na região. Segundo Haimovici e Krug (1996), cardumes de enchovas migram em direção a latitudes menores no inverno e para latitudes maiores no fim da primavera e no verão, tanto próximo quanto afastado da costa. A semelhança entre as informações sobre migração e sua direção é média, pois os dados da literatura sobre como os movimentos migratórios ocorrem citam que as enchovas maiores migram em locais afastados da costa e que a migração ocorre tanto em direção norte-sul quanto na direção sul-norte. A enchova não é uma espécie comum no nordeste brasileiro e, por isso, os pescadores da região não devem possuir um conhecimento detalhado sobre a migração da espécie. Podemos considerar também, levando em conta que as informações da literatura são da região sul do Brasil e, portanto, duas hipóteses adicionais podem ser levantadas. A primeira é que na região sul e nordeste do Brasil ocorrem populações diferentes e a segunda seria a ocorrência da mesma população dividida em subpopulações com períodos reprodutivos e migratórios distintos devido às condições oceanográficas e de fotoperíodo distintas (Haimovici e Krug 1992; Juanes *et al* 1996).

Outro ponto de discordância entre as informações da literatura e aquelas fornecidas pelos pescadores é o motivo da migração da enchova. De acordo com os pescadores, o motivo da migração é a alimentação. Poucos pescadores relacionam a migração à reprodução (n=4). Segundo Haimovici e Krug (1992), a migração em cardumes não tem relação com a alimentação e, para se alimentarem, os peixes do cardume se dispersam por toda a coluna d'água. Juanes e colaboradores (1996) afirmam que um ponto comum das populações de *P. saltatrix* distribuídas pelo mundo é que os adultos migram durante a época de reprodução. Como a semelhança entre as informações é baixa, podemos formular a hipótese de que a migração em direção a latitudes mais altas esteja associada à alimentação. Isso porque o trabalho de Haimovici e Krug (1992) no sul do Brasil mostra que a migração para latitudes mais baixas está relacionada com a reprodução, mas não relata o motivo da migração em direção a latitudes mais altas, ou seja, do norte para o sul.

Não houve diferença significativa entre as respostas para o motivo e a direção da migração do sirigado, o que demonstra que os entrevistados possuem um conhecimento menos preciso ou ambíguo sobre esse tema para essa espécie. A época citada pelos pescadores é de setembro a janeiro, época seca no local. Os pescadores citam um tipo de migração chamado “correção” que seria a agregação dos peixes ao longo da costa (Teixeira *et al* 2004). De acordo

com a literatura científica, a “correção” de *M. bonaci* no nordeste brasileiro ocorre entre outubro e março e é uma agregação alimentar, em que essa espécie se aproveita da agregação reprodutiva de outras espécies para se alimentar. Durante a “correção” o sirigado vem de locais mais profundos e pouco acessíveis aos apetrechos de pesca para locais de mais fácil acesso (Teixeira *et al* 2004). Em outros lugares do mundo, como Flórida, Belize, Honduras e Porto Rico foram reportadas agregações reprodutivas de *M. bonaci* (Eklund *et al* 2000). Os dados obtidos em estudos e as informações citadas pelos pescadores sobre época da migração possuem alta semelhança. Se, para os pescadores, a migração do sirigado está ligada à “correção”, época que o peixe é encontrado em locais mais acessíveis, então o conceito de migração dessa espécie pode estar ligado à abundância dela e o motivo disso pode não ser muito claro e nem necessário para a sua captura pelos pescadores da comunidade de Ponta Negra.

Teixeira *et al* (2004) fizeram um estudo sobre a migração de *M. bonaci* no nordeste do Brasil que possui informações importantes e que poderiam ser utilizadas para o manejo da espécie ou como base para um estudo em Natal sobre a migração do sirigado.

Os pescadores de Ponta Negra afirmaram que a garoupa migra. Segundo os entrevistados, *E. morio* migra para se alimentar, de uma pedra para a outra. Alguns pescadores afirmaram que a garoupa apresenta “correção” (n=9), que seria uma agregação da espécie que se movimenta ao longo da costa. Outros afirmaram que a essa espécie se movimenta pouco (n=6). Alguns pescadores que afirmaram que a garoupa apresentava “correção” também falaram que esse peixe não migrava por grandes distâncias. A época de migração citada foi setembro a janeiro. Movimentos sazonais de *E. morio* foram reportados na literatura científica (Jory e Iversen 1989), mas essa espécie não apresenta migrações de longas distâncias (Lombardi-Carlson *et al* 2008). De acordo com Heemstra e colaboradores (2002), fêmeas maduras apresentam movimento migratório para profundidades maiores. Diversos estudos citam a formações periódicas de agregações de *E. morio* (Arreguín-Sanchez e Pitcher 1999; Burgos *et al* 2007; Hernandez e Seijo 2002; Jory e Iversen 1989; López-Rocha e Arreguín-Sanchez 2008; Moe, 1969), entretanto há discordância em relação ao fato dessas agregações serem reprodutivas (Brulé *et al* 1999; Coleman *et al* 1996; Lombardi-Carlson *et al* 2008). Silvano *et al* (2006) sugeriram que as agregações reprodutivas de serranídeos podem não ocorrer no Brasil ou, se elas ocorre, são provavelmente raras, esporádicas e normalmente não exploradas pelos pescadores. A semelhança

entre as informações da literatura e dos pescadores é média, pois não há consenso entre as informações científicas. Uma provável causa dos diferentes resultados é a possibilidade de *E. morio* apresentar subpopulações por não se movimentar por longas distâncias (Lombardi-Carlson *et al* 2008). Desse modo, essas sub-populações poderiam apresentar comportamentos diferentes em relação a movimentos migratórios e agregações. Isso torna necessários estudos sobre os movimentos migratórios e agregações de *E. morio* em Ponta Negra para checar as informações dos pescadores.

Os entrevistados afirmaram que a piraúna é um peixe sedentário. A maioria daqueles que disseram que ela “anda” complementou dizendo que ela anda pouco, de uma pedra para outra e não apresenta “correção”. O principal motivo para sua movimentação é se alimentar, o que coincide com seu comportamento de forrageio citado por Heemstra e Randall (1993), Sazima e Grossman (2005) e Sazima e colaboradores (2005). Não foram encontrados relatos sobre migrações ou agregações de *C. fulva* na literatura científica pesquisada (Froese e Pauly 2009; Heemstra e Randall 1993; Heemstra *et al* 2002), sendo que no trabalho de Donaldson (1989) sobre *C. boenack* esse autor descreve o comportamento dessa espécie como sedentário. A semelhança entre as informações sobre migração é alta, pois a espécie é apresentada como sedentária e movimenta-se para obter alimento.

Migração é um assunto difícil de abordar nas entrevistas, devido à concepção diferente que os cientistas e os pescadores possuem sobre esse assunto. Para os biólogos, a migração ocorre quando há padrões de movimentos que podem ser detectados com técnicas como telemetria, marcação, entre outras. Para os pescadores, a migração está relacionada com a variação na abundância dos peixes (Silvano e Begossi 2010).

O conhecimento dos padrões de migração das espécies é importante para entendermos a distribuição espaço-temporal e a utilização dos habitats ao longo do tempo pelas espécies-alvo. Assim, podemos utilizar essas informações na formulação de políticas de zoneamento costeiro, como sugerido também no tópico anterior sobre habitat.

Reprodução

A maioria dos pescadores não sabia qual a época de reprodução da enchova. Juanes e colaboradores (1996), ao compararem diversos estudos sobre populações de *P. saltatrix* no

mundo, concluíram que o período de desova da anchova varia de dois a nove meses e que geralmente se estende da primavera até o outono. Haimovici e Krug (1992; 1996) e seus estudos no sul e sudeste do Brasil definiram que a reprodução da anchova inicia na primavera e termina no fim do verão. Já Mualbert e Sinque (1996) afirmam que a desova da anchova ocorre entre janeiro e agosto ao longo da costa brasileira. Segundo Silvano e Begossi (2005), os pescadores da Ilha de Búzios afirmaram que a época reprodutiva da anchova é de novembro a janeiro. As diferenças da época de reprodução podem ser causadas por diferenças ambientais ou variações dos picos reprodutivos das espécies (Juanes *et al* 1996; Silvano e Begossi 2005). Como a maioria dos pescadores não soube informar a época de desova da anchova, são necessários estudos biológicos adicionais para determinar a época de reprodução de *P. saltatrix* na costa do Rio Grande do Norte.

A maioria dos pescadores não soube dizer qual a época de desova de *M. bonaci*. Os meses mais citados foram de outubro e novembro. Segundo Teixeira e colaboradores (2004), a reprodução do sirigado no nordeste brasileiro ocorre de abril a setembro. A semelhança entre as informações científicas e etnoecológicas é baixa. Seriam necessários estudos sobre a espécie na região para determinar a época de sua desova.

A maioria dos entrevistados também não soube dizer quando é a época reprodutiva da garoupa. Os meses mais citados foram novembro e janeiro (primavera e verão no hemisfério sul), época seca no local. De acordo com Brulé e colaboradores (1999), a época reprodutiva de *E. morio* no Golfo do México ocorre do fim do inverno ao início da primavera (janeiro a março). Já na costa dos estados da Carolina do Norte e da Carolina do Sul, EUA, a desova ocorre entre fevereiro e junho, o que corresponde ao fim do inverno até o início do verão no hemisfério norte (Burgos *et al* 2007). Parece que a época de desova da garoupa varia de acordo com a região e, portanto, podemos considerar a semelhança entre as informações média. Desse modo, é necessário elaborar mais estudos sobre a reprodução de *E. morio* na região estudada. Tendo em vista que as épocas de reprodução e migração citadas pelos pescadores coincidem, as pesquisas sobre migração e reprodução poderiam ser feitas concomitantemente nos meses de setembro a janeiro.

Não houve diferença significativa entre os meses citados pelos pescadores para a época reprodutiva da piraúna. Isso pode sugerir que a piraúna se reproduz o ano inteiro ou que os

pescadores não possuem um conhecimento detalhado sobre a desova dessa espécie. *C. fulva* é uma espécie hermafrodita protogínica, com machos territoriais, reprodução pareada e época reprodutiva que varia entre regiões (Donaldson 1989; Heemstra e Randall 1993; Heemstra et al 2002). Nas Bermudas, ela inicia em maio e vai até agosto; nas Bahamas a desova ocorre entre dezembro e janeiro, enquanto que na Jamaica, o pico reprodutivo da espécie é de janeiro a março (Heemstra e Randall 1993; Munro et al 1973; Thompson e Munro 1978). As informações da literatura científica mostram que há variações locais do período reprodutivo de *C. fulva*. Assim, seria importante que fossem conduzidos em Ponta Negra estudos que busquem elucidar a época de reprodução e os fatores que influenciam a desova da piraúna.

O CEL dos pescadores sobre a reprodução dos peixes parece ser menos precisa do que seu conhecimento sobre dieta e habitat das espécies. Segundo Silvano e Begossi (2010), isso pode ocorrer pela diminuição da confiança dos pescadores no seu CEL, devido à influências culturais da urbanização e à dependência de outras atividades econômicas, como o turismo. Outro fator é que os pescadores da costa brasileira podem não ter necessidade de conhecer os hábitos reprodutivos dos peixes por não fazem a pesca em locais de desova ou de agregação reprodutiva dessas espécies. O menor conhecimento sobre a reprodução dos peixes pode indicar também a pesca de juvenis antes da maturidade (Silvano e Begossi 2010), principalmente com peixes da família dos serranídeos que possuem uma maturação tardia.

É importante conhecer a época reprodutiva das espécies-alvo ao fazer o plano de manejo com ações que diminuam a pressão pesqueira sobre essas espécies durante a época da desova, especialmente se a espécie forma agregações reprodutivas ou vem para locais de mais fácil acesso para os pescadores. Assim, para um bom manejo da pesca é necessário utilizar conjuntamente as informações sobre as épocas reprodutivas, migratórias e o habitat das espécies ao estabelecer áreas marinhas protegidas permanentes ou temporárias.

CONCLUSÃO

A utilização de pescadores experientes como fontes de dados é algo importante em locais onde há poucas informações sobre a biologia e a dinâmica das populações das espécies capturadas (Begossi e Silvano 2008; Johannes 1998; Sáenz-Arroyo *et al* 2005). O presente estudo reforça esse argumento, pois apresentou resultados que contribuem com o conhecimento

biólogo sobre *P. saltatrix*, *M. bonaci*, *E. morio* e *C. fulva* e, ainda, gerou hipóteses testáveis sobre a alimentação, o habitat, a migração e a reprodução dessas espécies.

Os dados apresentados sugerem que, de maneira geral, os pescadores de Ponta Negra possuem um conhecimento mais detalhado sobre a dieta e o habitat, do que sobre a migração e a reprodução das espécies exploradas comercialmente. Isso pode ocorrer pelo fato de que as informações sobre dieta e habitat são mais utilizadas para a captura das espécies-alvo do que as informações sobre migração e reprodução (Silvano *et al* 2006; Silvano e Begossi 2010).

O CEL deve ser usado como informação complementar para o manejo e na construção de hipóteses a serem testadas em estudos que se utilizam de metodologias de pesquisa mais convencionais (Silvano-Valbo-Jørgensen 2008). Essa abordagem auxilia na inclusão dos pescadores na formulação e implantação do manejo pesqueiro e aproxima-os dos pesquisadores e tomadores de decisão (Dengbol 2005; Drew 2005; Gadgil *et al* 1993; Seixas 2004; Silvano, 2004; Warner 1997). A participação dos pescadores é essencial para a definição dos objetivos e para a construção de uma estrutura adequada para a realização das ações de manejo, possibilitando o sucesso da política de gerenciamento da pesca (Leite e Petrere, 2006). Assim, é importante enfatizar que as medidas de manejo sugeridas pelo presente estudo devem ser discutidas e implantadas junto com a comunidade local.

TABELA E FIGURAS



Figura 1. Localização da praia de Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte (Embrapa: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>). Seta vermelha indica o estado do Rio Grande do Norte. Seta preta indica a o Canto do Mangue ($5^{\circ}46'07.30''S$ $35^{\circ}12'13.48''W$) e seta amarela a praia de Ponta Negra em Natal ($5^{\circ}53'03.30''S$ $35^{\circ}10'03.14''W$) (GoogleEarth).

Tabela 1. Respostas às perguntas sobre alimentação “o que o peixe come?” e “que isca vocês usam para pescá-lo?” dadas pelos pescadores de Ponta Negra, Natal, para os peixes da família Serranidae e Pomatomidae. A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que o número de pescadores entrevistados, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

	<i>P. saltatrix</i> (n=28) <i>n</i>	<i>M. bonaci</i> ^a (n=23) <i>n</i>	<i>E. morio</i> ^a (n=28) <i>n</i>	<i>C. fulva</i> ^a (n=23) <i>n</i>
Camarão	13	3	2	9
Isca de camarão	16	2	4	14
Peixe	13	22	18	14
Isca de peixe	4	23	26	21
Mariquita (<i>Holocentrus ascensionis</i>) ^{a,b}		10	7	1
Isca de mariquita		9	6	
Garapau (<i>Selar crumenophthalmus</i>) ^b		7	8	1
Isca de garapau		8	13	
Sardinha (Clupeidae)	6	2	5	6
Isca de sardinha	5	6	9	6
Siri / caranguejo	3	2	3	6
Isca de siri / caranguejo				1
Xira (<i>Haemulum</i> spp) ^{a,b}	1	-	4	
Isca de xira	1	3	3	
Pirá (<i>Malacanthus plumieri</i>) ^{a,b}		3	3	1
Isca de pirá	1	5	2	1
Avoador (<i>Cypselurus cyanopterus</i> , <i>Hyrundichthys affinis</i>) ^b		1	2	
Isca de avoador		2	1	
Biquara (<i>Haemulum plumieri</i>) ^{a,b}		1	2	2
Isca de biquara	1		2	
Budião (<i>Halichoeres cyanocephalus</i> and <i>Sparisoma</i> spp., <i>Bodianus rufus</i>) ^{a,b}		1	1	1
Isca de budião		1		

Tabela 1. Continuação

	<i>P. saltatrix</i> (n=28) <i>n</i>	<i>M. bonaci</i> ^a (n=23) <i>n</i>	<i>E. morio</i> ^a (n=28) <i>n</i>	<i>C. fulva</i> ^a (n=23) <i>N</i>
Cavala (Scombridae) ^{a,b}		1	1	
Isca de cavala		1	1	
Bonito (Scombridae) ^{a,b}		1	1	
Isca de bonito		2	2	
Serra (<i>Scomberomorus</i> spp) ^{a,b}		-	1	
Isca de serra		2	-	
Cangulo (<i>Balistes</i> sp) ^{a,b}		4	1	
Isca de cangulo		5	-	
Guaiúba (<i>Ocyurus chrysurus</i>) ^{a,b}		1		
Isca de guaiúba		1	1	
Piraúna (<i>Cephalopholis fulva</i>) ^a		1		
Isca de piraúna		1		5
Arenque	5	1		4
Isca de arenque	1	2		1
Pargo (<i>Lutjanus</i> spp) ^{a,b}		1		
Isca de pargo				
Moluscos	4	3	5	5
Isca de molusco (lula)		2		3
Manjuba	3			
Isca de manjuba	1			
Ginga	1			3
Isca de ginga				4
Bicuda (<i>Sphyræna</i> spp.) ^b				
Isca de bicuda		1	1	
Garajuba (Carangidae) ^{a,b}				
Isca de garajuba			1	

Tabela 1. Continuação

	<i>P. saltatrix</i> (n=28) <i>n</i>	<i>M. bonaci</i> ^a (n=23) <i>n</i>	<i>E. morio</i> ^a (n=28) <i>n</i>	<i>C. fulva</i> ^a (n=23) <i>n</i>
Pescada (<i>Sciaenidae</i>) ^b				
Isca de pescada			1	
Espada (<i>Trichiurus lepturus</i>) ^a				
Isca de espada			1	
Atum (<i>Scombridae</i>) ^{a,b}				
Isca de atum			1	
Arabaiana (<i>Seriola spp.</i>) ^b				
Isca de arabaiana			1	
Abacora (<i>Thunnus spp</i>) ^b				
Isca de abacora			1	
Cioba (<i>Lutjanus spp</i>) ^a				
Isca cioba	1			
Baiacu de espinho (<i>Diodontidae</i>)				1
Piaba	2			
Caico	2			
Peixe-rei	1			
Minhoca	1			2
Moréia			1	
Lama	1		1	
Alga	2	1	2	1
Areia		1	1	1

^a Identificação da espécie feita por R. Caires

^b Identificação feita por pescador através de fotos do Guia de Identificação do REVIZEE (Lessa e Nóbrega 2000)

Tabela 2. Habitat citados pelos pescadores de Ponta Negra, Natal, para os peixes da família Serranidae e Pomatomidae. A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que o número de pescadores entrevistados, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

	<i>P. saltatrix</i> (n=28) <i>N</i>	<i>M. bonaci</i> ^a (n=23) <i>n</i>	<i>E. morio</i> ^a (n=28) <i>n</i>	<i>C. fulva</i> ^a (n=23) <i>n</i>
Fundos rochosos	11	17	21	23
Fundos lodosos	8			
Dentro das pedras		11	16	14
Próximo à pedra			2	
Águas rasas		4		7
Águas profundas	12	11	23	12
Próximo à costa	6		2	
Fundos arenosos	6			
Águas lodosas	4			
Profundidade abaixo de 50m	3	4	6	5
Profundidade entre 50 a 90 m		6	2	1
Profundidade maior que 90 m		4	8	

^a Identificação da espécie feita por R. Caires

Tabela 3. Informações citadas pelos pescadores de Ponta Negra, Natal, sobre a migração dos peixes da família Serranidae e Pomatomidae. A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que o número de pescadores entrevistados, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

	<i>P. saltatrix</i> (n=28) <i>N</i>	<i>M. bonaci</i> ^a (n=23) <i>n</i>	<i>E. morio</i> ^a (n=28) <i>n</i>	<i>C. fulva</i> ^a (n=23) <i>n</i>
Não migra		5	6	20
Migra	28	18	22	3
Correção	6	9	9	1
Migra para se alimentar	12	9	12	7
Migra para se reproduzir	4	4	5	
Quando o peixe está gordo	1	2	3	
Para se proteger dos predadores	1	3	1	1
O peixe não consegue ficar parado			1	1
Época de migração	2	3		1
Depende do clima	5			
É da natureza do peixe migrar	2			1
Quando a água fica quente	1			
Para encontrar outra pedra para morar				1
Não tem motivo	1			
À procura de águas mais quentes				
Não sabe o motivo da migração	2	2	1	
Para águas mais rasas / para a costa	2	1	2	1
Para águas mais profundas	9	3	1	1
Não possui direção certa	9	7	4	1
Do norte para o sul	7	5	2	
Vai até o Rio de Janeiro			1	
Vai para outros estados		2		
Do sul para o norte	2			
De fundos rochosos para fundos arenosos	1			
De uma pedra para outra	2	7	12	8
Não sabe para onde o peixe migra	3			

^a Identificação da espécie feita por R. Caires

Tabela 4. Época de migração citada pelos pescadores de Ponta Negra, Natal, para os peixes da família Serranidae e Pomatomidae. A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que o número de pescadores entrevistados, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

	Jan	Fev*	Mar*	Abr*	Mai*	Jun*	Jul*	Ago*	Set	Out	Nov	Dez	Não sabe	Não tem
<i>P. saltatrix</i>	8	17	12	12	14	15	13	12	5	4	6	7	0	
<i>M. bonaci</i>	11	5	3	3	2	2	2	2	10	11	11	10	1	2
<i>E. morio</i>	10	4	2	2	2	2	2	2	8	9	10	9	1	2
<i>C. fulva</i>	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5

* “Inverno” – estação chuvosa na região

Tabela 5. Época reprodutiva citada pelos pescadores de Ponta Negra, Natal, para os peixes da família Serranidae e Pomatomidae. A soma do número de pescadores que responderam às questões (n) pode ser maior que o número de pescadores entrevistados, pois os pescadores podiam dar mais de uma resposta para cada questão.

	Jan	Fev*	Mar*	Abr*	Mai*	Jun*	Jul*	Ago*	Set	Out	Nov	Dez	Não sabe	Não tem
<i>P. saltatrix</i>	2	4	5	4	5	2	2	3	1	2	5	4	16	
<i>M. bonaci</i>	4	1	2	2	1	1	1	1	3	8	9	5	11	
<i>E. morio</i>	7	1	2	2	1				6	6	7	5	13	1
<i>C. fulva</i>	8	6	6	5	6	5	4	4	4	4	6	6	8	2

* “Inverno” – estação chuvosa na região

Tabela 6. Hipóteses provenientes do conhecimento ecológico local dos pescadores da praia de Ponta Negra, RN, relacionadas por assunto e pela semelhança com as informações científicas pesquisadas.

Semelhança/assunto	Dieta	Habitat	Migração	Reprodução
Alta	<i>P. saltatrix</i> – peixes e camarão	<i>M. bonaci</i> – águas profundas, entre 50 e 90m, dentro das pedras		
	<i>M. bonaci</i> – peixes	<i>E. morio</i> – fundos rochosos, águas profundas, profundidade maior que 90m, dentro das pedras	<i>M. bonaci</i> – época: setembro a janeiro	
	<i>C. fulva</i> – peixes e crustáceos	<i>C. fulva</i> – fundos rochosos, dentro das pedras, tanto em águas profundas quanto em profundidades pequenas	<i>C. fulva</i> – não migra	
Média	<i>E. morio</i> – peixes		<i>P. saltatrix</i> – direção: para águas mais profundas, sem direção certa, do norte para o sul	<i>E. morio</i> – novembro a janeiro
			<i>E. morio</i> – motivo: alimentação; direção: de uma pedra para outra; época: setembro a janeiro	
Baixa			<i>P. saltatrix</i> – motivo: alimentação	<i>M. bonaci</i> – outubro e novembro
Não determinada			<i>P. saltatrix</i> – época: não significativo	<i>P. saltatrix</i> – pescadores não sabiam
		<i>P. saltatrix</i> – não significativo	<i>M. bonaci</i> – motivo e direção: não significativo	<i>C. fulva</i> – não significativo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Os dados apresentados sugerem que, de maneira geral, os pescadores de Ponta Negra possuem um conhecimento mais detalhado sobre a dieta e o habitat, do que sobre a migração e a reprodução das espécies exploradas comercialmente. Isso pode ocorrer pelo fato de que as informações sobre dieta e habitat são mais utilizadas para a captura das espécies-alvo do que as informações sobre migração e reprodução.
2. As informações científicas e o conhecimento ecológico local podem ser utilizados como sistemas de conhecimento complementares na obtenção de informações para o manejo pesqueiro.
3. A utilização de pescadores experientes como fontes de dados é extremamente útil em locais onde há poucas informações sobre a biologia e a dinâmica das populações das espécies capturadas.

REFERÊNCIAS

- Acheson, J. M. (2004) *Capturing the Commons. Devising Institutions to Manage the Maine Lobster Industry*. University Press of New England, New England.
- Aliaume, C., Zerbi, A., Joyeux, J. and Miller, J. M. (2000) Growth of juvenile *Centropomus undecimalis* in a tropical island. *Environmental Biology of Fishes* 59, 299-308.
- Amaral, A. C. Z. e Jablonski, S. (2005) Conservação da biodiversidade marinha e costeira do Brasil. *Megadiversidade* 1, 43 – 51.
- Arreguín-Sanchez, F. e Pitcher, T. J. (1999) Catchability estimates and their application to the red grouper (*Epinephelus morio*) fishery of the Campeche Bank, Mexico. *Fisheries Bulletin* 97, 746-757.
- Arroyo, A.S., Roberts, C. M., Torre, J. e Carino-Oliveira. (2005) Using fishers' anecdotes, naturalists' observations and grey literature to reassess marine species risk: the case of the Gulf grouper and the Gulf of California, Mexico. *Fish and Fisheries* 6, 121-133.

- Aswani, S. e Lauer, M. (2006) Incorporating fishermen's local knowledge and behavior into geographical information systems (GIS) for designing marine protected areas in Oceania. *Human Organization* 65, 81-102.
- Begossi, A. (1995) Fishing spots and sea tenure: incipient forms of local management in Atlantic forest coastal communities. *Human Ecology* 23, 387- 408.
- Begossi, A. (1998) Property rights for fisheries at different scales: applications for conservation in Brazil. *Fisheries Research* 34, 269-278.
- Begossi, A. (2004). Artisanal Fisheries in the SE Brazilian Coast: Using Fisher Information Towards Local Management. In: *Sustainable Tourism* (eds F. D. Pineda e C. A. Brebbia). The WIT Press, Southampton, pp. 239-245.
- Begossi, A. (2006) Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries. *Ecology and Society* 11, [online].
- Begossi, A. (2008) Local knowledge and training towards management. *Environment, Development and Sustainability*, 10, 591 – 603.
- Begossi, A. e Figueiredo, J. L. (1995) Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). *Bulletin of Marine Sciences*, 56, 710 – 717.
- Begossi, A. e Garuana, L. (2006) *O conhecimento dos peixes no Posto 6, Copacabana, Rio de Janeiro*. Folder FIFO/UNICAMP, São Paulo.
- Begossi, A. e Silvano, R. A. M. (2008) Ecology and ethnoecology of dusky grouper [garoupa, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)] along the coast of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 4, 20. World Wide Web electronic publication. <http://www.ethnobiomed.com/content/4/1/20>. Acessado em 21/07/2009.
- Berkes, F. (2008) *Sacred Ecology*, 2ª edição. Routledge, Nova Iorque.
- Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R. e POMEROY. (2000) *Managing small-scale fisheries*. IDRC, CRDI, CIID, Booktíque, Canadá.
- Berlin, B. (1992) *Ethnobiological classification. Principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press, Princeton.
- Bernard, H. R. (1988) *Research methods in cultural anthropology*. Sage Publications, Newbury Park.

- Bezerra, S. N. e Vasconcelos, J. A. de. (coord.). (2005) *Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2004*. IBAMA / CEPENE, Tamandaré.
- Blewett, D. A., Hensley, R. A. and Stevens, P. W. (2006) Feeding habitats of common snook, *Centropomus undecimalis*, in Charlotte Harbor, Florida. *Gulf and Caribbean Research*, 18, 1-13.
- Brulé, T. e Canché, L. G. R. (1993) Food habits of juvenile red groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatan, Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 52, 771-779.
- Brulé, T., Avila, D. O., Crespo, M. S. e Déniel, C. (1994) Seasonal and diel changes in diet composition of juvenile red grouper (*Epinephelus morio*) from Campeche Bank. *Bulletin of Marine Science*, 55, 255-262.
- Brulé, T., Déniel, C., Colás-Marrufo, T e Sánchez-Crespo, M. (1999) Red grouper reproduction in the Southern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society*, 128, 385-402.
- Brulé, T., Puerto-Novelo, E., Pérez-Díaz, E. e Renán-Galindo, X. (2005) Diet composition of juvenile black grouper (*Mycteroperca bonaci*) from coastal nursery areas of the Yucatán Peninsula, México. *Bulletin of Marine Science*, 77, 441-452.
- Burgos, J. M., Sedberry, G. R., Wyanski, D. M. e Harris, P. J. (2007) Life history of red grouper (*Epinephelus morio*) off the coasts of North Carolina and South Carolina. *Bulletin of Marine Science*, 80, 45-65.
- Camargo, S. A. F. de e Petreire Jr., M. (2004) Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do Reservatório da UHE-Tucuruí (Pará, Brasil). *Acta Amazônica*, 34, 473 – 485.
- Carpenter, S. R. e Turner, M. (1998) At last: a journal devoted to ecosystem science. *Ecosystems* 1, 1-5.
- Cergole, M. C. (2006). Área temática – Nécton: pequenos pelágicos. In: *Guia para o licenciamento ambiental – atividades de perfuração de óleo e de gás* (Agência Nacional de Petróleo). World Wide Web electronic publication. http://www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/apresentacao.htm. Acessado em 21/07/2009.
- Clauzet, M., Ramires, M. e Barrella, W. (2005) Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do mar virado e Barra do Uma) no Litoral de

- São Paulo, Brazil. *MultiCiência* 4. World Wide Web electronic publication. http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_04/rede_01_.pdf. Acessado em 21/07/2009.
- Clauzet, M., Ramires, M., Begossi, A. (2007) Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 2, 136-154.
- Coleman, F.C., Koenig C.C. e Collins L.A. (1996) Reproductive styles of shallow-water groupers (Pisces: Serranidae) in the eastern Gulf of Mexico and the consequences of fishing spawning aggregations. *Environmental Biology of Fishes* 47, 129-141.
- Coleman, F. C., Koenig, C. C., Huntsman, G. R. *et al* (2000) Long-lived reef fishes: the grouper-snapper complex. *Fisheries* 25, 14-21.
- Collete, B. B. (2002) Pomatomidae. In: *The living marine resources of the Western Central Atlantic*, Vol. 3. *Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*. (K. E. Carpenter) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO, Rome, 1412-1413.
- Costa, P. A. S., Braga, A. da C. e Rocha, L. O. F da. (2003) Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. *Fisheries Research* 60, 577-583.
- Costa-Neto, E. M. (2000) Sustainable development and traditional knowledge: a case study in a Brazilian artisanal fishermen's community. *Sustainable Development* 8, 89-95.
- Costa-Neto, E. M. e Marques, J. G. W. (2000) Conhecimento ictiológico tradicional e a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, estado da Bahia, Brasil. *Zonas Áridas* 4, 56-68.
- Crowder, L. B., Hazen, E. L., Avissar, N., Bjorkland, R., Latanich, C. e Ogburn, M. B. (2008) The impacts of fisheries on marine ecosystems and the transition to ecosystem-based management. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic* 39, 259-278.
- Dengbol, P. (2005) Indicators as a mean of communicating knowledge. *ICES Journal of Marine Science* 62, 606-611.
- Diamond, J. (2005) Unwritten knowledge. *Nature*, 410, 521.
- Donaldson, T. J. (1989) Pair spawning of *Cephalopholis boenack* (Serranidae). *Japanese Journal of Ichthyology* 35, 497-500.

- Drew, J. A. (2005) Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology* 19, 1286-1293.
- Eklund, A. M., McClellan, D. B. and Harper, D. E. (2000) Black grouper aggregations in relation to protected areas within the Florida Keys National Marine Sanctuary. *Bulletin of Marine Science* 66, 721-728.
- FAO, Food and Agricultural Organization (2009) *The State of World Fisheries and Aquaculture*. FAO, Roma.
- Figueiredo, J. L. e Menezes, N. A. (1980) *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fowler, J. e Cohen, L. (1990) *Practical statistics for field biology*. Open University Press, Philadelphia.
- Friedlander, A. M. e DeMartini, E. E. (2002) Contrasts in density, size, and biomass of reef fishes between the northwestern and the main Hawaiian island: the effects of fishing down apex predators. *Marine Ecology Progress Series* 230, 253-264.
- Froese, R. (2006) Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241-253.
- Froese, R. and Pauly, D. (2009) *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2008). Accessed in 07/16/2009.
- Gadgil, M; Berkes, F. e Folke, C. (1993) Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio* 22, 151-156.
- Gasalla, M. A. (2004) *Impactos da pesca industrial no ecossistema da plataforma continental interna do sudeste do Brasil: a abordagem ecossistêmica e a integração do conhecimento*. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 276 páginas.
- Gerhardinger, L. C., Marenzi, R. C., Hostim-Silva, M. e Medeiros, R. P. (2006) Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 28, 253-261.
- Gilmore, R. G., Donohoe, C. J. and Cooke, D. W. (1983) Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist* 46, 313-336.

- Goeden, G. B. (1982) Intensive fishing and a 'keystone' predator species: ingredients for community instability. *Biological Conservation* 22, 273-281.
- Gragson, T. L. e Blount, B. G. (1999) *Ethnoecology: knowledge, resources and rights*. University of Georgia Press, Athens.
- Haggan, N., Archibald, J. A. e Salas, S. (1998) Knowledge gains power when shared. *Fisheries Centre Research Report* 6, 8-13.
- Haimovici, M. e Krug, L. C. (1992) Alimentação e reprodução da enchova *Pomatomus saltatrix* no litoral sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 52, 503-513.
- Haimovici, M. e Krug, L. C. (1996) Life history and fishery of the enchova, *Pomatomus saltatrix*, in Southern Brazil. *Marine and Freshwater Research* 47, 357-363.
- Harris, M. (1976) History and significance of the emic/etic distinction. *Annual Review of Anthropology*, 5, 329-350.
- Heemstra, P. C. e Randall, J. E. (1993) *Groupers of the world*. (FAO Fisheries Synopsis). FAO, Roma.
- Heemstra, P. C., Anderson Jr, W. D. e Lobel, P. S. 2002 Serranidae. In: *The living marine resources of the Western Central Atlantic*, Vol. 2. *Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. (K. E. Carpenter) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO, Rome, 1308-1369.
- Hernandez, A. e Seijo, J. C. (2002) Spatial distribution analysis of red grouper (*Epinephelus morio*) fishery in Yucatan, Mexico. *Fisheries Research* 63, 135-141.
- Hilborn, R., Branch, T. A., Ernest, B., Magnusson, A., Minte-Vera, C. V., Scheuerell, M. D. e Valero, J. L. (2003) State of the world's fisheries. *Annual Review of Environment and Resources* 28, 359-399.
- Hill, K. (2005) Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. World Wide Web electronic publication. www.sms.si.edu. Accessed in 12/26/2008.
- Holmlund, C. M. e Hammer, M. (1999) Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics* 29, 253-268.
- IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2008) *Estatística da Pesca 2006 Brasil: grandes Regiões e Unidades da Federação*. Ibama, Brasília.

- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia (2008) *Gráficos das normais climatológicas – Natal*. World Wide Web electronic publication. www.inmet.gov.br. Accessed in 12/29/2008.
- IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (2009) *The IUCN Red List of Threatened Species*. World Wide Web electronic publication. www.iucnredlist.org, versão 2009.1. Acessado em 22/07/2009.
- Jennings, S. e Kaiser, M. J. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34, 201-352.
- Johannes, R. E. (1978) Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. *Annual Review of Ecology and Systematics* 9, 349-364.
- Johannes, R. E. (1981) Working with fishermen improve coastal tropical fisheries and resource management. *Bulletin of Marine Science* 31, 673-680.
- Johannes, R. E. (1998) The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13, 243-246.
- Johannes, R. E., Freeman, M. M. R. e Hamilton, R. J. (2000) Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries*, 1: 257-271.
- Jory, D. E. e Iversen, E.S. (1989) Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (south Florida)--black, red, and Nassau groupers. *U.S. Fish Wildlife Service Biological Report* 82(11.110), 21 pp.
- Juanes, F., Hare, J. A. e Miskiewicz (1996) Comparing early life history strategies of *pomatomus satatrix*: a global approach. *Marine and Freshwater Research* 47, 365-379.
- Karplus, I. (1978) A feeding association between the grouper *Epinephelus fasciatus* and the moray eel *Gymnotorax griseus*. *Copeia* 1, 164.
- Leite Jr, N. O. e Petrere Jr, M. (2006) Stock assessment and fishery management of the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1970 and *F. paulensis* Pérez-farfante, 1967 in Southeastern Brazil (23° to 28° S). *Brazilian Journal of Biology*, 66, 263-277.
- Lessa, R. e Nóbrega, M. F. de. (2000) *Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste*. Programa REVIZEE / SCORE – NE, Recife.
- Lessa, R. P., Bezerra Júnior, J. L. e Nóbrega, M. F. de (2004) *Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil – análise das principais pescarias*. Vol. I. Programa REVIZEE / SCORE – NE, Recife.

- Lombardi-Carlson, L. A., Grace, M. A., De Anda Fuentes, D. E. (2008) Comparison of red grouper populations from Campeche Bank, Mexico and West Florida Shelf, United States. *Southeastern Naturalist* 7, 651-664.
- López-Rocha, J. A. e Arreguín-Sánchez, F. (2008) Spatial distribution of red grouper *Epinephelus morio* (Serranidae) catchability on the Campeche Bank of Mexico. *Journal of Applied Ichthyology* 24, 282-289.
- Lucena, F. M., O'Brien, C. M. e Reis, E. G. (2002) Effects of exploitation by two co-existing fleets on the bluefish, *Pomatomus saltatrix*, in southern Brazil: an application of a seasonal catch-at-age model. *Marine and Freshwater Research* 53, 835-847.
- Mackinson, S. (2001) Integrating local and scientific knowledge: an example in fisheries science. *Environmental Management* 27, 533-545.
- Marques, J. G. W. (1991) *Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar de Mundaú Manguaba, Alagoas*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas.
- Marshall, A. R. (1958) A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida State Board of Conservation Technical Series No 22*.
- Martinelli, C. de M. (2005) *Peixes e pescadores: um estudo do conhecimento local dos pescadores sobre a ecologia trófica na Praia dos Pescadores, Itanhaém, SP*. Monografia, Universidade de São Paulo.
- Mendonça, M. C. F. B. de (2004) *Autoecologia do camorim, Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Carlos, 145 páginas.
- Menezes, N. A., Buckup, P. A., Figueiredo, J. L. e Moura, R. L. (2003) *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. Museu de Zoologia, USP, São Paulo.
- Moe, M. A. (1969) Biology of the red grouper *Epinephelus morio* (Valenciennes) from the Eastern Gulf of Mexico. *Professional Papers Series of Florida Department of Natural Resources Marine Research Laboratory* 10, 95p.
- Mourão, J. S. e Nordi, N. (2003) Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca* 29, 9-17.

- Mourão, J. da S. e Nordi, N. (2006) Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. *Interciencia* 31, 358-363.
- Mualbert, J. H. e Sinque, C. (1996) Distribution of bluefish (*Pomatomus saltatrix*) larvae along the continental shelf off southern Brazil. *Marine and Freshwater Research* 47, 311-314.
- Munday, P. L., Buston P. M. and Warner, R. R. (2006) Diversity and flexibility of sex-change strategies in animals. *Trends in Ecology and Evolution*, 21, 89 – 95.
- Munro, J. L.; Gault, V. C.; Thomson, R. and Reeson, P. H. (1973) The spawning season of Caribbean reef fishes. *Journal of Fish Biology*, 5, 69 – 84.
- Nehrer, R. & Begossi, A. (2000) Fishing at Copacabana, Rio de Janeiro: local strategies in a global city. *Ciência e Cultura* 52, 26-30.
- Orrell, T. M. (2002) Centropomidae. In: *The living marine resources of the Western Central Atlantic*, Vol. 2. *Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. (K. E. Carpenter) FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO, Rome, 1286-1293.
- Paiva, M. P. (1997) *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. BCE: EUFC, Fortaleza.
- Pajuelo, J. G and Lorenzo, J. M. (2000) Reproduction, age, growth and mortality of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), from the Canarian archipelago. *Journal of Applied Ichthyology*, 16, 41-47.
- Pauly, D. (1984) *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators*. (ICLARM Studies and Reviews 8). International Center for Living aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S. *et al* (2002) Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418, 689-695.
- Peters, K. M., Matheson Jr, R. E. and Taylor, R. G. (1998) Reproduction and early life history of common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch), in Florida. *Bulletin of Marine Science*, 62, 509-529.
- Posey, D. A. (1986) Introdução – Etnobiologia: teoria e prática. In: *Suma etnológica brasileira. 1 – Etnobiologia* (Ribeiro D. ed). Editora Vozes, Petrópolis, pp. 5-15.

- Poizat, G. e Baran, E. (1997) Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology: a quantitative comparison with fish sampling results. *Environmental Biology of Fishes* 50, 435-449.
- Ramirez, M., Molina, S. M. G., Hanazaki, N. (2007) Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas* 20, 101-113.
- Rossi-Wongtschowski, C. L. B. (1977) Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento da *Sardinelli brasiliensis*, (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23 graus sul 28 graus sul. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 26, 131-180.
- Sadovy, Y. J. (1996) Reproduction of reef fishery species. In: *Reef Fisheries* (eds N. V. C. Polunin e C. M. Roberts). Chapman & Hall, Londres.
- Sadovy, Y and Shapiro, D. Y. (1987) Criteria for the diagnosis of hermaphroditism in fishes. *Copeia* 11, 136-156.
- Sáenz-Arroyo, A., Roberts, C. M., Torre, J. e Cariño-Oliveira, M. (2005) Using fishers' anecdotes, naturalists' observations and grey literature to reassess marine species at risk: the case of the Gulf grouper in the Gulf of California, Mexico. *Fish and Fisheries* 6, 121-133.
- Sarda, F. e Maynou, F. (1998) Assessing perceptions: do catalan fishermen catch more shrimp on Fridays? *Fisheries Research* 36, 149-157.
- Sazima, I., Krajewski, J. P., Bonaldo, R. M. e Sazima, C. (2005) Wolf in a sheep's clothes: juvenile coney (*Cephalopholis fulva*) as an aggressive mimic of the brown chromis (*Chromis multilineata*). *Neotropical Ichthyology* 3, 315-318.
- Sazima, C. e Grossman, A. (2005) A non-digging zoobenthivorous fish attracts two opportunistic predatory fish associates. *Neotropical Ichthyology* 3, 445-448.
- Shapiro, D. Y. (1984) Sex reversal and sociodemographic process in coral reef fishes. In: *Fish reproduction, strategies and tactics* (G. W. Potts and R. J. Wootton). Academic Press, London, 103-117.
- Seixas, C. S. (2004) Instituições e manejo pesqueiro: o caso da lagoa de Ibiraquera, SC. In: *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia* (eds A. Begossi, A. L. Silva, C. S. Seixas, F. Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni e R. A. M. Silvano), Editora Hucitec, São Paulo.

- Silva, L. G. (2004) Caiçaras e Jangadeiros: Cultura Marítima e Modernização no Brasil (1920-1980) (Série Documentos e Relatórios de Pesquisa nº 1). Nupaub-USP, São Paulo.
- Silva, M. J. R. da e Gomes, R. de C. da C. (2001) Migração, crescimento econômico e qualidade de vida em Natal/RN. *Scripta Nova* 94. Wild World Web eletronic publication. <http://www.ub.es/geocrit/sn-94-68.htm>. Acessado em 22/07/2009.
- Silvano, R. A. M. (2004) Pesca artesanal e Etnoictiologia. In: *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia* (eds A.Begossi, A. L. Silva, C. S. Seixas, F. Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni e R. A. M. Silvano), Editora Hucitec, São Paulo.
- Silvano, R. A. M. e Begossi, A. (2002) Ethoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). *Journal of Ethnobiology* 22, 285-306.
- Silvano, R.A.M. e Begossi, A. (2005). Local knowledge on a cosmopolitan fish. Ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. *Fisheries Research*, 71, 43-59.
- Silvano, R. A. M., MacCord, P. F. L., Lima, R. V. e Begossi, A. (2006) When does this fish Spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. *Environmental Biology of Fishes* 76, 371-386.
- Silvano, R. A. M., Silva, A. L., Ceroni, M. e Begossi, A. (2008) Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18, 241-260.
- Silvano, R. A. M. and Valbo-Jørgensen, J. (2008) Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environment, Development and Sustainability*, 10, 657-675.
- Sluka, R., Chiappone, M. e Sullivan, K. M. (1994) Comparison of juvenile grouper populations in Southern Florida and the Central Bahamas. *Bulletin of Marine Science* 54, 871-880.
- Sluka, R. D., Chiappone, M. e Sullivan Sealey, K. M. (2001) Influence of habitat on grouper abundance in the Florida Keys, U.S.A. *Journal of Fish Biology* 58, 682-700.
- Souza, M. R. de e Barrella, W. (2001) Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da Estação Ecológica de Juréia-Itatins/SP. *Boletim do Instituto de Pesca* 27, 123-130.

- Stevens, P. W., Blewett, D. A. and Poulakis, G. R. (2007) Variable habitat use by juvenile common snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae): applying a life-history model in a southwest Florida estuary. *Bulletin of Marine Science*, 80, 93-108.
- Taylor, R. G., Grier, H. J. and Whittington, J. A. (1998) Spawning rhythms of common snook in Florida. *Journal of Fish Biology*, 53, 502-520.
- Taylor, R. G., Whittington, J. A., Grier, H. J., and 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. *Fishery Bulletin*, 98, 612-624.
- Taylor, R. G., Whittington, J. A., e Haymans, D. E. (2001). Catch-and-release mortality of common snook in Florida. *North American Journal of Fishery Management* 21, 70–75.
- Teixeira, S. F; Ferreira, B. P. and Padovan, I. P. (2004) Aspects of fishing and reproduction of the Black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 2, 19 – 30.
- Tesch, F. W. (1968) Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters* (W. E. Ricker). Blackwell Scientific Publications, Oxford, 93-123.
- Thompson, R. e Munro, J. L. (1978) Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Serranidae (hinds and groupers). *Journal of Fish Biology* 12, 115-146.
- Valbo-Jørgensen, J. e Poulsen, A.F. (2000) Using local knowledge as a research tool in the study of river fish biology: experiences from the Mekong. *Environment, Development and Sustainability* 2, 253-276.
- Vitousek, P. M. (1990) Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos* 57, 7-13.
- Warner, R. R. (1975) The adaptive significance of sequential hermaphroditism in animals. *The American Naturalist* 109, 61-82.
- Warner, G. (1997) Participatory management, popular knowledge, and community empowerment: the case of Sea Urchin Harvesting in the Vieux-Fort Area of St. Lucia. *Human Ecology*, 25, 29-46.
- Wilson, D. C., Nielsen, R. e Dengbol, P. (2003) *Fisheries co-management experiences in Latin America and the Caribbean* (Fish and Fisheries Series 26), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., *et al* (2006) Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314: 787-790.