

Ivan Machado Martins

**CONHECIMENTO ECOLÓGICO DE PESCADORES ARTESANAIS
SOBRE PEIXES DE INTERESSE COMERCIAL: CONTRIBUIÇÕES
PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO NA BAÍA DE TIJUCAS, SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção de título de mestre em Ecologia.

Orientadora: Dra. Natalia Hanazaki

Co-Orientador: Dr. Rodrigo Pereira Medeiros

**Florianópolis
2012**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

M386c Martins, Ivan Machado

Conhecimento ecológico de pescadores artesanais sobre peixes de interesse comercial [dissertação] : contribuições para o manejo e conservação na Baía de Tijucas, SC / Ivan Machado Martins ; orientadora, Natália Hanazaki. - Florianópolis, SC, 2012.

116 p.: grafs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

Inclui referências

1. Ecologia. 2. Pesca artesanal - Tijucas, Baía de (SC). I. Hanazaki, Natália. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. III. Título.

CDU 577.4

Ivan Machado Martins

CONHECIMENTO ECOLÓGICO DE PESCADORES ARTESANAIS
SOBRE PEIXES DE INTERESSE COMERCIAL: CONTRIBUIÇÕES
PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO NA BAÍA DE TIJUCAS, SC

Banca examinadora

Dra. Natalia Hanazaki
Orientadora – UFSC

Dr. Renato Azevedo Matias Silvano
Examinador externo – UFRGS

Dr. Fábio Gonçalves Daura-Jorge
Examinador interno – UFSC

Dr. Sergio Floeter
Examinador interno – UFSC

Dra. Barbara Segal
Suplente - UFSC

À meus pais, avós, irmãos e a
Talita, que acreditaram neste
meu sonho.

Agradecimentos

À minha orientadora, Natalia Hanazaki, pela oportunidade de desenvolvimento deste projeto e também por todo carinho e comprometimento que ela tem com cada aluno e orientado. Ao meu co-orientador Rodrigo Medeiros, pela troca de experiência ao longo do trabalho e também por ter me apresentado a área de estudo.

A todos os pescadores de Tijucas, Santa Luzia e Canto dos Ganchos que gentilmente cederam parte do seu tempo para participar desta pesquisa. Obrigado pelos ensinamentos, vivências e trocas, este trabalho é fruto disto.

A toda minha família, em especial a minha mãe Aimê e meu pai Benedito, que acreditaram em mim mais que eu mesmo, obrigado pelo carinho, amor, preces, palavras de conforto e apoio incondicional. A minha avó Jurema, linda, especial e única, obrigado por tudo. Ao meu avô Teófilo, pelo companheirismo, carinho e as boas gargalhadas. Aos meus irmãos, Letícia e Guilherme, vocês são especiais, obrigado pela amizade e amor.

À Talita Viera-Pinto, prestativa, carinhosa, amiga e confidente. Como eu sempre te digo: foi muito mais fácil por que eu tenho você. Obrigado por estar sempre ao meu lado.

Ao seu Marcio, dona Maria, Gladys e Cyro, obrigado por todo apoio e incentivo.

Agradeço a todos meus colegas do mestrado, aos amigos do laboratório de Ecologia Humana e etnobotânica, em especial Ana, Ariana, Daniel, Elaine, Fernanda, Lucas, Leo, Laura, Maísa, Mel, Sofia e Renata; e aos parceiros Anderson, João e Eduardo, valeu galera.

À Gisela Costa Ribeiro e ao Vinícius do NEMAR, pela ajuda na identificação dos peixes, pelos empréstimos dos materiais de campo e pelo carinho que fui recebido. Ao Daniel Ganzarolli Martins, pelo apoio e ajuda em campo, e ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica concedida a ele.

À FAPESC, que através do projeto “Etnoecologia e etnobotânica no litoral centro-sul de Santa Catarina” concedeu a minha bolsa de estudo e a verba para a execução dos trabalhos de campo. Agradeço também ao professor Nivaldo Peroni, coordenador do projeto e membro do laboratório, por todo auxílio.

À todos, muito obrigado!

Resumo

A pesca é uma das principais atividades extrativista de recursos marinhos dos ambientes costeiros no Brasil. Entretanto, a extração desordenada, somada ao aumento da demanda de mercado e ao incremento das tecnologias de pesca, levou as principais pescarias comerciais a estados críticos de exploração. No estado de Santa Catarina, um dos principais produtores nacionais de pescado, a situação dos estoques não é diferente. Uma das estratégias tomadas para a conservação dos recursos marinhos foi a criação da Reserva Biológica Marinha (REBIO) do Arvoredo, na região centro-norte de SC, com o objetivo de proteger as áreas de criação e desenvolvimento das espécies e com isto garantir o repovoamento e a manutenção da pesca nas áreas adjacentes. A Baía de Tijucas, área de estudo desta dissertação, está localizada a oeste da REBIO e considerada um sítio de importância ecológica, mas que vem sofrendo com a intensificação da atividade pesqueira, principalmente após a criação da REBIO, que acabou deslocando o esforço de pesca para a região. Neste contexto, o Conhecimento Ecológico Local daqueles que interagem com os recursos, neste caso os pescadores artesanais, é uma fonte importante de conhecimento a respeito das espécies e dos processos ecológicos. Desta forma, investigamos nesta dissertação o conhecimento ecológico dos pescadores artesanais a respeito da bioecologia das principais espécies de interesse comercial na Baía de Tijucas, o bagre-branco (*Genidens barbatus*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescadinha-araúja (*Macrodon ancylodon*) e a tainha (*Mugil liza*). A percepção dos pescadores a respeito da variação temporal na abundância destas espécies e também sobre as características ecológicas da Baía de Tijucas e suas conexões com a REBIO também foram investigadas. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas com os pescadores que possuem o peixe como espécie-alvo. Foram entrevistados 36 pescadores nas três principais comunidades que utilizam a Baía de Tijucas. Nossos resultados mostram que o bagre-branco, a corvina, a pescadinha-araúja e a tainha frequentam a Baía de Tijucas sazonalmente e que utilizam a região principalmente como sítio de reprodução e desenvolvimento para as fases iniciais de vida. Nossos dados também mostram que as atuais capturas do bagre-branco, corvina e pescadinha-araúja são significativamente menores que as capturas passadas e que na percepção dos pescadores as capturas da tainha tem diminuído ao longo do tempo, mas que não são perceptíveis nas

melhores capturas da safra, apenas pelo total capturado durante toda a safra da espécie. Os principais fatores para a diminuição nas capturas, segundo a percepção dos pescadores, são a pesca industrial, a pesca de arrasto e o aumento do esforço de pesca. As principais características ecológicas da Baía de Tijuca, na percepção dos pescadores, são a sua importância como sítio de forrageamento e desenvolvimento para as fases iniciais das espécies. Para que se possa garantir a conexão entre a Baía de Tijuca e a REBIO é necessário a exclusão da atividade de arrasto nas áreas rasas da baía e da atividade de pesca industrial no entorno na REBIO, além de uma fiscalização efetiva. Diante disto, pudemos notar que os pescadores possuem um detalhado conhecimento a respeito das espécies exploradas e dos ecossistemas sendo estes conhecimentos fundamentais para os processos de manejo e conservação na região.

Palavras-chave: Etnoecologia; Pesca artesanal; REBIO

Abstract

Fishery is one of the main extractive activities of marine resources of coastal environments in Brazil. However, uncontrolled extraction with the increasing market demand and the development of fishing technologies, led the major commercial fisheries to exploitation. In the Santa Catarina state, one of the main producers of fish, the status of fish stocks is no different. One of the strategies adopted for marine resources conservation in the central area of Santa Catarina state was the creation of the Arvoredo Marine Biological Reserve (REBIO), in order to protect the reproduction and development areas of marine species and thus ensure the repopulation and maintenance of fish in adjacent areas. Our study area, the Tijucas Bay, is located in the west area of REBIO and considered a site with ecological importance, but which has been suffering with the intensification of fishing activity, especially after the creation of REBIO, which eventually displacing fishing effort to the study area. In this context, the Local Ecological Knowledge of those individuals that directly interact with the resources, in this case the fishermen, is an important source of knowledge about the species and ecological processes. Thus, this study investigated the ecological knowledge of fishermen about the ecology of the main commercial species in the Tijucas Bay, the catfish (*Genidens barbatus*), the croaker (*Micropogonias furnieri*), the weakfish (*Macrodon ancylodon*) and mullet (*Mugil liza*). The perception of the fishermen about temporal variation in abundance of these species and also the ecology of the Tijucas Bay and its connections with the REBIO were also investigated. Data collection was performed through semi-structured interviews with fishermen that have fish as a target species. We interviewed 36 fishermen in the three main fish communities in the Tijucas Bay. Our results show that the catfish, the croaker, the weakfish and mullet seasonally use the Tijucas Bay as a site of reproduction and nursery in the early stages of life. Our data also show that current catches of catfish, croaker and weakfish are significantly smaller than past. The perception of the fishermen is that the mullet catches has decreased over time, but this decrease is not perceptible in the best season catches, only in the total captured throughout the season of the species. The main factors for the catches decline, as perceived by the fishermen, are industrial fishing, trawling and increase in fishing effort. The main ecological

characteristics of the Tijucas Bay, in the fishermen's perception, are the importance as a foraging and nursery site. In order to ensure the connection between the Tijucas Bay and the REBIO it is necessary to exclude trawling in shallow areas of the Bay, industrial fishing activity into the REBIO environment and an effective control. These results show that fishermen have a detailed knowledge about the exploited species and ecosystems and that this knowledge is fundamental to the management processes and conservation in the Tijucas Bay.

Keywords: Ethnoecology; Artisanal fishery; Marine Biological Reserve

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1.1. Número de espécies e período do ano que ocorrem com maior frequência de acordo com a percepção dos pescadores artesanais da Baía de Tijucas. A linha tracejada representa o período de defeso do camarão.....	38
Figura 1.2. Período, citado pelos pescadores, em que as espécies estão ovadas e desovando: a: <i>Genidens barbatus</i> , b: <i>Micropogonias furnieri</i> , c: <i>Macrodon ancylodon</i> e d: <i>Mugil liza</i>	41
Figura 2.1. Regressão linear das melhores capturas por ano para o bagre-branco (n=28) (a); corvina (n=26) (b); pescadinha-araúja (n=17) (c) e tainha (n=18) (d).....	61
Figura 2.2. Percepção dos pescadores da Baía de Tijucas sobre as causas para a diminuição nas capturas para o bagre-branco, a pescadinha-araúja, a corvina e a tainha. As variáveis são: TRAI (pesca industrial de traineiras); EPES (aumento do esforço de pesca); ARRA (pesca de arrasto); POLU (poluição); PESR (pesca no rio); BARU (barulho causado pelos barcos); PESB (pesca de batuque); COMI (diminuição do alimento); MIUD (rede miudeira); TEMP (mudança no tempo); DESV (pesca na desova).....	67
Figura 3.1. Distribuição espacial das áreas de pesca e berçário, respectivamente, do bagre (a, b), corvina (c, d), pescadinha-araúja (e, f) e tainha (g, h), e das áreas de pesca utilizadas antes da criação da REBIO (i) pelos pescadores artesanais da Baía de Tijucas (n=20 entrevistados). Cores mais escuras indicam uma intensidade maior de citações.....	87

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1.1. Tamanho da malha das redes de emalhe utilizadas pelos pescadores da Baía de Tijucas e suas espécies-alvo. Os nomes populares referem-se as seguintes espécies: pescadinha (<i>Macrodon ancylodon</i> ; <i>Isopisthus parvinnis</i>), mistura (diversas espécies), tainha (<i>Mugil liza</i>), bagre-branco (<i>Genidens barbatus</i>), cação (<i>Sphyrna sp.</i>), corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>), prejeruva (<i>Lobotes surinamensis</i>) e migraguaia (<i>Pogonias cromis</i>).....	32
Tabela 1.2. Espécies exploradas pelos pescadores da Baía de Tijucas e sua frequência, ranking médio e índice de saliência nas entrevistas.....	35
Tabela 2.1. Média das melhores capturas atuais citadas pelos pescadores e a média das capturas observadas no acompanhamento do desembarque (Martins et al., em prep.). Entre parênteses estão as capturas mínimas e máximas.....	63
Tabela 2.2. Citações das melhores pescarias por espécie entre os grupos de experiência.....	64
Tabela 3.1. Lista das espécies citadas pelos pescadores da Baía de Tijucas que utilizam a região como sítio de berçário e forrageio, conforme o número de citações (n= 33 pescadores).....	84

SUMÁRIO

	Páginas
Introdução geral.....	19
Área de estudo.....	23
A pesca na Baía de Tijucas.....	24
Capítulo 1 – Conhecimento ecológico local sobre peixes de interesse para a pesca artesanal.....	27
1. Introdução.....	27
2. Materiais e métodos.....	29
3. Resultados e discussão.....	30
3.1. Os pescadores artesanais na Baía de Tijucas.....	30
3.2. A pesca de peixes na Baía de Tijucas.....	32
3.2.1. Espécies exploradas.....	33
3.2.2. Período de ocorrência das espécies.....	35
3.2.3. Destino do pescado.....	38
3.3. Características etnoecológicas das principais espécies de interesse comercial.....	39
3.3.1. Bagre-branco.....	39
3.3.2. Corvina.....	42
3.3.3. Pescadinha-araúja.....	44
3.3.4. Tainha.....	45
4. Conclusão.....	47
5. Referências.....	48
Capítulo 2 – O que o conhecimento ecológico local dos pescadores artesanais nos informa sobre o histórico dos estoques explorados?...	57
1. Introdução.....	57

2. Materiais e métodos.....	59
3. Resultados e discussão.....	60
3.1. Como as capturas variam ao longo do tempo?.....	60
3.2. Por que as capturas estão diminuindo?.....	64
4. Conclusão.....	71
5. Referências.....	73
Capítulo 3 – Dos peixes ao ambiente: a percepção de pescadores artesanais na zona de amortecimento de uma Área Marinha Protegida.....	80
1. Introdução.....	80
2. Materiais e métodos.....	81
3. Resultados e discussão.....	83
3.1. Os peixes: reprodução e forrageio na baía.....	83
3.2. O ambiente da baía: principais impactos.....	89
3.3. Relação com a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo...	91
3.4. O que pode ser feito?.....	95
4. Conclusão.....	98
5. Referências.....	98
Considerações finais.....	106
Referências.....	107
Anexos.....	110

Introdução geral

A pesca artesanal é uma das principais atividades extrativas de recursos marinhos do Brasil (Silvano, 2004). A pesca artesanal pode ser definida como uma pescaria de pequena escala, que ocorre em águas litorâneas e interiores, com embarcações geralmente de pequeno porte e equipamentos de tecnologia simples (Berkes et al., 2001). Há diversas espécies alvo e diferentes estratégias de captura, bem como um grande número de pontos de desembarque geralmente dispersos (Pinheiro, 2007), sendo também importante na manutenção da diversidade cultural vinculada às atividades desenvolvidas pelos pequenos pescadores (Diegues, 1995). A atividade artesanal é atualmente responsável por cerca de 50% dos recursos estuarinos e marinhos desembarcados no Brasil (Vasconcellos et al., 2007). Estes dados nos mostram que a pesca artesanal constitui-se num setor produtivo tão ou mais importante, em termos de volume de desembarques, que a pesca industrial. No entanto, esta proporção não é igualmente distribuída ao longo da costa. Enquanto os desembarques nas regiões Norte e Nordeste são predominantemente artesanais, nas regiões Sudeste e Sul são as pescarias industriais que sustentam grande parte da produção pesqueira. As regiões têm também apresentado tendências distintas nos desembarques artesanais, tendo sido observado um aumento nas regiões Norte e Nordeste e uma diminuição no Sudeste e Sul. Na Região Sul, a contribuição da pesca artesanal representa cerca de 8% do volume total desembarcado (Vasconcellos et al., 2007).

No sul do Brasil, quase metade da produção pesqueira artesanal está baseada em estoques cujo estado de exploração é desconhecido. Estas pescarias são dirigidas a recursos que estão provavelmente sob forte pressão pesqueira, não sendo portanto capazes de suportar incrementos na produção a não ser através de medidas eficazes de redução do esforço de pesca (BRASIL, 2006). Estas avaliações sugerem que as expectativas de aumento da produção no Sudeste-Sul devem necessariamente envolver medidas efetivas de manejo e redução da intensidade de pesca, tanto artesanal como industrial, sob os estoques de espécies comumente exploradas, além de estratégias de desenvolvimento de pescarias dirigidas a estoques ainda pouco explorados (Vasconcellos et al., 2007). Porém, infelizmente não é isto que temos observado pelas políticas públicas, que permanecem subsidiando o desenvolvimento e o aumento do esforço de pesca do setor (Abdalah & Sumaila, 2007).

O estado de Santa Catarina é um dos maiores produtores nacionais de pescado. A maior parte do desembarque pesqueiro da frota industrial é representada pelos desembarques da frota de traineiras, tendo como espécie-alvo a sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Occhialini e Schwingel, 2003; Sunye, 2006). Os desembarques de sardinha-verdadeira apresentaram uma tendência ascendente até 1973, quando foi alcançado o pico máximo de 228 mil t. A partir de então a produção entrou em declínio. Atualmente a captura média anual é de 37.500 toneladas (Sunye, 2006). A escassez de sardinha-verdadeira levou a frota a atuar sobre outros recursos, fazendo com que a partir dos anos 1990 as pescarias passassem de mono para multiespecíficas, atuando sobre outras espécies pelágicas, como a sardinha-lage (*Ophistonema oglinum*, Lesueur, 1818), a palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*, Linnaeus, 1766), a cavalinha (*Scomber japonicus*, Houttuyn, 1782) e a tainha (*Mugil Liza*, Valenciennes 1836), bem como espécies demersais, como a corvina (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823) e o bagre (*Genidens sp.*) (Gasalla et al., 2003; Occhialini e Schwingel, 2003). A falta de ordenamento fez com que o deslocamento da frota levasse à sobreexploração destes recursos (Haimovici et al., 2006) e a geração de conflitos com a atividade artesanal que tradicionalmente explorava estas espécies (Sunye, 2006).

Uma alternativa comum para manutenção e manejo da atividade pesqueira é o estabelecimento de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs). Neste contexto, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) define que as AMPs têm como objetivos principais a proteção de áreas vitais para a reprodução de determinados estoques pesqueiros, visando proporcionar o recrutamento e dispersão de larvas, e a manutenção ou incremento dos rendimentos da pesca em áreas adjacentes, através da migração de indivíduos adultos.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal. Dentre as 12 possíveis categorias de áreas protegidas no Brasil, 5 são mais comumente empregadas nos ambientes marinhos, sendo elas: Reserva Biológica, Estação Ecológica, Parque Nacional, Área de Proteção Ambiental e Reserva Extrativista. As Reservas Biológicas Marinhas e as Estações Ecológicas são as categorias mais restritivas em termos de permissão da entrada de pessoas: apenas atividades de pesquisa e de Educação Ambiental são permitidas (Diegues, 2008).

O litoral central de Santa Catarina possui um conjunto de áreas protegidas composto por unidades de conservação como a Reserva

Biológica Marinha (REBIO) do Arvoredo, a Estação Ecológica de Carijós, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e as Áreas de Proteção Ambiental de Anhatomirim e da Baleia Franca. São áreas que possuem regras para seu acesso e utilização, sendo fiscalizadas pela Capitania dos Portos e ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). A REBIO do Arvoredo, localizada no norte da Ilha de Santa Catarina, foi criada através do Decreto-Lei no 99.142, de 12 de março de 1990, com o objetivo de proteger uma amostra significativa dos ecossistemas costeiros da região. Com uma área de 17.600 hectares, a REBIO inclui as ilhas do Arvoredo, Deserta e das Galés, e o Calhau de São Pedro. A exposição de motivos para criação da reserva enfatizou a importância da área a ser protegida por se tratar de local de reprodução e crescimento de dezenas de espécies de peixes, moluscos e crustáceos, e que a recuperação destas populações permitiria o repovoamento de regiões vizinhas. Outros motivos para a criação da REBIO foram a existência de Mata Atlântica bem preservada na Ilha do Arvoredo e o aumento desordenado das práticas de caça submarina e de mergulho turístico nas águas que circundam as ilhas e rochedos situados na área protegida (IBAMA, 1996).

O estabelecimento de uma Reserva Biológica implica na proibição de qualquer forma de extrativismo. O fechamento de áreas de pesca é uma medida de manejo pesqueiro com finalidades bastante específicas, como controlar a captura de fauna acompanhante e proteger áreas de reprodução de determinadas populações. A eficiência desta medida depende do conhecimento sobre as espécies a serem protegidas e as particularidades do ecossistema. As AMP criadas arbitrariamente e baseadas em poucos estudos ecológicos podem impedir que os objetivos de proteção da biodiversidade sejam alcançados (Vanderklift e Ward 2000). Dependendo do tamanho das áreas interditadas e do comportamento migratório das espécies exploradas, a intensificação do esforço de pesca nas áreas limítrofes pode neutralizar a medida, sobretudo quando o acesso à pesca não é controlado (Laevastu et al., 1996). Outra consequência da intensificação da pesca nas adjacências de áreas interditadas seria o surgimento de conflitos entre pescadores, que passariam a disputar os recursos em espaços mais restritos (Hall, 1999; Mascia et al., 2010). Nas áreas limítrofes da REBIO já foram constatadas as tendências de intensificação do esforço de pesca (Marchioro, 1998; Wahrlich, 1999) e de conflitos com a criação da reserva (Vivacqua, 2005).

A Baía de Tijucas, área de estudo deste projeto, situa-se a oeste dos limites da REBIO do Arvoredo, litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina (Figura 1). A baía localiza-se dentro da Zona de Amortecimento, que corresponde a uma faixa de 50km do entorno dos limites da reserva, compreendendo uma área total de 850 mil hectares. Integrante a Zona de Amortecimento compreende-se uma espécie de sub-zona denominada “Zona de Normatização de Pesca e Turismo” (Portaria de Normatização de Pesca nº 107 - N/92, do IBAMA) num raio de 10km dos limites da Unidade, onde só é permitida a pesca em embarcações menores que 10 toneladas de arqueação bruta (escala artesanal).

De acordo com o Código de Pesca (FAO, 1995), para se decidir quanto à utilização dos recursos pesqueiros, devem-se considerar as necessidades e interesses das comunidades locais, a fim de mensurar os impactos sociais que tais medidas possam resultar. Diante disto, este projeto propõe contribuir para o conhecimento sobre a ecologia e o estoque dos peixes de interesse comercial e a percepção dos pescadores sobre a Baía de Tijucas e a REBIO, a fim de fomentar propostas de manejo e conservação com base no conhecimento ecológico dos pescadores artesanais. O conhecimento ecológico local (CEL) é definido como o conhecimento específico de um grupo de pessoas sobre o ecossistema da região em que vivem. Por ser definido como *ecológico*, trata das correlações entre os organismos e entre o organismo e seu meio (Olsson & Folke, 2001). O CEL difere do conhecimento ecológico tradicional, no sentido da continuidade histórica e cultural da utilização dos recursos. O conhecimento ecológico tradicional tem sido definido como "um corpo cumulativo de conhecimentos e crenças, evoluindo através de processos adaptativos e transmitido através das gerações por transmissão cultural, sobre a relação dos seres vivos (inclusive humanos) entre si e com seu meio ambiente" (Berkes, 1999) ou ainda, corresponde àquele conhecimento sobre o mundo natural, usualmente denominado como “local” ou “tradicional” e transmitido por meio de símbolos, palavras, narrativas, rituais, música e danças (Toledo, 1992).

O levantamento do CEL das populações a respeito dos recursos das quais dependem é importante na percepção sobre padrões e processos ecológicos, fenômenos biológicos e conservação de espécies e ecossistemas (Brook e McLachlan, 2008). Neste sentido, no primeiro capítulo desta dissertação descrevemos a atividade artesanal de captura de peixes realizada na Baía de Tijucas, como as espécies capturadas, os apetrechos utilizados e os períodos de pesca. Ainda no primeiro capítulo investigamos o conhecimento ecológico dos pescadores a respeito do

habitat, migração, reprodução e alimentação do bagre-branco (*Genidens barbatus*, Lacépède, 1803), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadinha-araúja (*Macrodon ancylodon*, Bloch & Schneider, 1801) e tainha (*Mugil liza*), espécies de principal interesse comercial na região. No segundo capítulo avaliamos a percepção dos pescadores a respeito da situação dos estoques explorados dessas principais espécies e as causas associadas às suas variações e comparamos estes dados com as informações disponíveis na literatura. Assim, pudemos analisar como se dá a percepção dos pescadores na avaliação de estoques pesqueiros. No terceiro capítulo exploramos o conhecimento dos pescadores a respeito das características da Baía de Tijucas, suas relações com a REBIO e as principais ameaças para a pesca, afim para entendermos a percepção dos pescadores sobre as funções ecológicas da baía, suas relações com a reserva e as principais ameaças.

Área de estudo

A Baía de Tijucas compreende um mosaico de ecossistemas costeiros e marinhos onde estão inseridos os municípios de Governador Celso Ramos, Tijucas, Porto Belo e Bombinhas, no litoral centro-norte de Santa Catarina. Nesta região estão inseridas oito comunidades pesqueiras, que contornam a área interna desta Baía, onde está localizada a foz do Rio Tijucas. As comunidades estudadas foram três: Barra do Rio, no município de Tijucas; Canto dos Ganchos, em Governador Celso Ramos; e Santa Luzia, no município de Porto Belo. A seleção das comunidades foi realizada com base nos dados do projeto Pesca Responsável da Baía de Tijucas (UNIVALI, 2008). As comunidades de Barra do Rio, Santa Luzia e Canto dos Ganchos foram selecionadas por possuírem maior dependência nos recursos estudados, pois são aquelas que concentram uma maior proporção de pescadores artesanais que possuem os peixes (e não o camarão) como espécie-alvo. Estas comunidades também são as únicas que não possuem vínculo com o turismo ou com a maricultura. Em Canto dos Ganchos já se encontram estabelecidos alguns grupos que cultivam o marisco, porém ainda não representando uma alternativa de renda importante.

A Baía de Tijucas ocupa uma área de 110 mil hectares, num perímetro de 35km. A baía recebe aporte fluvial do rio Tijucas, que nasce na serra da Boa Vista (município de Rancho Queimado) e deságua no Oceano Atlântico, formando uma bacia hidrográfica que abrange uma área com cerca de 2.420 km², passando por treze municípios. A barra do estuário do rio Tijucas está localizada em uma planície costeira

no interior da Baía de Tijucas, estando abrigada do ataque de ondas pela península de Porto Belo ao norte, e pela Ilha de Santa Catarina e a península de Ganchos ao Sul. Isto permite o acúmulo de sedimentos finos exportados pelo estuário gerando extensos planos lamosos de maré, sendo a única planície de maré do estado de Santa Catarina (Schettini & Carvalho, 1998; Buynevich et al., 2005; Schettini et al., 2010).

A profundidade na porção interna da baía não ultrapassa 5 metros, onde predominam os sedimentos lamosos, e atinge a marca de 10 metros em sua porção externa, com a presença de pequenos parciais próximos aos pontais situados em sua entrada. Em mar aberto, nas adjacências da baía, a profundidade atinge 20 metros e predominam os fundos arenosos (Abreu, 1998). As características da Baía de Tijucas favorecem a produtividade biológica, principalmente associada à morfologia costeira e às contribuições do rio Tijucas, mas sendo também influenciado pelo rio Itajaí-Açú, mais ao norte. A região é um sítio de importância ecológica para espécies marinhas em função da alta descarga de sedimentos, a pluma formada por estes rios promove condições diferenciadas de produtividade e de características de substrato (Resgalla-Junior et al., 2008; Schettini et al., 2010). Segundo IBAMA (2004), a baía abriga diversas espécies de peixes residentes e sazonais e é reconhecida área de reprodução e recrutamento de espécies de peixes e crustáceos, sendo importante para a conservação da biodiversidade bentônica e pelágica.

A pesca na Baía de Tijucas

Segundo o relatório do projeto Pesca Responsável da Baía de Tijucas (UNIVALI, 2008), a pesca na baía é exercida por um número variável de pescadores. Entre 2004 e 2005 foram registradas 399 embarcações de pesca, porém nem todas estiveram constantemente em atividade. A maior parte destas embarcações está direcionada à pesca de arrasto de camarões, sendo que aproximadamente 67% das embarcações praticam mais de uma pescaria, especialmente redes de emalhar, linha e anzol, e zangarilho. Apenas 48 embarcações não praticam arrasto, tendo a pesca com redes de emalhe como a principal atividade. Porém, é provável que o número de embarcações em operação nessa região seja muito maior. Isso porque pode ter havido um grande número de embarcações que não participaram do monitoramento, além daquelas que eram de comunidades não contempladas no estudo.

A pesca de camarões é a base da economia local, especialmente o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), mas são

capturadas outras espécies de camarão, como o branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1938), rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Perez-Farfante, 1967), vermelho *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) e ferrinho *Artemesia longinaris* (Bate, 1888). Registrou-se a captura de 171 toneladas de camarão sete-barbas pelas comunidades da baía no mês de julho 2004 (UNIVALI, 2008). As pescas de linha e anzol e de zangarilho são pescarias sazonais, e também se caracterizam pela alta rentabilidade. A pesca com redes de emalhe é uma atividade anual, que mantém diversas famílias de pescadores, sendo a principal fonte de renda para pescadores que não praticam a pesca de camarões (Medeiros, 2009). As principais espécies de peixes exploradas na região são a corvina (*Micropogonias furnieri*), tainha (*Mugil liza*), Bagre-branco (*Genidens barbatus*), Anchova (*Pomatomus saltatrix*, Linnaeus 1766), Pescadinha (*Macrodon ancylodon*), Abrótea (*Urophycis brasiliensis*, Kaup, 1858), Cação (*Sphyrna* sp.), Robalo (*Centropomus* sp.), Linguado (*Paralichthys* sp.), Miraguaia (*Pogonias cromis*, Linnaeus 1766), Sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo, and Zavalla-Camin, 1978), Guaivira (*Oligoplites saurus*, Bloch & Schneider, 1801), entre outras. Além da venda do produto *in natura*, a maior parte das famílias realiza o processamento em domicílio, descascando os camarões, filetando os peixes e/ou preparando sub-produtos.

O número de embarcações atuantes e a produtividade diária apresentam grande variação ao longo do ano. Nos períodos de baixa produção do camarão sete-barbas na baía, entre julho e novembro, algumas embarcações fazem viagem em direção ao litoral do Estado do Paraná e São Paulo, onde o rendimento dessa pescaria é maior. As demais migram para outras pescarias, como a pesca com redes de emalhar, pesca de linha e anzol e a pesca da parelhinha (um tipo de arrasto com duas embarcações) para a captura da “mistura”, peixes de diferentes espécies e baixo valor comercial, utilizada principalmente para a venda em filé. Algumas embarcações permanecem no arrasto, geralmente direcionando para áreas mais rasas com o objetivo de “fazer produção”, como dizem os pescadores, que é “arrastar só pra ter o que comer”. A partir de setembro, um novo ciclo produtivo reinicia, quando parte da frota migra para a captura dos camarões vermelho e ferrinho. Porém não é praticada de forma generalizada, uma vez que só ocorre na porção sul e exposta da baía, e portanto, limita a atuação das embarcações menores. Outros migram para a pesca do bagre, peixe com bom valor de mercado na região (Medeiros, 2009).

Quando não estão pescando, os pescadores desenvolvem uma série de atividades alternativas para manter a família, atuando no conserto de redes, manutenção de embarcações, bem como serviços gerais. O turismo não tem uma participação diferenciada. Para a maioria das famílias, apenas contribui em termos de aumento de procura de pescados e maior valor de venda em caráter sazonal (Wahrlich, 1999). Atividades ligadas ao turismo, como aluguel de quartos/casa, serviços de praia e frete de barcos para pescaria amadora são mais comumente observados nas comunidades de pescadores de Zimbros e Canto Grande. A expansão da especulação imobiliária e do turismo provocou também transformações substanciais na paisagem e nos “territórios pesqueiros”. De alguma forma, contribuíram para a descaracterização das atividades pesqueiras artesanais e até mesmo para a tendência de sobrepesca na região. A dinâmica do mercado imobiliário tem levado os pescadores a vender suas propriedades visando sobretudo a aquisição de embarcações de maior porte. Por implicação, vem aumentando o número, tamanho e potência do motor das embarcações, e por consequência, aumentando o esforço de pesca (Medeiros, 2009).

Capítulo 1

Conhecimento ecológico local sobre peixes de interesse para a pesca artesanal

1. Introdução

O conhecimento ecológico local (CEL) refere-se ao conjunto de saberes e práticas a respeito do mundo natural. Estes são adquiridos através de observações extensivas de uma área ou de uma espécie e transmitidos especialmente por via oral, de geração em geração, entre populações locais (Berkes et al., 2000; Huntington, 2000). O CEL é definido como o conhecimento específico de um grupo de pessoas sobre o ecossistema da região em que vivem. Por ser classificado como “ecológico”, trata das relações entre os organismos e entre os organismos e seu meio (Olsson & Folke, 2001).

Uma das abordagens científicas para estudar a relação do homem com a natureza é a etnoecologia, que é uma ciência interdisciplinar derivada da antropologia cognitiva e de áreas das ciências biológicas, como a ecologia (Begossi, 1993). A etnoecologia investiga, analisa e sistematiza o rico e detalhado conhecimento das populações humanas, em seus contextos locais. Assim, é evidente a convergência entre a abordagem da etnoecologia e os estudos sobre CEL. O interesse de pesquisadores em entender e registrar o conhecimento que os grupos humanos têm do seu ambiente local surge desde o início do século XIX (Berkes, 1999) e, nas últimas décadas, o número de trabalhos vem aumentando consideravelmente, principalmente após os anos 1990 (Brook e McLachlan, 2008).

O CEL envolve não só o conhecimento ecológico acumulado, mas também seus sistemas de regras sociais necessárias para gerir os recursos locais, que são transmitidos através das gerações pela cultura local (Berkes et al., 2000). Em muitos casos, o CEL pode ser a única fonte de informações relativas às condições passadas e às alterações ambientais sofridas pelos ecossistemas marinhos (Johannes, 1998). Este conhecimento pode ter importantes implicações para a conservação e o manejo e, principalmente, para o envolvimento de populações locais nos esforços de conservação (Hanazaki, 2003). A incorporação do CEL nos projetos de pesquisa, principalmente aqueles voltados para a conservação, traz vantagens como: o conhecimento específico do local; um maior conhecimento sobre as interações ambientais e; uma melhor capacidade local de construção e divisão de poder (Daw et al., 2011).

Os pescadores podem apresentar detalhado conhecimento sobre os recursos pesqueiros por eles explorados (Johannes et al., 2000). No Brasil, é crescente a ocorrência de trabalhos que discutem e analisam o conhecimento ecológico local sobre recursos marinhos. Estes trabalhos têm sido úteis em prover novos dados sobre os sistemas pesqueiros (Pinheiro e Cremer, 2003a) e sobre a classificação (Mourão e Nordi, 2002; Clauzet et al., 2007), o comportamento, ecologia, hábito alimentar, migração e reprodução dos peixes (Begossi e Figueiredo, 1995; Costa-Neto e Marques, 2000; Seixas e Begossi, 2001; Mourão e Nordi, 2003; Fernandes-Pinto e Marques, 2004; Clauzet et al., 2005; Silvano e Begossi, 2005; Barboza, 2006; Gerhardinger et al., 2006; Silvano et al., 2006; Ramires et al., 2007; Begossi e Silvano, 2008; Silvano e Begossi, 2010; Nunes et al., 2011), além de subsidiar as estratégias de conservação e manejo (Hanazaki, 2003; Seixas e Berkes, 2003; Silvano e Valbo-Jorgensen, 2008) ou mesmo auxiliar na gestão de Áreas Marinhas Protegidas (Gerhardinger et al., 2009). O conhecimento dos pescadores também tem sido utilizado em pesquisas sobre mamíferos marinhos (Pinheiro e Cremer, 2003b; Pupo et al., 2006; Souza e Begossi, 2007) e suas interações com a pesca (Peterson et al., 2008).

A etnoecologia tem o potencial de servir no levantamento de informações ambientais e instigar um envolvimento mais participativo da comunidade no processo de manejo dos recursos dos quais dependem (Baelde, 2001). O conhecimento dos pescadores é uma valiosa ferramenta para entender o complexo sistema de manejo dos recursos naturais e pode contribuir para o desenvolvimento ou reformulação de planos de manejo (Seixas e Berkes, 2003), também sendo aplicado no fortalecimento das propostas de conservação dos recursos pesqueiros (Berkes, 1999; Berkes et al., 2000). Além disso, o conhecimento dos pescadores possibilita a incorporação de critérios de manejo locais na determinação das políticas públicas sobre o território marinho (Diegues, 1995).

Neste sentido, os trabalhos a respeito do conhecimento ecológico dos pescadores, principalmente com foco nos peixes de interesse comercial (Clauzet et al., 2005; Silvano e Begossi, 2005; Barboza, 2006; Gerhardinger et al., 2006; Silvano et al., 2006; Ramires et al., 2007; Begossi e Silvano, 2008; Nunes et al., 2011), são de fundamental importância para os processos de manejo e conservação marinha (Drew, 2005; Silvano e Valbo-Jorgensen, 2008). Assim sendo, este trabalho teve como objetivo descrever a atividade pesqueira realizada na Baía de Tijucas com foco nas espécies de peixes, e

investigar o conhecimento ecológico dos pescadores em relação ao hábitat, migração, reprodução e alimentação do bagre-branco *Genidens barbatus*, da corvina *Micropogonias furnieri*, da pescadinha *Macrodon ancylodon* e da tainha *Mugil liza*, as quatro espécies com maior interesse comercial na região.

2. Materiais e métodos

A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de junho de 2010 e setembro de 2011. No início foram feitas visitas preliminares para reconhecimento da área de estudo e das peculiaridades de cada comunidade. Em seguida foram realizadas reuniões com as lideranças locais para apresentação do projeto e do termo de anuência de realização da pesquisa. O termo de anuência, juntamente com o projeto, foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob o número CEPESH/982. O trabalho de campo teve início com visitas aos principais pescadores de peixe, acompanhado das lideranças locais dos pescadores, para um maior envolvimento e confiança destes com o pesquisador. Após esta etapa, iniciou-se a coleta de dados, realizada no primeiro momento com os informantes apresentados pelas lideranças e em seguida com os pescadores indicados por estes, seguindo a metodologia de bola de neve (Bernard, 1995), obedecendo o critério de incluir neste estudo todos os pescadores que possuíssem o peixe como espécie-alvo.

As entrevistas foram realizadas utilizando um roteiro semi-estruturado (Anexo 1), previamente testado com 5 pescadores da comunidade de Zimbros, também da Baía de Tijucas, para se verificar o contexto e as nomenclaturas populares da região. O roteiro abordou questões socioeconômicas, características gerais da pesca, comportamento das espécies e os períodos em que estes recursos são explorados. Para identificação dos peixes explorados pela pesca artesanal na Baía de Tijucas foi utilizada a listagem livre, na qual os pescadores citaram as espécies por eles exploradas. Para cada espécie das listas foi calculado o índice de saliência. A saliência é calculada através de uma combinação dos itens mais frequentemente citados e a ordem (ranking) na qual esses itens foram citados. Assim, valores altos refletem numa alta frequência de citação e um alto ranking, o que nos permitiu entendermos as espécies exploradas na região e identificarmos aquelas que apresentam maior importância e interesse comercial. Para confirmação das espécies com os nomes populares, foram coletados exemplares para identificação taxonômica em laboratório. Os espécimes

coletados foram fixados em formol a 10%, posteriormente conservados em álcool 70% e incorporados na coleção científica de vertebrados do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR) da UFSC. Em um segundo momento as entrevistas enfocaram cada uma das quatro espécies identificadas como as principais espécies-alvo, enfatizando aspectos da sua biologia relacionados ao habitat, características da reprodução, período de desova e hábito alimentar. Os dados obtidos foram sistematizados, agrupados e analisados por estatística descritiva.

Durante todo o trabalho também foi realizada a observação participante, uma técnica de investigação do conhecimento ecológico que muitas vezes é transmitido por demonstrações práticas e não-verbais (Seixas, 2005). A observação participante foi realizada através de conversas informais e observações diretas, onde investigou-se o uso dos recursos, como por exemplo os horários, locais e formas de capturá-los, totalizando cerca de 700 horas em campo. As informações obtidas por este método são importantes para a triangulação com as que foram obtidas através das entrevistas, permitindo a verificação de dados eventualmente discrepantes.

3. Resultados e discussão

3.1. Os pescadores artesanais na Baía de Tijucas

A pesca na baía é exercida por um número variável de pescadores, onde cerca de 400 barcos atuam ao longo do ano na região. A base da economia pesqueira é o camarão, especialmente o sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, mas a pesca de peixe ainda mantém a renda de algumas famílias (UNIVALI, 2008). Entre aqueles que possuem peixes como principal alvo de suas capturas, foram entrevistados 36 pescadores nas três principais comunidades que utilizam a Baía de Tijucas, sendo 26 da Barra do Rio, 06 de Santa Luzia e 04 de Canto dos Ganchos. A idade média dos pescadores foi de 51 anos, sendo o mais velho com 81 anos e o mais novo com 23. Destes, apenas um era do sexo feminino, com 60 anos e moradora de Canto dos Ganchos. A maioria não concluiu o ensino fundamental (74%) e apenas 7% deles finalizou esta fase escolar. Alguns nunca frequentaram a escola (11%) e apenas um pescador concluiu o ensino médio.

A baixa escolaridade pode estar associada à atividade de subsistência da pesca artesanal (Cordell, 2001). Cada membro da unidade familiar desempenha um importante papel no acesso aos recursos. Isto é observado pela idade em que estes pescadores, quando crianças, foram introduzidos a atividade. Entre os entrevistados, em média, com 9 anos o filho já acompanhava o pai nas pescarias. Há casos

em que o entrevistado começou a pescar com apenas 5 anos. Entretanto, apenas a partir dos 17 anos (em média), é que o jovem era de fato considerado pescador e passava a exercer a atividade independente do pai. Existe também uma parcela dos entrevistados (n=6), que não iniciou na atividade desde jovem, começando a pescar em média com 36 anos; destes, a maioria (n=5) buscou a pesca como uma profissão de alternativa de renda e apenas um começou a pescar após se aposentar.

As unidades familiares dos pescadores entrevistados possuem em média 3 membros, chegando a 6 moradores. Apenas três pescadores vivem sozinhos. Entre os pescadores que possuem filhos são poucos os que exercem a atividade de pesca, sendo apenas 24% dos casos, alternando entre a atividade industrial embarcada e a artesanal. Entretanto, a maioria (84%) diz não ter interesse que o filho seja pescador e, aqueles que dizem ter interesse, são aqueles cujos filhos já exercem a atividade. Em uma única família a esposa vai pescar junto com o marido e, em todos os outros casos, elas trabalham apenas no processamento e venda do pescado.

Entre cerca de metade dos pescadores entrevistados (46%) a pesca é a principal atividade econômica: estes pescadores dependem integralmente da atividade. A outra metade (48%) divide a pesca com outras atividades e 6% a praticam esporadicamente. A divisão da pesca artesanal com outras atividades é também encontrada em outras comunidades pesqueiras (Pinheiro e Cremer, 2003a; Clauzet et al., 2005; Ramires et al., 2007; Nunes et al., 2011). Dependendo exclusivamente da atividade ou não, a maioria dos pescadores pratica a atividade diariamente (70%) e o demais pescam apenas nos períodos de maior abundância dos recursos, as chamadas “safra”, atuando principalmente na pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus*), da tainha (*Mugil liza*) e do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*).

Todos os pescadores possuem embarcação própria, sendo em 3 casos a remo com tamanhos de 5 e 6 metros. As embarcações motorizadas possuem tamanho médio de 7,40 metros, variando entre 5 e 9,30 metros. Os motores possuem potência média de 15hp com variações entre 5 e 27hp. A potência do motor está relacionada com o principal recurso explorado. Os pescadores com foco principal no camarão sete-barbas possuem motores com 18hp ou mais, e os focados no peixe com potência inferior a 11hp. Tal informação nos mostra que os pescadores de camarão estão aumentando a potência dos motores buscando maximizar suas capturas, conforme observado por Medeiros (2009). Esse fato não foi observado nas embarcações dos pescadores de

peixe. Neste grupo identificamos que a busca por um maior retorno financeiro é refletida no investimento no aumento do número de redes.

3. 2. A pesca de peixes na Baía de Tijucas

Atualmente a captura do peixe está condicionada, quase que exclusivamente, ao uso de redes de emalhe. Em outras comunidades de pescadores artesanais no litoral baiano e paulista também foi observado o uso das redes de emalhe em todas as embarcações (Clauzet e Barrella, 2004; Clauzet et al., 2007). No Rio Grande do Sul, a pesca de arrasto e de emalhe representam 80% da biomassa capturada no estuário da Lagoa dos Patos (Haimovici et al., 1998).

A rede de emalhe é considerada um dos aparelhos de pesca mais seletivos quanto ao tamanho e espécies de pescado capturadas, uma vez que além do local de pesca pode-se escolher o tamanho da malha de acordo com a espécie-alvo (Ávila-da-Silva e Paiva, 2011). Esta seletividade foi observada entre os pescadores artesanais entrevistados (Tabela 1.1), que escolhem o tamanho da malha dependendo da espécie almejada nas capturas.

O uso da rede de emalhe do tipo feiticeira também se faz presente em todas as embarcações dos pescadores entrevistados. As feiticeiras são redes que possuem 3 panos de rede, sendo dois externos com malha superior ao do pano interno (Aggio, 2008), potencializando a sua capacidade de captura. Os pescadores alegam que sem o uso da rede feiticeira seria praticamente inviável a pesca de peixes, pois com a baixa disponibilidade do recurso¹ é necessário utilizar um apetrecho mais eficaz para captura.

Tabela 1.1. Tamanho da malha das redes de emalhe utilizadas pelos pescadores da Baía de Tijucas e suas espécies-alvo. Os nomes populares referem-se as seguintes espécies: pescadinha (*Macrodon ancylodon*; *Isopisthus parvinnis*), mistura (diversas espécies), tainha (*Mugil liza*), bagre-branco (*Genidens barbatus*), cação (*Sphyrna sp.*), corvina (*Micropogonias furnieri*), prejeruva (*Lobotes surinamensis*) e miraguaia (*Pogonias cromis*).

Malha*	Recursos alvo
6 - 7	Pescadinha e mistura
9 - 11	Tainha
12 - 14	Bagre-branco, cação e corvina
> 15	Bagre-branco, corvina, cação, prejeruva e miraguaia

* O tamanho da malha é medido em cm entre nós opostos.

¹ A percepção dos pescadores a respeito da disponibilidade dos recursos será discutida no capítulo 2 desta dissertação.

Outras modalidades de pesca também são praticadas, principalmente no verão, período em que os pescadores estão trabalhando na captura da lula, utilizando zangarilhos, na área permitida da Ilha do Arvoredo. O zangarilho é um tipo de isca artificial utilizada na captura de lulas na qual diversos anzóis (geralmente entre quatro e oito) são colocados lado a lado, presos por chumbo. Neste período também é praticada a pesca com linha e anzol, que é direcionada principalmente para a captura de anchova, olhete (*Seriola lalandi*, Valenciennes, 1833), abrótea, espada (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus, 1758) e corvina. Outra modalidade de pesca realizada por alguns pescadores é o catueiro, uma espécie de espinhel vertical na qual uma linha de pesca tem um flutuador em uma ponta e chumbada na outra, e os anzóis são distribuídos ao longo da linha. O catueiro é direcionado principalmente para a captura de bagres, que acontece entre os meses de março e junho, período que a espécie não é muito capturada por redes.

3.2.1. Espécies exploradas

Cinco espécies de peixes e o camarão sete-barbas apareceram em pelo menos metade das entrevistas, sendo as quatro primeiras espécies da lista (bagre-branco, corvina, pescadinha e tainha) (Tabela 1.2) são as mais importantes para a pesca artesanal da Baía de Tijucas. O bagre-branco apareceu em todas as entrevistas, o que demonstra a importância desta espécie para a pesca e para a economia da região. Os bagres também representam grandes volumes de capturas em outras regiões estuarinas (Haimovici et al., 1998; Dantas et al., 2010). A corvina também foi muito frequente, aparecendo em 90% das entrevistas, reforçando sua importância para o sistema pesqueiro da região Sul (Haimovici & Ignácio, 2005). Destaca-se a elevada saliência do bagre-branco e da corvina, por terem sido as primeiras espécies a serem citadas por muitos pescadores. Entretanto, este resultado pode ter sido influenciado pelo período de aplicação das entrevistas, que coincidiu com a safra destas espécies.

A pescadinha é uma espécie importante devido a sua boa procura de mercado, porém não representa uma grande biomassa de captura devido ao seu tamanho (Martins et al., em prep.). Segundo os pescadores entrevistados, a espécie tem uma carne sensível, portanto sua pesca necessita de uma maior frequência de visita às redes e cuidados com a temperatura e exposição ao sol antes da sua comercialização. Com isto, a espécie não é preferencialmente explorada por alguns pescadores. A tainha é uma espécie culturalmente e economicamente

importante, especialmente no sul e sudeste do Brasil (Medeiros, 2001; Seckendorff e Azevedo 2007; Pinheiro et al., 2010). No entanto, segundo os pescadores entrevistados, a tainha não é uma espécie que ocorre em grandes quantidades nas comunidades estudadas, mas ainda assim a sua importância cultural faz com que esta espécie seja relevante para a pesca artesanal na Baía de Tijucas.

Um terceiro grupo de espécies compreende os peixes citados por cerca de metade dos entrevistados (Tabela 1.2), que são a anchova, prejeveva (*Lobotes surinamensis*, Bloch, 1790), camarão, miraguaia e cação. Segundo os pescadores, estas espécies apresentam importância secundária, sempre complementando as capturas principais. A anchova é uma espécie pouco frequente nas capturas realizadas no interior da baía (UNIVALI, 2008; Martins et al., em prep), sendo capturada principalmente nos arredores da REBIO, região atualmente pouco frequentada pelos pescadores. A prejeveva e miraguaia são espécies muito apreciadas na região. No entanto, a captura destas espécies na região tornou-se rara e, quando ocorrem, são consideradas um “prêmio” na pescaria. Por serem espécies grandes, necessitam de redes e espessuras de malha maiores, o que acarreta um baixo volume de capturas e torna a pescaria não lucrativa. Em Santa Catarina, a *Pogonias cromis* é uma espécie que possui duas nomenclaturas populares, os indivíduos com menos de 18kg são chamados de borriquete e os maiores de miraguaia. A variação de nomenclaturas populares é bastante frequente no sistema pesqueiro brasileiro e tem causado problemas para a estatística pesqueira (Freire e Pauly, 2005).

As demais espécies da Tabela 1.2 foram pouco frequentes e pouco salientes nas entrevistas, e não representam volumes consideráveis de capturas (Martins et al., em prep). Muitas delas são frequentemente consideradas como mistura e comercializadas juntas, como filé (p. ex. a guaivira, gordinho, maria luiza, cangoá, pampo e savelha). A mistura também aparece como um item da tabela, pois alguns pescadores se referem as pequenas espécies desta forma.

Tabela 1.2. Espécies exploradas pelos pescadores da Baía de Tijucas e sua frequência, ranking médio e índice de saliência nas entrevistas.

Nome popular	Espécies	Frequência (%)	Rank médio	Saliência
Bagre	<i>Genidens barbatus</i>	100,0	1,94	0,856
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	90,9	2,40	0,709
Pescadinha	<i>Macrodon</i>	66,7	3,95	0,438

	<i>ancylodon;</i>			
	<i>Isopisthus</i>			
	<i>parvipinnis</i>			
Tainha	<i>Mugil liza</i>	63,6	5,14	0,308
Anchova	<i>Pomatomus</i>	54,5	5,61	0,260
	<i>saltatrix</i>			
Prejereva	<i>Lobotes</i>	54,5	6,06	0,247
	<i>surinamensis</i>			
Camarão	<i>Xiphopenaeus</i>	51,5	5,76	0,266
	<i>kroyeri</i>			
Miraguaia/bo rriquete	<i>Pogonias cromis</i>	48,5	6,31	0,208
Cação cambeva	<i>Sphyrna</i> sp.	48,5	5,31	0,240
Guaivira	<i>Oligoplites</i>	30,3	5,5	0,154
	<i>saurus</i>			
Sororoca	<i>Scomberomorus</i>	24,2	5,38	0,140
	<i>brasiliensis</i>			
Gordinho	<i>Peprilus paru</i>	12,1	7,00	0,064
Mistura	Diversas espécies	12,1	5,00	0,057
Lula	<i>Loligo</i> sp.	27,3	9,33	0,053
Tainhota/Par ati	<i>Mugil</i> sp.	12,1	7,50	0,047
Siri	Crustacea	9,1	4,67	0,043
Espada	<i>Trichiurus</i>	9,1	6,00	0,043
	<i>lepturus</i>			
Marisco	<i>Perna perna</i>	9,1	6,33	0,029
Maria Luiza	<i>Paralanchurus</i>	6,1	7,00	0,024
	<i>brasiliensis</i>			
Cangoá	<i>Stellifer</i> sp.	6,1	7,50	0,021
Pampo	<i>Trachinotus</i> sp.	3,0	6,00	0,019
Robalo	<i>Centropomus</i> sp.	3,0	4,00	0,015
Savelha	<i>Brevoortia</i> sp.	3,0	10,00	0,011
Linguado	<i>Paralichthys</i> sp.	3,0	14,00	0,002

3.2.2. Período de ocorrência das espécies.

Segundo os pescadores, o período de ocorrência do bagre-branco vai de agosto a fevereiro, porém o período de maior ocorrência é de outubro a dezembro. Apesar disto, segundo os dados do desembarque

pesqueiro (Martins et al., em prep.), o bagre branco é capturado durante todo o ano e sua abundância e biomassa são maiores no período acima citado. Cabe aqui ressaltar que entre 01 de janeiro e 31 de março a pesca do bagre é proibida (Portaria SUDEPE nº 042/84). As citações de ocorrência da corvina na baía vão de maio a janeiro, sendo as maiores capturas citadas entre agosto e novembro. Entretanto no primeiro semestre, período de pouca ocorrência na baía, esta espécie já é capturada em grandes volumes pela frota industrial de cerco (UNIVALI/CTTMar, 2010), atividade que, segundo os pescadores, prejudica a ocorrência desta no interior da baía no segundo semestre. Em 2007 o cerco de *M. furnieri* pelas traineiras industriais foi proibido (Portaria IBAMA nº. 43/2007), porém os pescadores comentam que as traineiras de médio porte, ou semi-industriais, continuam realizando a atividade e retirando grandes volumes desta espécie por lance. As pescadinhas *M. ancylodon* e *I. parvipinnis* ocorrem durante todo o ano na Baía de Tijucas, sendo mais abundantes nos meses quentes, entre dezembro a março, informação corroborada pelo acompanhamento do desenbarque (Martins et al., em prep.). As pescadinhas ocorrem tanto no interior quanto na área mais externa da baía, e sua ocorrência, segundo os pescadores, esta diretamente associada com os cardumes de pequenos peixes e camarões. As capturas da tainha *M. Liza* vão de maio a julho, sendo este o período de ocorrência da espécie em todo o estado (Miranda et al., 2006). A espécie não ocorre em grandes quantidades na baía e por esta razão a região não é conhecida como um ponto tradicional da pesca de tainha.

Para o cação, o período de ocorrência vai de novembro a março. As citações de ocorrência da miraguaia vão de maio a janeiro, sendo mais abundante entre agosto e dezembro. A totalidade dos pescadores comenta que a miraguaia é um peixe que diminuiu muito sua abundância, principalmente pela ação das traineiras de cerco, sejam elas industriais ou de médio porte, atuando dentro e fora da baía. No Rio Grande do Sul a miraguaia é um importante recurso para a pesca, sendo intensamente capturada nos anos 1970, causando um colapso nos estoques a partir de 1980 (Haimovici et al., 1998). Para a prejeveva, assim como para a miraguaia, é unânime o discurso de diminuição da abundância. Devido a esta diminuição nas capturas, os pescadores afirmam não haver mais um período específico de ocorrência da espécie, podendo haver capturas isoladas ao longo do ano. Mesmo assim, a maioria das citações indica que as melhores capturas ocorrem no período entre dezembro e março. Não foram encontrados dados sobre as capturas da prejeveva na literatura.

Apesar do enfoque no trabalho ser no peixe, a pesca da lula *Loligo* sp. representa uma importante alternativa de renda para os pescadores da região. A pesca da lula ocorre nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, ocorrendo em alguns anos também em março. Esta atividade é atualmente realizada na ilha do Arvoredo, na área permitida, porém um discurso comum entre os pescadores é que a atividade foi prejudicada com a criação da Reserva, pois sua maior ocorrência é na área onde atualmente é proibido pescar (Wahrlich, 1999). Durante o período da lula, a atividade de linha no entorno da ilha do arvoredo também é realizada, sendo esta uma atividade importante e complementar para muitos pescadores. O período da pesca da lula também reforça a importância da espécie na renda do pescador, pois ela sucede a safra do bagre e ocorre no momento em que as capturas do camarão são baixas. Como descrito na área de estudo, o arrasto do camarão é a principal atividade realizada na baía, com isto, os pescadores de peixes acabam também realizando esta atividade ao longo do ano. Segundo estes pescadores, o melhor período para captura de camarões é entre dezembro e agosto, sendo o melhor entre fevereiro e maio.

Ao observarmos os períodos citados como os de maior ocorrência das espécies (figura 1.1), notamos que no período de outubro a março encontra-se o melhor período para a pesca artesanal, onde pelo menos três espécies podem ser capturadas com abundância. O mês de abril é um período preocupante, pois apenas o camarão é citado como espécie que ocorre em abundância, ao passo que este é o período de defeso desta espécie, que vai de março a maio (Instrução Normativa do IBAMA nº 189/2008). Neste período de defeso, muitos pescadores continuam pescando o camarão, principalmente devido a falta de fiscalização na área. A alternativa, para aqueles que não querem infringir a lei, é trabalhar na pescadinha e na prejerêva, espécies que ocorrem em menor abundância.

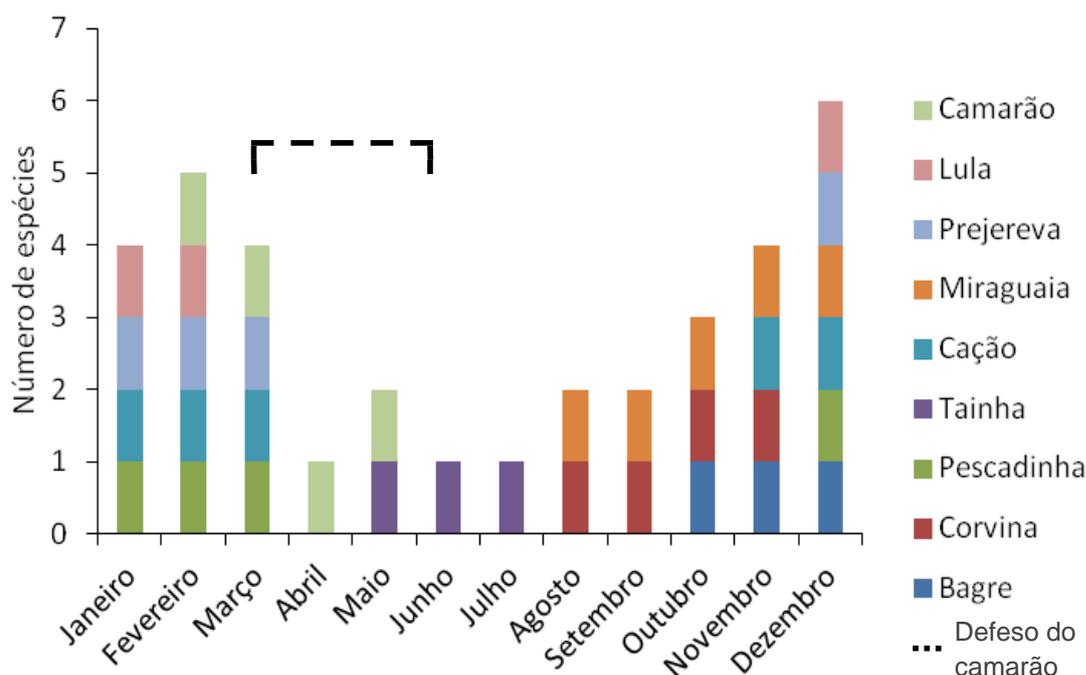


Figura 1.1. Número de espécies e período do ano que ocorrem com maior frequência de acordo com a percepção dos pescadores artesanais da Baía de Tijucas. A linha tracejada representa o período de defeso do camarão.

3.2.3. Destino do pescado

O destino das capturas nas comunidades estudadas está vinculado à figura do atravessador e isto é evidenciado ao notarmos que 85% dos pescadores vendem seus pescados a eles. No entanto, é possível notar que os pescadores, preocupados com o baixo retorno, estão também comercializando o pescado diretamente, no mercado informal (59%). Isto não significa que estes pescadores excluam a figura do atravessador, pois a baixa capacidade de estocagem em casa, em momentos de altas capturas ou de baixa procura de mercado, faz com que eles não tenham alternativa. Apenas 15% dos pescadores afirmaram vender toda a produção diretamente, sendo que um destes também revende o pescado nas cidades próximas, atuando como atravessador dentro da comunidade.

Um discurso muito presente durante toda a atividade de campo é a indignação dos pescadores com o preço praticado pelos atravessadores. Eles afirmam que os atravessadores praticam preços similares, não deixando alternativa devido à falta de concorrência. Outro ponto notado é que para o atravessador é mais vantajoso trabalhar com o pescado proveniente da frota industrial, pois o preço praticado pelas indústrias é bem mais baixo do que o da pesca artesanal. Com isto, não

há interesse e nem vantagem para o atravessador aumentar o preço de compra para o pescador artesanal, fazendo com que estes continuem sendo prejudicados.

3.3. Características etnoecológicas das principais espécies de interesse comercial

3.3.1. Bagre-branco

Os pescadores entrevistados, em sua totalidade, conseguiram diferenciar o habitat dos bagres em dois estágios ontogenéticos: adulto e juvenil. Os adultos vivem em mar aberto, em local mais profundo. Alguns pescadores (n=4) dizem que o bagre adulto vive em “buracos” ou “poções” nas regiões afastadas da costa. Outros (n=3) relatam que os bagres preferem regiões profundas, mas com influência da pluma dos grandes rios, neste caso o rio Tijucas e Itajaí-Açu. Quanto aos juvenis, segundo os pescadores entrevistados estes vivem nas áreas costeiras, em baías ou estuários, geralmente próximos as desembocaduras de rios ou mesmo dentro deles. Também é unânime o discurso de que os juvenis, após um período de desenvolvimento nas regiões costeiras, migram para o mar aberto e passam a frequentar o mesmo habitat que os adultos. Os dados biológicos da espécie mostram que *Genidens barbatus* vive a maior parte do ciclo de vida em mar aberto (Marceniuk, 2005). A espécie migra para se reproduzir em águas menos salinas das regiões estuarinas (Araújo, 1988) e também utiliza a área como berçário nos estágios iniciais de vida (Mishima e Tanji, 1983; Haimovic et al., 2006). Na baía de Sepetiba, no estado do Rio de Janeiro, foi observado que a espécie, no período em que habita os estuários, distribui-se principalmente nas áreas próximas à desembocadura dos rios (Azevedo et al., 1999).

Assim como descrito na literatura, os pescadores da Baía de Tijucas observaram também um padrão de migração de *G. barbatus* do mar aberto para as regiões costeiras; no caso da área de estudo, para a baía de Tijucas. Trata-se de uma migração reprodutiva, onde os indivíduos adultos buscam a baía para desovar (Mishima e Tanji, 1983; Araújo, 1988). Alguns pescadores apontam que eles buscam a Baía de Tijucas por causa das águas, que são mais quentes (n=7), também porque a região é mais rasa (n=6) e por causa da lama, que serve tanto como proteção para os predadores como alimento (n=5). Esta migração acontece geralmente a partir de outubro, período em que a espécie passa a ocorrer na baía (Figura 1.1). Após o período de reprodução, os adultos realizam nova migração, desta vez retornando ao mar aberto. O período de retorno para as águas abertas é diferenciado entre o macho e a fêmea.

Segundo os pescadores, a fêmea retorna logo após desovar, o que ocorre entre o final de novembro e dezembro (Figura 1.2a). Já o macho ainda passa mais um período na baía, com os ovos na boca, e só retorna ao mar aberto após janeiro.

A percepção que os bagres se reproduzem na Baía de Tijucas foi unânime entre os pescadores. Os pescadores entrevistados relataram ainda que os bagres migram para a baía e então começam a se agrupar. Segundo os pescadores, os bagres se agrupam em algumas áreas mais profundas que existem na baía e dentro do rio; depois de agrupados, a fêmea inicia a desova e os machos colocam os ovos na boca. Após este período a fêmea migra de volta para o mar aberto e o macho permanece na baía “chocando” os ovos na boca. Após algum tempo de incubação, cuja duração não foi especificada por nenhum pescador, os filhotes começam a nascer. Após o nascimento, os machos permanecem com os filhotes na boca por mais um período.

A incubação oral dos ovos e larvas é típica de bagres marinhos, como parte de sua estratégia-K (Gomes e Araújo 2004). A incubação de ovos ou embriões não é dominante em Ariideos e ocorre apenas em áreas ou períodos de baixa salinidade (Gomes e Araújo 2004; Hostim-Silva et al., 2009; Garcia et al., 2006), sendo que a incubação dos ovos é quase que exclusiva dos machos. Trabalhos realizados com pescadores de regiões estuarinas do norte (Barboza, 2006) e nordeste (Mourão e Nordi, 2003) também observaram o cuidado parental em bagres.

Os pescadores também relataram que os filhotes se alimentam da parte interna da boca do macho, principalmente a guelra (ou brânquias) e que, quando o macho solta os filhotes, está com a boca bastante machucada. Na região Norte e Nordeste, assim como na Baía de Tijucas, este hábito também foi citado pelos pescadores (Costa-Neto e Marques, 2000; Barboza, 2006). Esta informação parece recorrente entre pescadores da costa brasileira, porém ainda não foi documentada pelos ictiólogos, sendo necessários estudos que avaliem este fenômeno. Segundo os pescadores, após este período de incubação os juvenis de *G. barbuis* procuram as áreas próximas à praia e principalmente os rios, para se desenvolverem.

Segundo a percepção dos pescadores entrevistados, as fêmeas de *G. barbuis* começam a aparecer ovadas entre agosto e setembro (Figura 1.2a), atingindo o pico de ocorrência entre novembro e dezembro, quando começa a desova e o macho passa a juntar os ovos na boca. Isto ocorre até janeiro. Apenas dois pescadores relataram o período em que o macho está com o filhote na boca, que foi entre

janeiro e fevereiro. A literatura mostra que as espécies de bagres marinhos geralmente apresentam um período de desova única anual correspondente à estação quente ou associado com o aumento das temperaturas no interior dos estuários (Gomes e Araújo 2004; Hostim-Silva et al., 2009). O período de desova citado pelos pescadores é coerente com os dados biológicos e corresponde ao período entre a primavera e o início do verão (Gomes e Araújo 2004; Haimovic et al., 2006).

No estuário do rio Itajaí-Açu foi observado que o sucesso reprodutivo da espécie está intimamente associado às altas temperaturas e baixas salinidades registradas no período de reprodução (Hostim-Silva et al., 2009). A Baía de Tijucas é um estuário e, portanto, apresenta variações de temperatura e salinidade (Schettini et al. 2010), fatores que tornam o local propício à reprodução de bagres marinhos (Gomes et al., 1999; Hostim-Silva et al., 2009).

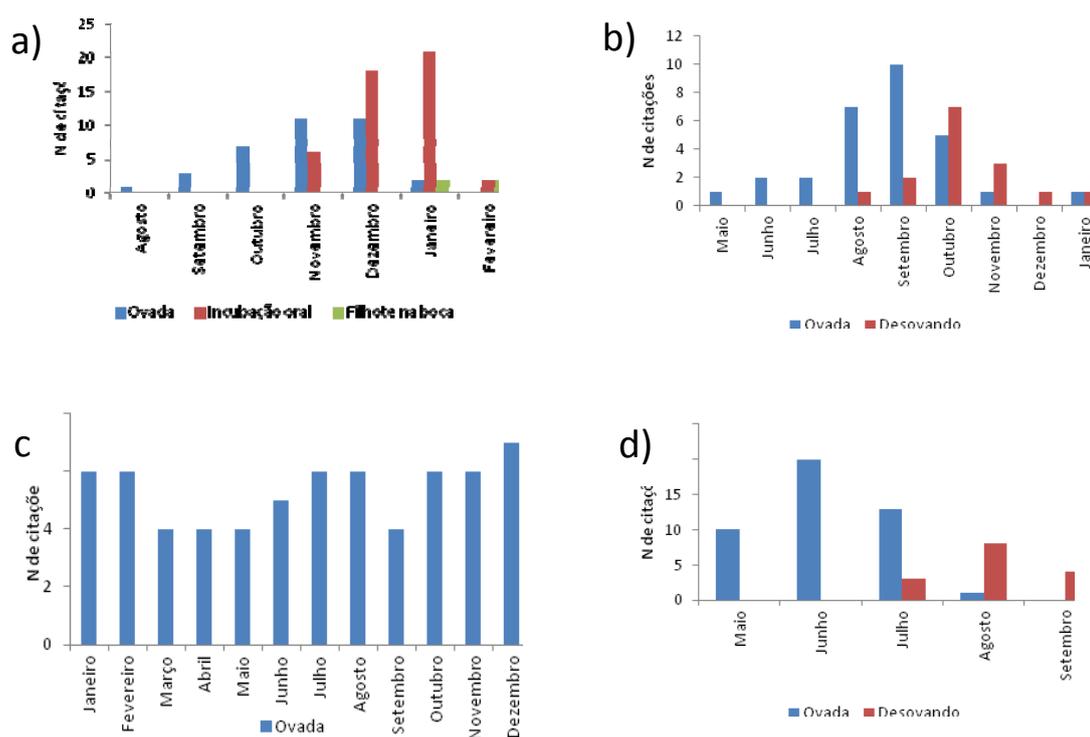


Figura 1.2. Período, citado pelos pescadores, em que as espécies estão ovadas e desovando: a: *Genidens barbatus*, b: *Micropogonias furnieri*, c: *Macrodon ancylodon* e d: *Mugil liza*.

Com relação ao hábito alimentar, a maioria dos pescadores entrevistados (72%) identificou o bagre como um peixe generalista, hábito este relatado pela expressão “come de tudo”. Os pescadores do estuário do rio Mamanguape, semelhantemente identificam que os

bagres “comem de tudo” (Mourão & Nordi, 2003). Entre os alimentos mais citados estão o peixe (59%), seguido do camarão (35%), da cobra-do-mar *Ophichthus gomesii* (Castelnau, 1855) (31%), da lula *Loligo* sp. (14%) e do siri e de algas, com 3% cada um. Os bagres apresentam hábitos alimentares onívoros, com tendências carnívoras em sua maioria e buscam seu alimento junto ao substrato. A dieta dos bagres frequentemente inclui crustáceos, peixes, poliquetos e moluscos (Pedra et al., 2006; Mendoza-Carranza e Vieira, 2009; Mendes e Barthem, 2010), informações que condizem com o que foi citado pelos pescadores.

3.3.2. Corvina

Todos os pescadores entrevistados afirmaram que a corvina é um peixe que não vive na Baía de Tijucas, mas que frequenta a área em alguns períodos. Apesar disto, nem todos os pescadores identificam as atividades que a espécie exerce na baía, mas para a grande maioria (72%) a corvina busca a baía para desovar. Outra parcela (14%) diz que a espécie busca a região para se alimentar enquanto outros acreditam que ela apenas frequenta a baía por um período de tempo, mas não souberam relatar o motivo (14%). A literatura mostra que a espécie é costeira, comumente encontrada em águas rasas da plataforma continental, próximas às desembocaduras de grandes rios, em fundos de areia ou lama (Menezes e Figueiredo, 1980). Os pescadores do litoral de São Paulo também identificam o habitat da espécie como sendo principalmente as zonas costeiras, próximas a estuários e baías (Clauzet et al., 2005). Independente do motivo (alimentação ou reprodução) existe um consenso entre os pescadores de que a espécie migra do mar aberto para a baía. Os pescadores paulistas e baianos também identificaram este mesmo padrão de migração entre o mar aberto e a costa para a corvina (Silvano et al., 2006). Além disso, alguns pescadores (n=5) ainda identificaram uma migração paralela à costa. Entre estes pescadores houve uma diferenciação quanto ao sentido da migração, dois deles acreditam que a migração ocorre no sentido norte-sul e outros dois de que o sentido é sul-norte.

A maioria dos pescadores (74%) mencionou que a corvina desova na baía enquanto que o restante disse ocorrer em mar aberto. Tanto os pescadores que citaram a desova na baía como os que citaram em mar aberto concordam que os juvenis utilizam a região como berçário nas fases iniciais de vida. Para os que citaram que a desova ocorre dentro da baía, os filhotes ficam um período “se criando” na baía e depois migram para mar aberto. Para os que citaram a desova fora da

baía, os juvenis buscam a baía para “se criar” e que depois, ao atingirem certo tamanho migram para fora dela. Os pescadores comentaram que o juvenil da corvina não “se cria” apenas na baía de Tijucas, mas em toda a região costeira. No entanto, alguns pescadores apontaram que a preferência dessa espécie pela baía deve-se pela ocorrência de lama (n=3), por ser mais raso (n=3) e pelas temperaturas mais quentes (n=1). Os dados biológicos da espécie apontam que esta possui desova pelágica, realizada junto à costa, e que a espécie utiliza os estuários como berçários para as fases iniciais de vida (Vizziano et al., 2002; Bruno e Muelbert, 2009). O fato da corvina utilizar os estuários como berçário pode ter contribuído para que os pescadores associem a região da Baía de Tijucas também como área de desova. Um trabalho realizado com pescadores das costas baiana e paulista também aponta que os pescadores podem confundir áreas de berçário e desova (Silvano et al., 2006). Independente do local de desova, os pescadores apontaram a baía como área de desenvolvimento nos estágios iniciais de vida, o que corrobora com a literatura, que aponta a região estuarina costeira como habitat dos juvenis (Haimovici et al., 2006; Vizziano et al., 2002; Bruno e Muelbert, 2009).

Os pescadores identificaram a ocorrência da espécie ovada em agosto, setembro e outubro e apontaram que a desova ocorre principalmente de outubro em diante (Figura 1.2b). Os dados biológicos também condizem com o período de desova citado pelos pescadores, ocorrendo principalmente durante a primavera e o verão (Issac-Nahum e Vazzoler, 1987; Haimovici et al., 2006). Pescadores de outras localidades também apontam a primavera e verão como o período de desova da espécie (Silvano et al., 2006; Nunes et al., 2011).

O principal alimento da corvina, segundo os pescadores, é o camarão sete-barbas com 57% das citações, seguida de conchas ou cascalhos (46%), peixe (43%), “verme” (25%), “tatuíra”, “limo”, berbigão (*Anomalocardia brasiliana*, Gmelin, 1791) e lula (*Loligo sp.*) com 7% cada e siri e cobra-do-mar com 3% cada. Os pescadores da praia da Pinheira, comunidade localizada no centro sul do estado de Santa Catarina (Nunes et al., 2011) assim como os pescadores do estuário do rio Caeté, da região Norte do país (Barboza, 2006) também identificaram os mesmos itens alimentares que os pescadores da Baía de Tijucas. O conhecimento destes pescadores também está condizente com os dados biológicos, que trazem poliquetas, moluscos, crustáceos e peixes como representantes da dieta de *M. furnieri* (Soares e Vazzoler, 2001; Clauzet et al., 2005; Gilberto et al., 2007).

3.3.3. Pescadinha-araújo

Para todos os pescadores entrevistados a pescadinha-araújo *M. ancylodon* é um peixe costeiro e que vive por toda a costa. Este hábito costeiro inclui visitas frequentes à Baía de Tijucas. Os dados da literatura apontam que a pescadinha-araújo é uma espécie que possui hábito estuarino costeiro (Haimovici et al., 2006). Uma parcela dos pescadores (60%) relacionou a ocorrência da espécie dentro da baía com a busca por alimentos. Os pescadores utilizaram o termo “a pescadinha anda atrás do comidinho”, sendo que estes “comidinhos” são principalmente os Engraulídeos, Clupeídeos e Penaeídeos. Os Engraulídeos e Clupeídeos ocorrem por toda a costa, inclusive na Baía de Tijucas. Para alguns pescadores (30%) a pescadinha-araújo ocorre principalmente na área externa da baía, nos arredores da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, local de grande ocorrência de manjuvas (Engraulidae) e sardinhas (Clupeidae) (Occhialini e Schwingel, 2003). Já os camarões (Penaeidae) são frequentes na baía (Pezzuto, 2008), sendo este recurso um possível motivo para a ocorrência da pescadinha na área de estudo. A citação de um pescador reforça esta afirmação: “A pescadinha é *um peixe que vem para a costa na época do camarão, vem atrás de comidinho. Não dá mais por causa dos barcos de camarão*” (entrevista TJ06, pescador de Tijucas com 69 anos).

A espécie tem hábito migratório restrito e desova em águas costeiras e estuarinas, utilizando os estuários como berçário e abrigo para os juvenis até estes alcançarem a maturidade sexual (Camargo, 1999). No entanto, os pescadores da Baía de Tijucas não possuem clareza quanto às características reprodutivas da espécie. Uma parcela (35%) acredita que a espécie se reproduz em mar aberto, enquanto que outra parcela (35%) acredita que seja na baía. Para o restante (30%) a pescadinha-araújo se reproduz tanto no mar aberto quanto na baía, não havendo um local preferencial para ocorrer a desova. Os pescadores do estuário do rio Caeté, no litoral Paraense, identificam o mar aberto como único local de desova da espécie (Barboza, 2006).

O período de desova da pescadinha-araújo não é facilmente identificado pelos pescadores. Para 30% deles a espécie não tem um período de desova certa, ocorrendo em diferentes períodos. Eles relatam que sempre que capturam a espécie, esta encontra-se ovada. Ao observarmos a Figura 1.2c notamos que os pescadores identificam a pescadinha como sendo uma espécie que desova durante todo o ano. Os dados biológicos mostram que a pescadinha possui múltiplas desovas ocorrendo de outubro a março e com picos em novembro e março (Juras e Yamaguti, 1989; Militelli e Macchi, 2004).

A pescadinha-araúja é considerada pelos pescadores um peixe carnívoro, tanto que para 57% deles a espécie se alimenta de peixes e camarões. Os demais relataram que espécie se alimenta só de peixe (17%) ou só de camarão (26%). Estudos biológicos apontam que esta é uma espécie carnívora e se alimenta principalmente de peixes e crustáceos (Piorski et al., 2004). Estes dados corroboram com as informações citadas pelos pescadores, fato que ajuda a explicar o porquê de uma parcela dos pescadores (60%) ter argumentado que a espécie frequenta a baía em busca de alimento. Os pescadores do litoral paraense também identificam a sardinha e o camarão com o principal item alimentar de *M. ancylodon* (Barboza, 2006). Na região norte os pescadores também relacionam a ocorrência da sardinha no estuário do rio Caeté com o período de abundância de *M. ancylodon*, *M. furnieri*, *Cynoscion microlepdotus* e *Cynoscion acoupa* (Barboza, 2006). No estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, os pescadores também observaram a sardinha como importante recurso da cadeia alimentar estuarina (Mourão & Nordi, 2003).

3.3.4. Tainha

A tainha *M. liza* também é uma espécie que, segundo os pescadores, não vive na Baía de Tijucas. Os pescadores dizem que a espécie migra no sentido Sul-Norte sendo que para 93% deles trata-se de uma migração reprodutiva, o que eles chamam de “correr o curso”. A grande maioria dos pescadores (81%) diz que a tainha vive nas lagoas do Rio Grande do Sul e 38% destes identificam que a migração provém da Lagoa dos Patos. Os demais pescadores (19%) dizem que a espécie vive no Uruguai. Alguns pescadores (n=3) dizem que os primeiros espécimes a aparecer na Baía de Tijucas são provenientes das lagoas do estado de Santa Catarina e que só depois as espécies provenientes do Rio Grande do Sul aparecem. Uma parcela dos pescadores (62%) acredita que após a migração reprodutiva a tainha volta para a lagoa de origem, relatando que “ela volta para a lagoa de onde saiu” (entrevista CG04, pescador de Canto dos Ganchos com 60 anos). A tainha é uma espécie que habita as regiões estuarino-lagunares e costeiras (Haimovici et al., 2006) e que realiza migrações reprodutivas no sentido Sul-Norte (Sadowski e Dias, 1986). A migração no sentido Sul-Norte também foi identificada pela maioria dos pescadores entrevistados por Sivano et al. (2006). Os pescadores de Ubatuba e Peruíbe, no litoral Paulista, identificam os rios e estuários como habitat da tainha (Clauzet et al., 2005).

A maioria dos pescadores (70%) apontam que a tainha vai desovando ao longo da costa ou procura a desembocadura dos rios (8%). O restante (12%) acredita que a espécie desova dentro das lagoas onde vive. Quanto ao local onde ocorre o desenvolvimento dos juvenis nos estágios iniciais de vida, para 42% dos pescadores entrevistados isso ocorre na Baía de Tijucas. Outros pescadores (23%) acreditam que os juvenis voltam para “se criar” nos mesmos locais onde os adultos vivem. Para os pescadores que identificam a Baía de Tijucas como área de berçário, estes relatam que a espécie se desenvolve até certo tempo dentro da baía e posteriormente migra, de volta, para o sul. Os pescadores não sabem definir por quanto tempo o “tainhote” (como eles chamam o juvenil da tainha) fica na baía, mas para 2 pescadores eles ficam até o verão seguinte ao da desova e para outro ficam até atingirem cerca de 300/400 gramas. A citação de um pescador ilustra como eles vêem a característica de reprodução da espécie: “Em junho/julho ela sai do Rio Grande. Nessa época ela vai embora toda vida, quer correr. Ai quando chega a época, aquela que não morre volta para a lagoa de novo. O filhote volta para se criar lá. A tainha sai de lá ovada, e todo ano sai, se não voltar para se criar lá, como que tem todo ano? ... em setembro é quando ela volta, ai já esta seca.”(entrevista TJ16, pescador de Tijucas com 47 anos)

Os pescadores dizem que sempre que a tainha aparece na baía ela já está ovada e que costumam ver a espécie ovada até o mês de julho (Figura 1.2d). Após este período, entre julho e setembro, é o período que, segundo os pescadores, a espécie já desovou. Eles reconhecem este período pós-desova dizendo que a espécie aparece “magra”, ou seja, sem as ovas. Alguns pescadores (n=4) reconhecem também o período em que a espécie realiza a migração de volta, no sentido norte-sul, entre setembro e dezembro, ocorrendo após a sua desova. Os dados biológicos mostram que a espécie desova em regiões costeiras e utiliza as lagoas e os estuários como berçários para as fases iniciais de vida (Marin et al., 2003; Albieri e Araújo, 2010). O período de desova da espécie compreende entre os meses de março a agosto (Albieri e Araújo, 2010). As informações biológicas da tainha estão de acordo com o que foi relatado pelos pescadores da Baía de Tijucas, assim como relato de outros pescadores da costa brasileira (Silvano et al., 2006; Nunes et al., 2011).

A tainha foi citada com uma espécie em que os pescadores disseram ter dificuldades para identificar sua dieta. Para 30% a espécie se alimenta de limo, seguido de lodo (17%), peixes e algas (13%), areia (9%) e cascalho (4%). Os demais não souberam identificar os itens

alimentares da espécie, pois dizem que não vêem nada no "bucho" da tainha. A dieta alimentar da tainha compreende principalmente algas, detritos e lodos (Oliveira e Soares, 1996) e condiz com o que foi observado neste estudo e também com os resultados obtidos com pescadores de duas comunidades no centro-sul do estado (Nunes et al., 2011). Os pescadores de Ubatuba e Peruíbe, no litoral de São Paulo, apontaram que a tainha se alimenta de "turvança". Este termo, segundo esses pescadores, trata-se de uma espuma amarelada que recobre a superfície do mar, estuários e mangues, composta por lodo, areia e algas marinhas (Clauzet et al., 2005).

4. Conclusão

Nossos dados reforçam que a pesca artesanal praticada na Baía de Tijucas está quase que totalmente direcionada para o arrasto de camarão. A comunidade da Barra do Rio, no município de Tijucas, é uma das únicas que ainda mantém pescadores exclusivos de peixes. Em Santa Luzia foram encontrados apenas dois pescadores exclusivos de peixes e em Canto dos Ganchos todos os pescadores dividem a pesca de peixe com o camarão e com a criação de mariscos.

A pesca na região da Baía de Tijucas é uma atividade familiar, na qual a esposa e os filhos (aqueles que não possuem trabalho externo) trabalham principalmente no processamento e venda do pescado. Os pescadores de peixe, objeto de estudo deste trabalho, praticam a atividade por subsistência, onde o lucro obtido com o pescado é revertido para alimentação e manutenção do barco e da casa. O baixo retorno financeiro obtido com a pesca de peixe e a dependência deste recurso para sua subsistência possivelmente atuam nas decisões desses pescadores para não passem a exercer exclusivamente a pesca de camarão, pois esta é uma atividade que envolve maiores riscos financeiros. Estes riscos são um maior gasto em combustível, maior despesa com a manutenção do barco e a necessidade de buscar empréstimos para aumentar a potência do motor e por estas razões acabam praticando a atividade apenas nos períodos de abundância do recurso. Entretanto, a pesca de peixe com rede de emalhe é muito menos impactante que o arrasto de camarão (Ávila-da-Silva e Paiva, 2011), sendo necessário o desenvolvimento de propostas para que a atividade volte a se tornar popular na Baía de Tijucas.

As principais espécies de peixes capturadas na Baía de Tijucas são o bagre-branco, corvina, pescadinha-araúja, tainha, anchova, prejeveva, miraguaia e o cação, sendo estes capturados principalmente

através da rede de emalhe. Outras espécies também são capturadas, mas por não apresentarem volumes consideráveis, estas são comumente classificadas como “mistura”. A comercialização do pescado está quase que totalmente centrada no atravessador, porém nota-se uma tendência de aumento do comércio informal para se tentar aumentar os lucros com a venda. Uma proposta para diminuir a informalidade e aumentar os rendimentos seria a criação de uma cooperativa para comercialização do pescado em cada uma das comunidades, visto que os volumes e as variações nas capturas individuais não permitem com que os pescadores tenham condições de negociar preços e nem mesmo garantir produção para um consumidor fixo. Alguns pescadores possuem bem clara esta alternativa, porém a desarticulação e o individualismo têm dificultado o sucesso nas propostas neste sentido.

Os pescadores da Baía de Tijucas possuem um detalhado conhecimento sobre as espécies que capturam, principalmente em relação ao hábitat, migração, reprodução e alimentação, e coerente com os dados biológicos das espécies e com o encontrado em outras comunidades pesqueiras ao longo da costa brasileira. O conhecimento dos pescadores reflete os anos de interação com as espécies na sua atividade diária e também da experiência passada ao longo das gerações. Diante deste acurado conhecimento sobre os períodos de ocorrência, habitat, migrações, hábito alimentar e reprodução dos peixes, ressaltamos aqui a necessidade de inclusão dos pescadores nos processos de tomada de decisão sobre o futuro da pesca na região. Além disso, os resultados deste trabalho reafirmam as considerações de Gerhandinger et al. (2009) e de Medeiros (2009) no sentido da importância de incorporar o conhecimento dos pescadores no fortalecimento das propostas de manejo e conservação dos recursos pesqueiros na zona de amortecimento da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo.

5. Referências

- Aggio, R. B. M. 2008. Pesca artesanal na Baía Norte de Florianópolis: capturas, esforço de pesca, problemática e possíveis soluções. Monografia de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 64p.
- Albieri, R. J.; Araújo, F. G. 2010. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. *Zoologia* 27 (3): 331–340.
- Araújo, F. G. 1988. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de Bagres Marinhos, Siluriformes, Ariidae no estuário

- da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 5, 509–543.
- Ávila-da-Silva, A. O.; Paiva, J. 2011. Análise dos padrões de captura com redes de emalhar no estado de São Paulo. Anais do V Simpósio Brasileiro de Oceanografia, Santo/SP. 6p.
- Azevedo, M. C. C.; Araújo, F. G.; Cruz-Filho, A. G.; Gomes, I. D.; Pessanha, A. L. M. 1999. Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Biol.* 59(3):443-454.
- Barboza, R. S. L. 2006. Interface conhecimento tradicional-conhecimento científico: um olhar interdisciplinar da etnobiologia na pesca artesanal em Ajuruteua, Bragança-Pará. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos). Campus Universitário de Bragança, Bragança. 111 p.
- Baelde, P. 2001. Using fishers' knowledge goes beyond filling gaps in scientific knowledge – Analysis of australian experiences. Putting Fishers' Knowledge to Work. University of British Columbia; FCRR. Pp.78-86.
- Begossi, A. 1993. Ecologia Humana: Um enfoque das relações Homem-Ambiente. *Interciencia* 18(1): 121-132.
- Begossi, A.; Figueiredo, J. L. 1995. Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). *Bulletin of Marine Science* 56: 710-717.
- Begossi; A.; 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*, v. 4, p. 20, 2008.
- Berkes, F. 1999. Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Taylor & Francis, Philadelphia, 209 pp.
- Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10(5):1251-1262.
- Bernard, H.R., 1995. Research Methods in Anthropology - Qualitative and Quantitative Approaches, second ed. United States of America: Altamira Press. 585p.
- Brook, R. K.; McLachlan, S. M. 2008. Trends and prospects for local knowledge in ecological and conservation research and monitoring. *Biodiversity Conservation* 17, 3501-3512.

- Bruno, M. A.; Muelbert, J. H. 2009. Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri*, no estuário da Lagoa dos Patos: registros históricos e forçantes ambientais. *Atlântica*, Rio Grande, 31(1) 51-68.
- Camargo, M. Z. 1999. Biologia e estrutura populacional das espécies da família Sciaenidae (Piscis: Perciformes), no estuário do rio Caeté, município de Bragança, Pará, Brasil, 84p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Curso de Biologia, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Clauzet, M.; Barrella, W. 2004. A pesca artesanal na praia Grande do Bonete, Litoral Norte de São Paulo. In: Diegues, A. C. (org), Enciclopédia Caiçara. São Paulo, HUCI-TEC, p.147-161.
- Clauzet, M.; Ramires, M.; Barrella, W. 2005. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. *Multiciência* 4.
- Clauzet, M.; Ramires, M.; Begossi, A. 2007. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 2(3):136-154.
- Costa Neto, E. M.; Marques, J. G. W. 2000. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*, v.22, n.2, p.553-560.
- Cordell, J. 2001. Marginalidade social e apropriação territorial marítima na Bahia. In: Diegues, .C.S. & Moreira, A.C.C. (orgs.), Espaços e recursos naturais de uso comum, NUPAUB- USP, p. 139-160, São Paulo, SP, Brasil.
- Daw, T. M.; Robinson, J.; Graham, N. A. J. 2011. Perceptions of trends in Seychelles artisanal trap fisheries: comparing catch monitoring, underwater visual census and fishers' knowledge. *Environmental Conservation*: 1-14.
- Dantas, D. V.; Barletta, M.; Costa, M. F.; Barbosa-Cintra, S. C. T.; Possatto, F. E.; Ramos, J. A. A.; Lima, A. R. A.; Saint-Paul, U. 2010. Movement patterns of catfishes in a tropical semi-arid estuary. *Journal of Fish Biology* 76, 2540–2557.
- Diegues, A. C. S. 1995. Povos e mares: Leituras em sócio-antropologia marítima. São Paulo: NUPAUB-USP. 269p.
- Drew, J. 2005. Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology* 19:1286-1293.

- Fernandes-Pinto, E.; Marques J. G. W. 2004. Conhecimento etnoecológico de pescadores artesanais de Guaraqueçaba (PR). Enciclopédia Caiçara: O olhar do pesquisador. v.1 p163-190.
- Freire, K. M. F.; Pauly, D. 2005. Richness of common names of Brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology* 25(2): 279-296.
- Garcia, A. M.; Vieira, J. P.; Burns, M. D. M. 2006. *Genidens genidens* (Cuvier) (Pisces, Ariidae), oral incubation of eggs. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 1(2): 1.
- Gerhardinger, L. C.; Marenzi, R. C.; Bertoncini, A. A.; Medeiros, R. P.; Hostim-Silva, M. 2006. Local ecological knowledge on the goliath grouper *Epinephelus itajara* (Teleostei: Serranidae) in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4(4):441-450.
- Gerhardinger, L. C.; Godoy, E. A. S.; Jones, P. J. S. 2009. Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil. *Ocean & Coastal Management* 52: 154-165.
- Gilberto, D. A.; Bremec, C. S.; Acha, E. M.; Mianzan, H. W. 2007. Feeding of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae; Pisces) in the estuary of the Rio de La Plata and adjacent Uruguayan coastal waters. *Atlântica*, Rio Grande, 29(2): 75-84.
- Gomes, I. D.; e Araújo, F. G. 2004. Reproductive biology of two marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) in the Sepetiba Bay, Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 52(1): 143-156.
- Gomes, I. D.; Araújo, F. G.; Azevedo, M. C. C.; Pessanha, A. L. M. 1999. Biologia reprodutiva do bagre marinho *Genidens genidens* (Valenciennes) e *Cathorops spixii* (Agassiz) (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, *Brasil. Rev. Bras. Zool.* 16: 171-180.
- Haimovici, M.; Castello, J. P.; Vooren, C. M. 1998. Pescarias. in: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Seeliger, U.; Oderbretch, C. & Castello, J.P. (ed.) tradução Editora Ecocientia 205-219.
- Haimovici, M.; Ignácio, J. M. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). In: Rossi, C. L. W.; Cergole M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 101-107p.

- Haimovici, M.; Vasconcellos, M.; Kalikoski, D. C.; Abdalah, P.; Castello, J. P.; Hellebrandt, D. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. Em: Isaac, V. J.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Andriguetto, J. M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros. Grupo Temático: Modelo Gerencial da pesca. Belém: UFPA, 157-180.
- Hanazaki, N. 2003. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas*, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 23-47.
- Hostim-Silva, M.; Verani, J. R.; Branco, J. O. Leite, J. R. 2009. Reprodução do bagre *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae) na Foz do Rio Itajaí-Açú, SC., p. In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco & Valéria Regina Bellotto (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora UNIVALI, Itajaí, SC., 312p.
- Huntington, H. P. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological applications* v.10, n.5, p.1270-1274.
- Issac-Nahum, V. J.; Vazzoler, E. A. M. 1987. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae): relação gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 35(2): 123-134.
- Johannes, R. E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends Ecol. Evol.* 13, 243–246.
- Johannes, R. E.; Freeman, M. M. R.; Milton, R. J. 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries* 1(3):257-271.
- Juras, A. A.; Yamaguti, N. 1989 Sexual maturity, spawning and fecundity of king weakfish *Macrodon ancylodon*, caught off Rio Grande do Sul State (southern coast of Brazil). *Bol. Inst. Oceanogr*, Sao Paulo 37(1):51-58.
- Marceniuk, A. P. 2005. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 31(2): 89 – 101.
- Marin, B. J. E.; Quintero, A.; Bussiere, D.; Dodson, J. J. 2003. Reproduction and recruitment of white mullet (*Mugil curema*)

- to a tropical lagoon (Margarita Island, Venezuela) as revealed by otolith microstructure. *Fishery Bulletin* 101(4): 809-821.
- Martins, D. G.; Martins, I. M.; Hanazaki, N. Análise do desembarque pesqueiro em Tijucas, SC, junto aos pescadores artesanais da Barra do Rio. *Em preparação*.
- Medeiros, R. P. 2009. Possibilidades e obstáculos à Co-Gestão Adaptativa de Sistemas Pesqueiros Artesanais: Estudo de caso na Área da Baía de Tijucas, litoral Centro-Norte do estado de Santa Catarina, no período de 2004 a 2008. Tese de doutorado em Sociologia política. Universidade Federal de Santa Catarina. 337p.
- Mendes, F. L. S.; Barthem, R. B. 2010. Hábitos alimentares de bagres marinhos (Siluliformes: Ariidae) do estuário amazônico. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém 5 (10): 153-166.
- Mendoza-Carranza, M.; Vieira, J. P. 2009. Ontogenetic niche feeding partitioning in juvenile of white sea catfish *Genidens barbatus* in estuarine environments, southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* , 89(4), 839 – 848.
- Menezes, N. A.; Figueiredo, J. L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 96p.
- Militelli, M. I.; Macchi, G. J. 2004. Spawning and fecundity of king weakfish, *Macrodon ancylodon*, in the Rio de la Plata estuary, Argentina – Uruguay. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 84,443-447.
- Miranda, L. V.; Mendonça, J. T.; Cergole, M. C. 2006. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de Mugil platanus (Gunther, 1880), In: Rossi-Wongtschowski, C. L. B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Cergole, M. C. (Eds.). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração – II. Série Documentos REVIZEE – Score Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. P. 38-48.
- Mishima, M.; Tanji, S. 1983. Maturação e desova de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°W; 48°W). *B. Inst. Pesca* 10: 129-141.
- Mourão, J. S.; Nordi, N. 2003. Etnoictiologia de pescadores artesanais no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 29, n. 1, p. 9-17.

- Mourão, J. S.; Nordi, N. 2002. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Interciência* 29 (11):607-612.
- Nunes, D. M.; Hartz, S. M.; Silvano, R. A. M. 2011. Conhecimento ecológico local e científico sobre os peixes na pesca artesanal no sul do Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 37(3): 209 – 223.
- Occhialini, D. S; Schwingel, P. R. 2003. Composição e variação espaço-temporal da captura da frota de traineiras entre 1997 e 1999 no porto de Itajaí, SC. NOTAS TÉCN. FACIMAR, 7: 11-22.
- Oliveira, I. R.; Soares, L. S. H. 1996. Alimentação da tainha *Mugil platanus* Gunter, 1880 (Pisces: Mugilidae), da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*. 23: 95-104.
- Olsson, P.; Folke, C. 2001. Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: A study of lake Racken Watershed, Sweden. *Ecosystems*. v.4, p.85-104.
- Pedra, M. L. R.; Oliveira, M. A.; Novelli, R. 2006. Biologia alimentar do bagre *Genidens genidens* (valenciennes, 1839) na barra da Lagoa do Açú, norte do Estado do Rio de Janeiro. *Acta Biologica Leopoldensia*. 28(1):38-41.
- Peterson, D.; Hanazaki, N.; Simoeslopes, P. 2008. Natural resource appropriation in cooperative artisanal fishing between fishermen and dolphins (*Tursiops truncatus*) in Laguna, Brazil. *Ocean & Coastal Management*, v. 51, p. 469-475.
- Pezzuto, P. R.; Alvarez-Perez, J. A.; Wahrlich, R. 2008. The use of the swept area method for assessing the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) biomass and removal rates based on artisanal fishery-derived data in southern Brazil: using depletion models to reduce uncertainty. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 36(2): 245-257.
- Pinheiro, L.; Cremer, M. 2003a. Sistema pesqueiro da Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina: uma abordagem etnoecológica. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n.8 jul/dez, p.59-68.
- Pinheiro, L.; Cremer, M. 2003b. Etnoecologia e captura acidental de golfinhos (Cetacea: Pontoporidae e Delphinidae) na Baía da Babitonga, Santa Catarina. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n.8 jul/dez, p.69-75.
- Pinheiro, L.; Lana, P. C.; Andriguetto-Filho, J. M.; Hanazaki, N. 2010. Pesca de pequena escala e a gestão patrimonial: o caso da pesca

- da tainha no litoral paranaense. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 21, p. 143-155.
- Piorski, N. M.; Maranhão, F. R. C. L.; Rocha, R. M. V.; Nunes, J. L. S. 2004. Análise da estratégia alimentar de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) - (Perciformes: Sciaenidae) de um estuário do litoral ocidental do Maranhão –Brasil. *Boletim do laboratório de hidrobiologia* 17:49-52.
- Pupo, M. M.; Soto, J. M. R.; Hanazaki, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas* 19, p. 63-72.
- Ramires, M.; Molina, S. M. G.; Hanazaki, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas*, 20: 101-113.
- Sadowski, V.; Dias, E. R. A. 1986. Migração da tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, sensu latu) na costa sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo* 13: 31–50.
- Schettini, C. A. F.; Almeida, D. C.; Siegle, E.; Alencar, A. C. B. 2010. A snap shot of suspended sediment and fluid mud occurrence in a mixed-energy embayment, Tijucas Bay, Brazil. *Geo-Mar Lett.* 30:47–62.
- Seixas, C. S. 2005. Abordagens e técnicas de pesquisa participativa em gestão de recursos naturais. In: Vieira, P. F.; Berkes, F.; Seixas, C. S. Gestão integrada e participativa de recursos naturais - conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: APED, p. 73-105.
- Seixas, C. S.; Begossi, A. 2001. Ethnzoology of fishing communities from Ilha Grande (Atlantic Forest, Brazil). *Journal of Ethnobiology* 21 (1): 107-135.
- Seixas, C. S.; Berkes, F. 2003. Learning from fishers: local knowledge for management design and assessment. Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: Enfoque e experiências na América Latina e no Caribe. Florianópolis APED. P. 333-367.
- Silvano, R. A. M.; Begossi, A. 2005. Local knowledge on a cosmopolitan fish: ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. *Fish Res.* 71:43–59
- Silvano, R. A. M.; MacCord, P. F. L.; Lima, R. V.; 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.; J. Valbo-Jorgensen, 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.
- Silvano, R. A. M.; Begossi, A. 2010. What can be learned from fishers? An integrated survey of fishers local ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coast. *Hydrobiologia*. v.637, p. 3-18.
- Soares, L. S. H.; Vazzoler, A. E. A. M. 2001. Diel changes in food and feeding activity of Sciaenid fishes from the South-Western Atlantic, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, 61(2): 197-216.
- Souza, S. P.; Begossi, A. 2007. Whales, dolphins or fishes? The ethnotaxonomy of cetaceans in São Sebastião, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:9.
- Seckendorff, R. W.; Azevedo, V. G. 2007. Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Peciformes: Mugilidade) no litoral norte do estado de São Paulo. *Séries Relatórios técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28: 1-8.
- UNIVALI/CTTMar, 2010. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - Ano 2009 e panorama 2000/2009. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí, SC. 85 p.
- UNIVALI. 2008. Projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas. Relatório Final. Disponível em: <http://siaiacad09.univali.br/pescatijucas/>. Acesso em: 23/04/2011.
- Vizziano, D.; Forni, F.; Saona, F.; Norbis, W. 2002. Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. *J Fish Biol.* 60: 1–11.

Capítulo 2

O que o conhecimento ecológico local dos pescadores artesanais nos informa sobre o histórico dos estoques explorados?

1. Introdução

A pesca é uma das atividades mais tradicionais para os habitantes das regiões costeiras, onde são comuns as pescarias de pequena ou média escala que exploram camarões e peixes costeiros. A pesca industrial ou de grande escala, que somada a pesca de pequena e média escala e as outras atividades relacionadas à expansão urbana e industrial tem contribuído para a sobreexploração dos recursos (Castello, 2010; Jackson, 2010; Stewart et al., 2010). A pesca no Brasil, assim como em escala mundial, exhibe uma tendência de esgotamento dos estoques provocada pela sobrepesca (Pauly et al. 2005; Isaac et al., 2006; Worm et al., 2006). Os levantamentos feitos sobre a situação da pesca ao longo da costa brasileira apontam sinais de sobreexploração das capturas de interesse comercial (Isaac et al., 2006). Na região Sudeste-Sul, onde se concentra a maior parte da pesca industrial brasileira, inexistem recursos virgens que sejam capazes de sustentar novas pescarias (BRASIL, 2006). Entretanto, na contramão do que as pesquisas sugerem (Anticamara et al., 2011), o governo brasileiro continua subsidiando o desenvolvimento do setor pesqueiro (Abdalah e Sumaila, 2007).

O estado de Santa Catarina, um dos maiores produtores nacionais de pescado, possui uma frota numerosa e diversificada (Sunye, 2006). Uma das áreas do litoral de Santa Catarina com intensa atividade pesqueira é a região central (Daura-Jorge et al., 2007). Na região a pesca industrial é intensa, respondendo por 92% do volume total desembarcado (Vasconcellos et al., 2007). A partir dos anos 1990, a escassez do recurso-alvo da frota industrial, a sardinha-verdadeira, levou a frota a atuar sobre outros recursos pelágicos, como a sardinhalage, a palombeta, a cavalinha e a tainha, bem como sobre recursos demersais, como a corvina e o bagre (Gassala et al., 2003; Occhialini e Schwingel, 2003). A falta de ordenamento fez com que o deslocamento da frota levasse a sobreexploração destes recursos (Haimovici et al., 2006) e a geração de conflitos com a atividade artesanal que tradicionalmente explorava estas espécies (Sunye, 2006). Na Baía de Tijucas, o conhecimento disponível sobre os recursos pesqueiros e os

efeitos da pesca sobre os ecossistemas ainda é bastante incipiente e descontínuo (UNIVALI, 2008).

Neste cenário de carência de informações, alguns autores demonstram que os pescadores artesanais possuem um detalhado conhecimento em relação a espécies mais abundantes, úteis e com maior valor comercial (Silvano e Begossi, 2002; Ramires et al., 2007), podendo fornecer informações valiosas em relação a estas espécies. Este conhecimento pode ainda ajudar a preencher lacunas do conhecimento sobre os estoques pesqueiros (Patterson, 2010). Na avaliação dos estoques pesqueiros, a percepção dos pescadores também pode se mostrar mais precisa do que os métodos tradicionalmente utilizados, como desembarque e o censo visual (Daw et al., 2011).

O conhecimento dos pescadores também é útil no levantamento de importantes informações a respeito dos recursos utilizados, e que muitas vezes ainda não foram descritas pela academia (Neis et al., 1999). Entretanto, a integração do conhecimento de pescadores em avaliações formais sobre os estoques pesqueiros ainda é um desafio (Johannes et al., 2000; O'Donnel et al., 2010a; Daw et al., 2011). A dificuldade de se aceitar o uso do conhecimento dos pescadores na avaliação de estoques pesqueiros ocorre devido à necessidade de séries históricas de dados e de testes estatísticos rígidos, abordagens que muitas vezes não são aplicáveis a esse tipo de conhecimento (Johannes e Neis, 2007).

Uma discussão recente sobre o assunto destaca que, para a aplicação adequada do conhecimento ecológico local na avaliação dos estoques pesqueiros, se faz necessária uma ampla compreensão da comunidade, incluindo suas crenças e seu contexto sócio-econômico (Aswani, 2010), além de uma melhor compreensão dos aspectos psicológicos da memória e da percepção dos pescadores (Daw, 2010). Outro ponto levantado nesta discussão é que o conhecimento ecológico local dos pescadores deve ser sondado com o mesmo rigor analítico que os outros dados, e para isso são necessários métodos para quantificar e corrigir o viés do conhecimento local (O'Donnel et al., 2010b), visto que os pescadores podem tendenciar suas respostas conforme o contexto da região. Entretanto, a baixa precisão ou mesmo o viés também podem afetar a percepção dos cientistas, conforme o contexto em que a percepção é formada (Daw et al., 2011). Por isto, a existência deste viés não deve tornar inútil o conhecimento local (Patterson, 2010), mas enfatiza a necessidade de sua análise cautelosa (O'Donnel et al., 2010b).

As abordagens metodológicas quantitativas de entrevistas podem contribuir com a disponibilização de dados para o entendimento

do declínio de espécies de peixes ao longo do tempo (Sáenz-Arroyo et al., 2005) bem como com informações sobre o histórico de alterações nos ecossistemas locais (Patterson, 2010). Tendo em vista que os pescadores artesanais possuem vasto e incontestável conhecimento sobre os recursos por eles explorados (Gerhardinger et al., 2006; Silvano et al., 2006; Gerhardinger et al., 2009; Begossi e Silvano, 2008; Silvano e Begossi, 2010), o presente trabalho buscou compreender aspectos da dinâmica histórica das capturas explotadas pela pesca artesanal e investigar suas causas através do conhecimento ecológico local. As espécies enfocadas neste capítulo foram o bagre-branco (*Genidens barbatus*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescadinha-araúja (*Macrodon ancylodon*) e a tainha (*Mugil liza*), que estão entre as mais importantes para a pesca artesanal na região estudada.

2. Materiais e métodos

A metodologia de seleção dos informantes deste capítulo foi a mesma aplicada no capítulo anterior, bem como os informantes e a área de estudo. Os nomes comuns apresentados neste trabalho seguem a proposta de Freire e Carvalho-Filho (2009) de unificação dos nomes populares devido a problemática levantada por Freire e Pauly (2005) onde cada espécie tem uma média de 6 nomes populares, o que tem dificultado a compilação estatística brasileira. Entretanto, como o trabalho de Freire e Carvalho-Filho (2009) é direcionado a peixes recifais, utilizou-se os guias de identificação (Figueiredo e Menezes, 1978; Menezes e Figueiredo, 1980; Menezes e Figueiredo, 1985) como referência para a unificação dos nomes populares. Um exemplar de cada espécie foi coletado para identificação científica e checagem de nomes populares. Os espécimes coletados foram fixados em formol a 10%, posteriormente conservados em álcool 70% e incorporados na coleção científica de vertebrados do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR) da UFSC.

Nas entrevistas, guiadas por um roteiro estruturado (anexo 2), foi solicitado que cada pescador respondesse qual sua melhor captura diária e o ano de ocorrência desta pescaria, sendo esta resposta considerada como a melhor captura passada, exceto quanto a melhor captura tenha ocorrido no ano de aplicação do questionário. Também foi solicitado que o pescador informasse qual a melhor captura atual daquela espécie, ou seja, a melhor captura diária realizada naquele ano. Posteriormente os entrevistados responderam, de acordo com a sua percepção, se consideravam haver um aumento ou declínio nas capturas ao longo dos anos e as causas associadas às possíveis variações observadas. As entrevistas foram aplicadas próximas ao período de

maior ocorrência das espécies alvo do questionário, denominado “safra”, sendo as entrevistas do bagre-branco e da corvina aplicadas entre os meses de novembro e março e a da pescadinha-araúja e da tainha entre junho e setembro. Durante o mesmo período de realização deste trabalho houve o acompanhamento do desembarque pesqueiro na comunidade de Tijucas (Martins et al., em prep.), cujos dados também foram utilizados na discussão deste trabalho.

A existência de tendência de crescimento ou declínio das melhores capturas passadas foi analisada através de regressão linear, sendo antes verificada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk. Para verificar se a média das capturas atuais é diferente da média das capturas passadas foi realizado o teste t de Student, precedido de transformação na base $\text{Log}(e)$, quando necessário, para se aceitar o teste de Levene de homocedasticidade. Para complementar a análise das variações nas capturas esses dados foram agrupados de acordo com a idade e o tempo de experiência na pesca artesanal de peixes e foram analisados por estatística descritiva. Os dados referentes à percepção das mudanças nas capturas foram sistematizados e agrupados para análise de porcentagens de respostas. As causas apontadas pelos pescadores para as variações nas capturas de cada uma das espécies foram analisadas através da Análise de Componentes Principais (PCA) para identificar os principais fatores que influenciam as capturas das espécies. Os testes foram realizados no programa Statistica 7, com exceção da PCA que foi feita em ambiente R.

3. Resultados e discussão

3.1. Como as capturas variam ao longo do tempo?

Foram entrevistados 34 pescadores em três comunidades, sendo 24 deles da Barra do Rio, 06 de Santa Luzia e 04 de Canto dos Ganchos. Destes, 32 responderam o questionário sobre o bagre-branco, 31 sobre a corvina, 22 sobre a pescadinha-araúja e 26 sobre a tainha. Esta diferença se deve ao fato de que nem todos os pescadores são especialistas na pesca de todas as espécies, o que fez com que alguns deles não se sentissem confortáveis em responder ao questionário.

Observamos uma tendência de declínio nas melhores capturas do bagre-branco ($p=0,0014$; $R^2=0,3295$) e da pescadinha-araúja ($p=0,0030$; $R^2=0,454$). A corvina ($p=0,1649$; $R^2=0,0757$) e a tainha ($p=0,4556$; $R^2=0,0313$) não apresentaram relação entre as melhores capturas e o ano em que elas ocorreram. O fato de não haver relação para a corvina se deve a citação de 1600kg em 1996 que foi discrepante das demais. A discrepância pode ser resultado de um esforço de pesca

diferenciado: os dados do acompanhamento do desembarque (Martins et al., em prep.) mostram que existe uma grande variação na quantidade de redes utilizadas. Alguns pescadores utilizam apenas uma rede (50 metros) enquanto outros pescam com até 20 redes (1000 metros), o que pode resultar numa grande variação nas melhores capturas individuais. Assim sendo, ao retirarmos esse ponto da análise encontramos uma relação negativa entre as melhores capturas com o passar dos anos para a corvina (Figura 2.1). Para a tainha, a maioria das citações variaram entre os anos de 2004 e 2011, com exceção de uma captura em 1955 (de 190kg) e de 2001 (de 1200kg), que também foram retiradas da análise por serem discrepante das demais. O resultado ainda foi que não houve variação nas melhores capturas ao longo do tempo para a tainha ($p=0,8201$; $R^2=0,0033$).

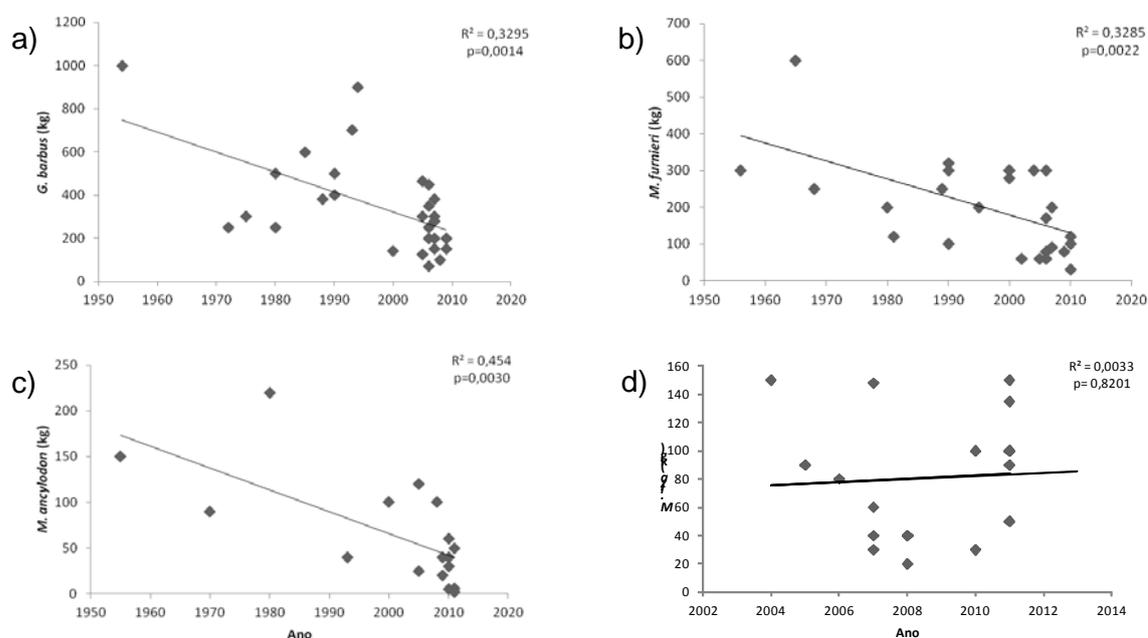


Figura 2.1. Regressão linear das melhores capturas por ano citadas pelos pescadores da Baía de Tijucas para o bagre-branco ($n=28$) (a); corvina ($n=26$)* (b); pescadinha-araúja ($n=17$) (c) e tainha ($n=18$)* (d). * Excluindo os valores discrepantes.

Os valores de R^2 relativamente baixos podem ser também resultado do esforço diferenciado de pesca. No entanto, a relação negativa entre tempo e as melhores capturas, observada para o bagre-branco, corvina e pescadinha-araúja, nos mostra que com o passar dos anos as melhores pescarias parecem estar diminuindo. Uma outra forma de analisarmos as diferenças nas capturas é compararmos a médias das capturas passadas com a média das capturas atuais. Este teste nos

mostrou que as melhores capturas atuais são significativamente menores que as melhores capturas passadas para o bagre-branco ($t=9,0578$; g.l.=56; $p<0,001$), corvina ($t=3,8375$; g.l.=54; $p=0,0003$) e pescadinha-araúja ($t=3,1312$; g.l.=32; $p=0,0037$). A tainha novamente foi a única espécie que não apresentou diferença entre as capturas atuais e passadas ($t=0,8366$; g.l.=37; $p=0,4082$).

Uma possível causa para esta tendência de declínio se deve ao fato da corvina ser um dos principais recursos pesqueiros da região Sudeste-Sul (Haimovici & Ignácio, 2005), representando cerca de 24% do capturado pela frota artesanal no Sul do Brasil (Vasconcellos et al., 2007). O estoque da espécie tem sido explorado intensamente, por mais de duas décadas, com redes de emalhar artesanais e pela pesca industrial, resultando em uma drástica redução na densidade de juvenis em águas costeiras, entre os anos de 1980 e 1990. Embora as capturas anuais pareçam estáveis (UNIVALI/CTTMar, 2010) o declínio da captura por unidade de esforço (CPUE) e as mudanças na estrutura de idades indicam que os estoques estão sobreexplotados (Haimovici, 1998; Vasconcellos e Haimovici, 2006; Vasconcellos et al., 2007).

A percepção dos pescadores sobre o declínio nas capturas do bagre-branco parece ser resultado do colapso no estoque da espécie na região Sul do Brasil (Vasconcellos et al., 2007). No Rio Grande do Sul, o colapso de alguns estoques, como os da miraguaia *Pogonias cromis*, do bagre-branco e do pargo-rosa *Pargo rosa*, e os sinais de sobrepesca de outros, como da pescadinha-araúja e da castanha *Umbrina canosai*, fez com que a atividade industrial fosse obrigada a diversificar a pesca demersal, com a utilização de novos apetrechos para a exploração de novos recursos (Haimovici et al., 1998). A pesca do bagre-branco passou de 3.983 toneladas entre os anos de 1975 a 1979 para 615 toneladas entre os anos de 1990 a 1994, no Rio Grande do Sul. Estes dados mostram que a espécie foi intensamente explorada durante os anos 1970 e que suas capturas colapsaram após 1980 (Haimovici, 1998). Em Santa Catarina, os dados do desembarque da frota industrial, a partir do ano 2000, mostram um volume de captura variando entre 100 toneladas e 200 toneladas até 2005, seguido de um aumento considerável levando a marca de 1.128 toneladas em 2007. Em seguida as capturas diminuíram, fechando 2009 com 272 toneladas (UNIVALI/CTTMar, 2010). A avaliação feita por Haimovici et al. (1998) mostra que a recuperação deste estoque será difícil, devido à sua alta vulnerabilidade à pesca de emalhe, crescimento lento e maturação sexual tardia, sendo ainda mais suscetível a sobrepesca.

A pescadinha-araúja também vem sofrendo efeito da sobrepesca, onde os desembarques atuais correspondem à metade de seu rendimento máximo sustentável (Vasconcellos et al., 2007). No RS, a espécie é explorada desde os anos 1950, com uma captura máxima de 10.617 toneladas em 1977. As capturas decresceram gradualmente, chegando a 3.000 toneladas em 1992 (Haimovici, 1998). Em Santa Catarina, os dados mostram que as capturas industriais chegaram a 1.236 toneladas em 2000. Em seguida as capturas caíram drasticamente, variando em torno de 200 toneladas ao ano. Em 2007 houve um novo pico, chegando a 432 toneladas, mas seguido de uma nova queda, fechando 2009 com apenas 75 toneladas capturadas (UNIVALI/CTTMar, 2010). Estes dados apontam para uma sobreexploração do estoque da pescadinha da região Sul do Brasil (Haimovici, 1998; Vasconcellos et al., 2007).

Ao compararmos a média das capturas atuais observadas no acompanhamento do desembarque (Martins et al., em prep.) com a média das capturas atuais citadas (Tabela 2.1), o que se observa é que as capturas diárias são ainda menores que as citadas. Esta diferença pode ser resultado do esforço amostral para os desembarques, que foi realizado por três dias a cada dois meses, durante um ano. O desembarque reflete a captura diária, não sendo refinado para registrar as maiores capturas por espécie; a percepção das maiores capturas por espécie considera a memória de todas as capturas de cada pescador, e não uma amostra delas. Entretanto, estes dados são importantes para registrar que o atual volume diário de captura é baixo e que as citações das melhores capturas muitas vezes podem representar eventos isolados, reforçando a tendência de declínio nas capturas.

Tabela 2.1. Média das melhores capturas* atuais citadas pelos pescadores e a média das capturas observadas no acompanhamento do desembarque (Martins et al., em prep.). Entre parênteses estão as capturas mínimas e máximas.

	Captura atual citada (kg)	Captura atual observada (kg)
Bagre	65,6 (10 - 200)	22,46 (2 - 52,8)
Corvina	38,02 (9 - 120)	6,00 (1,5 - 13)
Pescadinha-araúja	18,53 (2 - 50)	9,32 (1 - 40)
Tainha	72,60 (3 - 200)	7,37 (3 - 18)

*A média das capturas observadas é referente aos dados do período citado pelos pescadores como de maior abundância das espécies. Para o bagre foram utilizados os desembarques de novembro, para a corvina de setembro, para a pescadinha-araúja os dados de janeiro e para a tainha de maio.

A tendência de declínio também pode ser observada quando analisado o tempo de experiência na pesca. Os pescadores foram organizados em três grupos: pescadores mais experientes, pescadores com experiência intermediária e pescadores menos experientes. Ao avaliarmos as respostas dadas por entrevistados em cada um destes grupos (Tabela 2.2), encontramos que as melhores capturas para o bagre, a corvina e a pescadinha-araúja estão relacionadas com o tempo de experiência na pesca. Estes dados nos apontam para uma tendência de mudanças na percepção sobre as melhores capturas ao longo das gerações, o que foi denominado como síndrome do deslocamento de referencial, ou *shifting baselines* (Pauly, 1995). Para a tainha não foi possível observar esse padrão de mudança entre os grupos, visto que não encontramos grandes variações nas capturas.

Tabela 2.2. Citações das melhores pescarias por espécie entre os grupos de experiência.

<i>G. barbuis</i>			<i>M. furnieri</i>			
Ano	Captura (kg)	N	Ano	Captura (kg)	N	Grupos de experiência
1954	1000	13	1965	600	13	Mais experiente
1994	900	13	2000	300	12	Intermediário
2006	450	06	2010	120	05	Menos experiente
<i>M. ancylodon</i>			<i>M. liza</i>			
1980	220	09	1955	190	10	Mais experiente
2008	100	08	2011	150	08	Intermediário
2010	40	03	2004	150	05	Menos experiente

3.2. Por que as capturas estão diminuindo?

Além de analisarmos as capturas atuais e passadas para inferir sobre a diminuição ou aumento nas capturas, também buscamos entender a percepção dos pescadores a respeito do assunto. Para o bagre-branco e a corvina, praticamente todos os pescadores (97% e 94%, respectivamente) perceberam uma diminuição nas capturas. Os pescadores também notaram uma diminuição nas capturas da pescadinha-araúja (77%). Para a tainha, apesar de não termos encontrado diferença entre as capturas passadas e atuais, observamos

que a percepção declarada dos pescadores é de diminuição nas capturas (81%). Estes dados nos mostram que além da análise das capturas, a simples percepção dos pescadores sobre a situação dos estoques também se mostra bastante coerente com a literatura (Haimovici, 1998; Vasconcellos et al., 2007, Miranda et al., 2006). A percepção dos pescadores também se mostrou uma importante ferramenta para visualizar a diminuição nas capturas da tainha, visto que nas análises das capturas não houve tendência de declínio. Uma possível explicação entre a diferença na análise das capturas e da percepção é que a melhor captura da safra não varia muito, ficando entre 100kg e 150kg por pescador, mas que o tempo (em dias) de ocorrência da espécie tem diminuído. Os pescadores alegam que antigamente a tainha era capturada por mais de uma semana e que hoje os cardumes de tainhas ficam apenas cerca de três dias na baía e em seguida migram. Diante disto, notamos que a percepção sobre essa diminuição das capturas da tainha não está sendo refletida nas capturas diárias, mas no total capturado na safra. Os pescadores mais antigos apontam também que antigamente não havia interesse por parte deles na pesca da tainha e, portanto, a espécie era pouco explorada, sendo capturada apenas com tarrafas. Este é outro fator que dificulta a comparação entre as capturas, visto que a tarrafa e as redes de emalhe possuem diferentes capacidades de captura.

A diminuição nas capturas de tainha ao longo da safra, percebida pelos pescadores, pode ser explicada também pelo crescente direcionamento da frota industrial para captura deste recurso (UNIVALI/CTTMar, 2010). A tainha se tornou um recurso alternativo e de grande interesse para a frota de traineiras, principalmente após o ano 2000, em função da valorização da ova e da escassez da sardinha-verdadeira, principal espécie-alvo da frota (Miranda et al., 2011). Outro agravante é o período de captura, realizado em locais e épocas de desova, reduzindo o recrutamento de pré-juvenis (Miranda et al., 2006). A soma destes fatores, aumento do esforço e pesca durante o período reprodutivo, contribuíram para que o recurso se tornasse altamente vulnerável (Miranda et al., 2006; Vasconcellos et al., 2007; Miranda et al., 2011).

A percepção dos pescadores sobre os possíveis fatores que ocasionaram a diminuição nas capturas das quatro espécies podem ser observadas na Figura 2.2. Notamos três principais fatores que segundo eles influenciaram negativamente as capturas: a pesca de arrasto, influenciando o bagre-branco, a corvina e a pescadinha-araúja; a pesca

industrial, representada pelas traineiras, influenciando principalmente a tainha, a corvina e o bagre; e o aumento no esforço de pesca, influenciado todas as espécies, mas principalmente a pescadinha-araúja, a tainha e o bagre. Alguns fatores são específicos das espécies: a utilização de redes “miudeiras”, com malha inferior a 7 cm entre nós, e a captura do “comidio”, que são os recursos alimentares da pescadinha-araúja (como as sardinhas e os camarões), também podem ter influenciado na diminuição da ocorrência da espécie. O aumento do barulho, resultante principalmente da atividade de arrasto, e a pesca no rio são fatores que podem ter influenciado a pesca do bagre. Os pescadores apontam a poluição como um fator que também prejudicou o bagre e a corvina. Para a tainha, outro fator que influencia negativamente sua captura são as mudanças no tempo, visto que segundo os pescadores a migração reprodutiva da espécie é bastante dependente das condições climáticas, e o período de pesca ocorre justamente no período de desova da espécie.

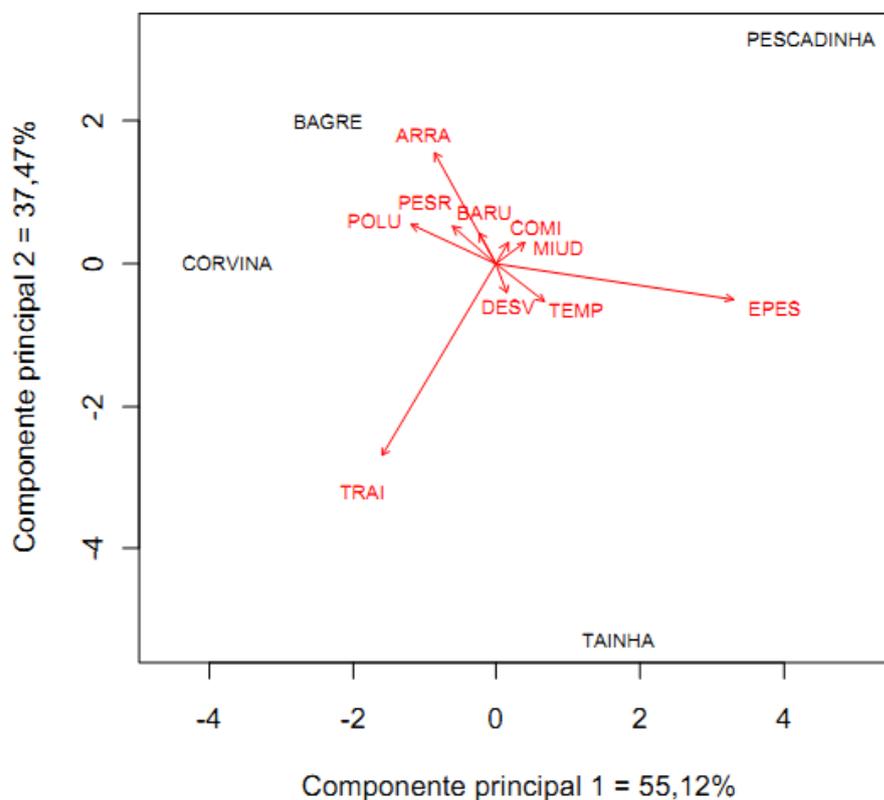


Figura 2.2. Percepção dos pescadores da Baía de Tijucas sobre as causas para a diminuição nas capturas para o bagre-branco, a pescadinha-araúja, a corvina e a tainha. As variáveis são: TRAI (pesca industrial de traineiras); EPES (aumento do esforço de pesca); ARRÁ (pesca de arrasto); POLU (poluição); PESR (pesca no rio); BARU (barulho causado pelos barcos); PESB (pesca de batuque); COMI (diminuição do comido); MIUD (rede miudeira); TEMP (mudança no tempo); DESV (pesca na desova).

A atividade de pesca industrial diversificou suas capturas e passou, principalmente a partir dos anos 1990, a disputar os mesmos recursos que a atividade artesanal (Gasala et al., 2003, Occhialini e Schwingel, 2003, Isaac et al., 2006). A disputa pelos recursos com a pesca artesanal criou uma situação de conflito entre as atividades (Sunye, 2006) e a diversificação das capturas levou a uma sobreexploração dos estoques, conforme observamos no tópico anterior. A captura dos recursos de base de cadeia, como as sardinhas e os camarões também são fatores apontados pelos pescadores para a diminuição nas capturas. A região da Baía de Tijucas possui abundância de camarões (Pezzuto et al, 2008) e também é um dos principais pesqueiros da frota industrial, principalmente para a captura de

sardinhas (dos Santos e Rodrigues-Ribeiro, 2000; Occhialini e Schwingel, 2003). Diante disto, torna-se necessário pensar em estratégias de manejo que reduzam a captura dos recursos da base da cadeia alimentar, fato que, segundo os pescadores, tem influenciado negativamente a ocorrência das espécies de peixes de interesse comercial na região.

A poluição foi um dos fatores que influenciaram negativamente a ocorrência do bagre e da corvina na baía, segundo a percepção dos pescadores. O acúmulo de poluentes no ambiente marinho, tais como os plásticos, é um problema tipicamente conhecido para as aves marinhas, tartarugas e mamíferos, conforme revisão feita por Derraik (2002). No entanto, recentemente foi verificado que os detritos plásticos podem afetar também os peixes (Boerger et al., 2010; Possato et al., 2011). Os dados do estuário Goiania, no estado de Pernambuco, mostraram que três importantes espécies de bagres marinhos da região (*Cathorops spixii*; *Cathorops agassizii*; *Sciades herzbergii*) haviam ingerido acidentalmente fragmentos de plástico e que todas as fases ontogenéticas das espécies estavam contaminadas (Possato et al., 2011). Os fragmentos de fio de náilon, utilizados nas atividades pesqueiras, desempenharam um papel importante nessas contaminações (Possato et al., 2011). Apesar do trabalho no estuário Goiania ter analisado apenas os bagres, os dados sugerem que todas as espécies que frequentam os estuários estão sujeitas a ingerirem os detritos de plástico que, portanto, podem representar uma ameaça não só para o bagre, mas para a corvina e outras espécies. Além da contaminação por plástico, as espécies estão sujeitas a outros tipos de contaminantes em decorrência da carência nas áreas de saneamento e tratamento de resíduos sólidos, má utilização de agrotóxicos e insumos agrícolas, desmatamento desordenado da vegetação nativa e da mata ciliar, e a exploração mineral desordenada das argilas das margens e areia do leito do rio em toda a bacia hidrográfica do rio Tijucas (Meurer, 2011). Esses fatores levam uma grande carga de sedimento e poluição para a Baía de Tijucas, podendo afetar diretamente as funções ecológicas da região.

A pesca de arrasto também foi citada como um fator que ocasionou a diminuição nas capturas. O arrasto é amplamente conhecido pelo grande impacto que causa no ambiente marinho e costeiro. Na Baía de Tijucas, esta prática está direcionada à captura do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, praticamente ao longo de todo o ano (Pezzuto et al., 2008). Os efeitos gerados pela pesca de arrasto no ambiente marinho são muitos, tais como: alterações nas conformidades físicas naturais do ambiente, ressuspensão de sedimentos, mudanças nos

ciclos biogeoquímicos, impacto no fluxo de nutrientes, mudanças na comunidade bentônica e mudanças nos ecossistemas (Jones, 1992; Thrush e Dayton, 2002; Lokkeborg, 2005; Olsgard et al., 2008). Recentemente um trabalho avaliou os possíveis impactos causados pela pesca de arrasto da Baía de Tijucas sobre a macrofauna bentônica (Almeida e Vivian, 2011). Os resultados mostram que a fauna na região é composta principalmente por organismos de pequeno porte, geralmente oportunistas (r-estrategistas) e de ciclo de vida curto. Estes organismos estão representados, em sua maioria, por espécies adaptadas a vida em habitats perturbados. Estes dados mostram que a composição e estrutura da macrofauna bentônica da Baía de Tijucas, aparentemente se modificaram gradativamente em decorrência de décadas de exploração do camarão com arrasto de fundo, descaracterizando a estrutura original do fundo e gerando um favorecimento ao estabelecimento de espécies oportunistas (Almeida e Vivian, 2011). Os distúrbios gerados por petrechos de pesca resultam na substituição gradativa de organismos de crescimento lento e de ciclo de vida longo por organismos de ciclo de vida curtos na comunidade bentônica (Lokkeborg, 2005).

Outro problema grave da pesca de arrasto é o *bycatch*, onde uma parcela significativa da fauna capturada é devolvida morta ao mar, seja por tratar-se de espécies sem valor comercial ou de indivíduos pequenos das espécies de interesse econômico (Haimovici e Mendonça, 1996). A fauna rejeitada nessa atividade de pesca é bastante diversificada, constituída de peixes, crustáceos, moluscos, equinodermos e cnidários, dentre outros (Branco e Verani, 2006; UNIVALI, 2008). Dentre os grupos integrantes da fauna acompanhante, os peixes são os mais abundantes e de maior interesse econômico, superando, muitas vezes, a quantidade de camarão capturada (Coelho et al. 1986; Bail e Branco, 2003; Branco e Verani, 2006). O monitoramento da atividade de arrasto realizada entre os anos de 2005 e 2006 na Baía de Tijucas mostrou que os peixes representam 59% do capturado em cada lance de arrasto (UNIVALI, 2008). Da ictiofauna acompanhante, 61,03% é representado pela família Sciaenidae, seguidos de Clupeidae (14,60%), Carangidae (5,71%) e Engraulidae (4,16%).

Em relação à percepção dos pescadores sobre o aumento no esforço de pesca, este é um problema mundial e considerado como um dos principais fatores para a sobrepesca dos recursos marinhos (Stewart et al., 2010; Anticamara et al., 2011). No estado de Santa Catarina o aumento do esforço de pesca é notável tanto na atividade artesanal como

industrial. Na escala artesanal, o número de pescadores estimados em 1940 era de 6.554 pescadores. Na década de 1970, o número aumentou para 16.000 pescadores e para 38.792 em 2001, conforme dados da Federação de Pesca de Santa Catarina compilados por Sunye (2006). Entretanto, estimam-se que apenas 50% deste número de fato sejam pescadores profissionais, os demais são aposentados e exercem a atividade da pesca como recreação. Independentemente, esses dados nos mostram que hoje a classe facilmente mais que duplicou de tamanho, resultando em um maior esforço de pesca. Na atividade industrial, em 1976 haviam 2.718 pescadores no estado e em 2002 o número estimado passou para 7.939 pescadores (Sunye, 2006). Assim como o número de pescadores, a frota industrial também cresceu muito nas últimas décadas. Em 1967 haviam 38 embarcações industriais registradas, que tinham em média 16,3 metros e 152hp de potência e capacidade para 23 toneladas. Em 1971, o número passou para 122 embarcações, com média de 18,5 metros, potência do motor de 227hp e porão com 40t. Já em 2002, eram 959 barcos, com tamanho médio de 21,4 metros e 307,9hp de potência (Sunye, 2006).

Outro fator notado pelos pescadores como resultante no aumento do esforço de pesca é o desenvolvimento tecnológico do setor. Este desenvolvimento pode ser notado na escala artesanal pelo uso e potencialização do motor e pelo náilon plástico, que permitiu o desenvolvimento de uma indústria de redes, diminuindo o custo (financeiro e de tempo) e facilitando o acesso, permitindo um incremento no esforço pesqueiro (Medeiros, 2009; Pinheiro et al., 2010). Na escala industrial, o desenvolvimento tecnológico é notado pelo uso de sonares, GPS, rádios comunicadores entre outros, assim como em meios mais modernos de estocagem, aumento do tamanho das redes e na potência dos motores (Haimovici et al., 1998; Sunye, 2006; Seckendorff e Azevedo, 2007).

Diante do considerável aumento do esforço de pesca no estado de Santa Catarina, tanto artesanal como industrial (Sunye, 2006), torna-se necessário ter cautela em afirmar sobre a diminuição do estoque pesqueiro somente a partir da percepção dos pescadores, visto que a diminuição nas capturas individuais observada pelos pescadores pode ser reflexo também do aumento do esforço de pesca. Ou seja, a atual captura individual pode ser também resultado da diluição do estoque no atual volume de pescadores e apetrechos. No entanto, um enorme esforço de pesquisa realizado recentemente mostrou que a maior parte dos recursos da região Sudeste-Sul está sobreexplotado, incluindo as quatro espécies aqui estudadas (BRASIL, 2006). Entretanto,

independente do cenário atual ser resultado de uma diminuição nas capturas ou um aumento do esforço de pesca, ou de ambos os fatores operando conjuntamente, nossos resultados mostram que as atuais capturas realizadas pelos pescadores artesanais da Baía de Tijucas estão abaixo do que foi capturado no passado. Isto nos mostra a situação de vulnerabilidade deste grupo, principalmente na manutenção do exercício diário de sua atividade. Essa vulnerabilidade faz com que muitos pescadores artesanais que originalmente tinham os peixes como espécies alvo busquem alternativas, sendo a mais comum delas a pesca do camarão, atividade que ainda representa uma alternativa econômica na região (UNIVALI, 2008; Pezuto et al., 2008). Outra consequência comumente observada é o desrespeito às instituições formais, pescando dentro da REBIO ou ignorando o período de defeso, tanto do camarão, como do bagre e da anchova (Medeiros, 2009). Alguns, para não infringir as regras, acabam deixando a atividade e buscando outras fontes de renda.

4. Conclusões

A percepção dos pescadores da Baía de Tijucas sobre as variações nas capturas e suas causas associadas se mostrou uma importante ferramenta de acesso à situação dos estoques explorados e condizente com a literatura disponível. Como não trabalhamos com toda a área de distribuição das espécies, não podemos afirmar que nossos dados refletem a situação geral dos estoques. No entanto, essas flutuações observadas pelo nosso estudo reforçam os dados obtidos em outras pesquisas de que os estoques estão diminuindo.

A comparação realizada por Daw e colaboradores (2011) entre a percepção dos pescadores com os dados de desembarque e de senso visual mostrou que os pescadores tem uma melhor percepção quanto ao declínio nas capturas do que os outros métodos, principalmente por levar em consideração outros fatores de sua vivência diária e que os modelos de pesca não consideram. Informação que ressalta a necessidade da inclusão do conhecimento dos pescadores nos processos de monitoramento e avaliação de estoques pesqueiros.

A análise das capturas através do conhecimento dos pescadores é possível e aplicável para se identificar tendências de aumento, estabilização ou declínio na pesca (Saenz-Arroyo et al., 2005; O'Donnell et al., 2010; Daw et al., 2011). De acordo com os pescadores artesanais da Baía de Tijucas, existe um declínio nas capturas de interesse comercial e a literatura mostra que os estoques destas espécies estão, de

fato, sobreexplotados na região Sul do Brasil (Haimovici, 1998; Brasil, 2006; Vasconcellos et al., 2007).

Os pescadores associam este declínio a três principais fatores: a pesca industrial, pela capacidade de captura e disputa pelos recursos; a pesca de arrasto, pela captura e descarte de juvenis das espécie; e o aumento no esforço de pesca, resultando no aumento do CPUE e conseqüente sobreexploração dos estoques. Fatores secundários também foram apontados, como a pesca de recursos da base da cadeia alimentar, o uso de redes de malhas pequenas, o aumento do barulho associado a pesca de arrasto e a poluição. A literatura mostra que estes fatores podem, de fato, ter influenciado negativamente as capturas.

As espécies de peixes estudadas tem um importante papel tanto na dieta alimentar como para a renda familiar das comunidades pesqueiras (Capítulo 1). Tal informação revela que a problemática não está simplesmente na redução das capturas, mas principalmente na diminuição do acesso aos recursos fundamentais para sua subsistência. Tal informação também nos revela uma preocupação acerca da vulnerabilidade deste grupo frente à diminuição das capturas e do acesso aos recursos. A diminuição do acesso aos recursos se deve ao fato das principais espécies de interesse comercial na Baía de Tijucas também terem se tornado alvo da frota industrial, principalmente em função da escassez da sardinha-verdadeira. O deslocamento do esforço de pesca para estas espécies potencializou a sobreexploração e o conflito pelos recursos (Isaac et al., 2006). Isto faz com que medidas de manejo sejam necessárias para a manutenção destes estoques e destes pescadores artesanais.

Algumas propostas têm sido tomadas, como o período de defeso do bagre (Portaria SUDEPE 42/1984), a proibição das traineiras de cerco de capturar corvina e pescadinha (Portaria IBAMA nº. 43/2007) e a limitação do número de licenças para a captura de tainha (Instrução Normativa IBAMA nº.171/2008). No entanto, estas medidas precisam vir somadas a um constante diálogo com os atores envolvidos, uma fiscalização eficiente e a uma política por parte do Ministério da Pesca na diminuição do esforço de pesca. Diante deste contexto, uma proposta possível é a criação de uma câmara técnica da pesca vinculada ao conselho gestor da REBIO (proposta por Medeiros, 2009), visto que a Baía de Tijucas está dentro da zona de amortecimento da unidade. A câmara técnica da pesca permitirá um diálogo sobre o uso dos recursos pesqueiros entre os múltiplos atores envolvidos de uma mais participativa, para que um efetivo ordenamento da pesca na região seja alcançado.

5. Referências

- Abdallah, P. R.; Sumaila, U. R. 2007. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. *Marine Policy* 31: 444 – 450.
- Almeida, T. C. M.; Vivian, J. M. 2011. Macrobenthic associations in a South Atlantic Brazilian enclosed bay: The historical influence of shrimp trawling. *Marine Pollution Bulletin* 62, 2190–2198.
- Anticamara, J. A.; Watson, R.; Gelchu, A.; Pauly, D. 2011. Global fishing effort (1950-2010): Trends, gaps, and implications. *Fisheries Research* 107: 131–136.
- Aswani, S. 2010. Commentary: how does the accuracy of fisher knowledge affect seahorse conservation status? *Anim. Conserv.* 13, 538.
- Bail, G. C.; J.O. Branco. 2003. Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na Região de Penha, SC. *Notas Téc. Facimar*, Itajaí, 7: 73-82.
- Begossi; A.; 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*, v. 4, p. 20, 2008.
- Boerger, C. M.; Lattin, G. L.; Moore, S. L.; Moore, C. J. 2010. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin* 60, 2275–2278.
- Branco, J. O.; Verani, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: Branco, Joaquim Olinto; Marenzi, Adriano W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 153-170.
- BRASIL. 2006. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Programa REVIZEE: avaliação do potencial de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Castello, 2010. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no Brasil: a pesca costeira. *Ciência e Cultura*. 62: 32-35.
- Coelho, J. A. P.; Puzzi, A.; Graça-Lopes, R.; Rodrigues, E. S.; Preto Jr., O. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do estado de São Paulo. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 13 (2):51-61.

- Daura-Jorge, F. G.; Wedekin, L. L.; Hanazaki, N. 2007. A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina. Instituto Carijós/UFSC (Relatório Técnico).
- Daw, T. M. 2010. Shifting baselines and memory illusions – what should we worry about when inferring trends from resource user interviews? *Anim. Conserv.* 13 , 534–535.
- Daw, T. M.; Robinson, J.; Graham, N. A. J. 2011. Perceptions of trends in Seychelles artisanal trap fisheries: comparing catch monitoring, underwater visual census and fishers' knowledge. *Environmental Conservation*: 1-14.
- Derraik, J. G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44, 842–852.
- dos Santos R. C.; Rodrigues-Ribeiro, M. 2000. Demanda de iscas vivas para a frota atuneira catarinense na safra de 1998/99: CPEU, composição e distribuição das capturas. *Notas Téc. Facimar* 4: 97-101.
- Drew, J. 2005. Use of Traditional Ecological Knowledge in Marine Conservation. *Conservation Biology* 19:1286-1293.
- Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. 1978. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (1). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 110p.
- Freire, K. M. F.; Carvalho-Filho, A. 2009. Richness of common names of Brazilian reef fishes. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(2): 96-145.
- Freire, K. M. F.; Pauly, D. 2005. Richness of common names of Brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology* 25(2): 279-296.
- Gasalla, M. A.; Servo, G. J. M.; Tomas, A. R. G. 2003. Dinâmica da frota de traineiras da região de Santos, SP. In: Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. B. (Coords.). Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil: Dinâmica das frotas pesqueiras. Editora Evoluir, São Paulo. p. 227-249.
- Gerhardinger, L. C.; Marenzi, R. C.; Bertoncini, A. A.; Medeiros, R. P.; Hostim-Silva, M. 2006. Local ecological knowledge on the goliath grouper *Epinephelus itajara* (Teleostei: Serranidae) in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4(4):441-450.
- Gerhardinger, L. C.; Hostim-Silva, M.; Medeiros, R. P.; Matarezi, J.; Bertoncini, A. A.; Freitas, M. O.; Ferreira, B. P. 2009. Fishers' resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara*

- (Serranidae) conservation in Brazil. *Neotropical Ichthyology* 7(1): 93-102.
- Haimovici, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 5(4):277-290.
- Haimovici, M.; Mendonça, J. T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica* 18:161-177.
- Haimovici, M.; Castello, J. P.; Vooren, C. M. 1998. Pescarias. in: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Seeliger, U.; Oderbretch, C. e Castello, J.P. (ed.) tradução Editora Ecocientia 205-219.
- Haimovici, M.; Ignácio, J. M. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). In: Rossi, C. L. W.; Cergole M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 101-107p.
- Haimovici, M.; Wontchowski, C. R.; Cergole, M. C.; Madureira, L. S. P.; Bernardes, R. A.; Silva, A. O. A. 2006. Recursos pesqueiros da região Sudeste-Sul In: Programa Revizee - Relatório Executivo - Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil. Brasília : MMA, p. 207-242.
- Isaac, V. N.; Haimovici, M.; Martins, S. A.; Andriguetto, J. M.(Org). 2006. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém; UFPA. pp.181-186.
- Jackson, J. B. C. 2010. The future of the oceans past. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 365: 3765–3778.
- Johannes, R. E.; Freeman, M. M. R.; Hamilton, R. J. 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries*, 1, 257-271.
- Johannes, R. E.; Neis, B. 2007. The value of anecdote. In: Haggan, N., Neis, B. e Baird, I.G. Fishers' Knowledge in Fisheries Science and Management: 41–58. (Eds). Paris: UNESCO.
- Lokkeborg, S. 2005. Impacts of trawling and scallop dredging on benthic habitats and communities. FAO, Roma.

- Jones, J. B. 1992. Environmental impact of trawling on the seabed: a review. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, vol 26: 59-67.
- Martins, D. G.; Martins, I. M.; Hanazaki, N. Análise do desembarque pesqueiro em Tijucas, SC, junto aos pescadores artesanais da Barra do Rio. *Em preparação*.
- Medeiros, R. P. 2009. Possibilidades e obstáculos à Co-Gestão Adaptativa de Sistemas Pesqueiros Artesanais: Estudo de caso na Área da Baía de Tijucas, litoral Centro-Norte do estado de Santa Catarina, no período de 2004 a 2008. Tese de doutorado em Sociologia política. Universidade Federal de Santa Catarina. 337p.
- Menezes, N. A.; Figueiredo, J. L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 96p.
- Menezes, N. A.; Figueiredo, J. L. 1985. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V Teleostei (4). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 105p.
- Meurer, C. C. B. S. 2011. Análise da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, SC: Proposta de áreas prioritárias para um sistema de unidade de conservação. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental. Universidade do Vale da Itajai. 106p.
- Miranda, L. V.; Mendonça, J. T.; Cergole, M. C. 2006. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *Mugil platanus* (Gunther, 1880), In: Rossi-Wongtschowski, C. L. B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Cergole, M. C. (Eds.). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração – II. Série Documentos REVIZEE – Score Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. P. 38-48.
- Miranda, L. V.; Carneiro, M. H.; Peres, M. B.; Cergole, M. C.; Mendonça, J. T. 2011. Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) nas regiões sudeste e sul do Brasil entre os anos de 2006 e 2010. *Séries Relatórios técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, 49: 1-23.
- Neis, B.; Schneider, D.; Felt, L.; Haedrich, R.; Fischer, J.; Hutchings, J. 1999. Fisheries assessment: what can be learned from interviewing resource users. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56, 1949–1963.

- Occhialini, D. S.; Schwingel, P. R. 2003. Composição e variação espaço-temporal da captura da frota de traineiras entre 1997 e 1999 no porto de Itajaí, SC. *Notas Téc. Facimar*, 7: 11-22.
- O'Donnell, K. P.; Pajaro, M. G.; Vincent, A. C. J. 2010a. How does the accuracy of fisher knowledge affect seahorse conservation status? *Animal Conservation* 13, 526–533.
- O'Donnell, K. P.; Vincent, A. C. J. 2010b. Improving conservation and fishery assessments with local knowledge: future directions. *Animal Conservation* 13: 539-540.
- Olsgard, F.; Schaanning, M. T.; Widdicombe, S.; Kendall, M. A.; Austen, M. C. 2008. Effects of bottom trawling on ecosystem functioning. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 366:123–133.
- Patterson, B. 2010. Integrating fisher knowledge and scientific assessments. *Animal Conservation* 13 , 536–537.
- Pauly, D. 1995. Anecdotes and the shifting baseline syndrome in fisheries. *Trends in Ecology e Evolution*, 10:420.
- Pauly, D.; Watson, R.; Alder, J. 2005. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360: 5-12.
- Pezzuto, P. R.; Alvarez-Perez, J. A.; Wahrlich, R. 2008. The use of the swept area method for assessing the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) biomass and removal rates based on artisanal fishery-derived data in southern Brazil: using depletion models to reduce uncertainty. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 36(2): 245-257.
- Pinheiro, L.; Lana, P. C.; Andriguetto-Filho, J. M.; Hanazaki, N. 2010. Pesca de pequena escala e a gestão patrimonial: o caso da pesca da tainha no litoral paranaense. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 21, p. 143-155.
- Possato, F. E.; Barletta, M.; Costa, M. F.; Ivar-do-Sul, J. A.; Dantas, D. V. 2011. Plastic debris ingestion by marine catfish: An unexpected fisheries impact. *Marine Pollution Bulletin* 62, 1098–1102.
- Ramires, M.; Molina, S. M. G.; Hanazaki, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas*, 20: 101-113.
- Sáenz-Arroyo, A.; Roberts, C. M.; Torre, J.; Cariño-Olvera, M.; Enríquez- Andrade, R. R. 2005. Rapidly shifting environmental

- baselines among fishers of the Gulf of California. *Proceedings of The Royal Society of London Series B*, 272:1957-1962.
- Seckendorff, R. W.; Azevedo, V. G. 2007. Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Peciformes: Mugilidade) no litoral norte do estado de São Paulo. *Séries Relatórios técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28: 1-8.
- Silvano, R. A. M.; Begossi, A. 2002. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba river (Brazil). *Journal of Ethnobiology*, 22: 285-306.
- Silvano, R. A. M.; MacCord, P. F. L.; Lima, R. V.; 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.; Begossi, A. 2010. What can be learned from fishers? An integrated survey of fishers local ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coast. *Hydrobiologia*. v.637, p. 3-18.
- Stewart, K. R.; Lewison, R. L.; Dunn, D. C.; Bjorkland R. H.; Kelez, S.; Halpin, P. N.; Crowder, L. B. 2010. Characterizing Fishing Effort and Spatial Extent of Coastal Fisheries. *PLoS One* 5 (12):e14451.
- Sunye, P. S. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado de Santa Catarina. In: Isaac, V. N.; Haimovici, M.; Martins, S. A.; Andriguetto, J. M.(Org). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém; UFPA. pp.141-156.
- Thrush, S. F.; Dayton P. K. 2002. Disturbance to Marine Benthic Habitats by Trawling and Dredging: Implications for Marine Biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 33: 449-473.
- UNIVALI/CTTMar, 2010. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - Ano 2009 e panorama 2000/2009. Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Itajaí, SC. 85 p.
- UNIVALI. 2008. Projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas. Relatório Final. Disponível em: <http://siaiacad09.univali.br/pescatijucas/>. Acesso em: 23/04/2011.
- Vasconcellos, M.; Diegues, A.; Sales, R. 2007. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In Costa, A. (Org.). Nas

redes da pesca artesanal. 1 ed., v.1, Brasília: IBAMA; PNUD. p. 15-84.

- Vasconcellos, M.; Haimovici, M. 2006. Status of white croaker *Micropogonias furnieri* exploited in southern Brazil according to alternative of stock discreteness. *Fisheries Research*. v.80, p.196 - 202.
- Worm, B.; Barbier, E. B.; Beaumont, N.; Duffu, J. E.; Folke, C.; Halpern, B. S.; Jackson, J. B. C.; Lotze, H. K.; Micheli, F.; Palumbi, S. R.; Sala, E.; Selkoe, K. A; Stachowicz, J. J.; Watson, R. 2006. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Science* 314: 787-790.

Capítulo 3

Dos peixes ao ambiente: a percepção de pescadores artesanais na zona de amortecimento de uma Área Marinha Protegida

1. Introdução

A Baía de Tijucas é um estuário que ocupa uma área de 110 mil hectares, com um perímetro de 35km e está localizada a oeste de uma área marinha protegida (AMP), a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. A área abriga diversas espécies de peixes residentes e sazonais e é reconhecida área de reprodução e recrutamento de espécies de peixes e crustáceos, sendo importante para a conservação da biodiversidade bentônica e pelágica da região (IBAMA, 2004). Isto se deve às características diferenciadas de substrato e produtividade da baía (Resgalla-Junior et al., 2008; Schettini et al., 2010), tornando o local um sítio de importância ecológica para a ictiofauna. Os estuários e os manguezais são sistemas costeiros altamente produtivos e que estão entre os que mais sofrem com as atividades antrópicas, como poluição e a sobrepesca (Halpern et al., 2009). Além da produtividade, os estuários também são importantes por serem áreas de berçário para diversas espécies marinhas e frequentemente utilizados como sítio de desova por peixes (Costa e Souza-Conceição, 2009).

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO) foi criada em 1990 com o objetivo de proteger uma amostra significativa dos ecossistemas costeiros da região. Essa região foi escolhida para uma AMP por ser um importante local de reprodução e crescimento de dezenas de espécies de peixes, moluscos e crustáceos, onde a recuperação destas populações dentro da unidade permitiria o repovoamento de regiões vizinhas (IBAMA, 1996), termo conhecido como *spillover* (Halpern et al., 2010).

A Baía de Tijucas faz parte da Zona de Amortecimento (ZA) da reserva, que corresponde a uma faixa de 50km do entorno dos limites da reserva, compreendendo uma área total de 850 mil hectares. De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000), a ZA deve propor normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. No caso da REBIO, uma das propostas é a Zona de Normatização de Pesca e Turismo (ZNPT), integrante a Zona de Amortecimento, que corresponde a um raio de 10km dos limites da Unidade, onde só é permitida a pesca em

embarcações menores que 10 TAB's (toneladas de arqueação bruta), ou seja, de escala artesanal. Outra restrição foi a criação da Área de Restrição da Pesca de Arrasto (ARPA) nas áreas rasas da baía, com o objetivo de proteger os locais de berçário para as espécies (IBAMA, 2004).

Estas ações tinham como objetivo diminuir o esforço de pesca nos arredores da REBIO e também manter a sua conectividade com a baía. A manutenção da conectividade entre os sistemas estuarinos e os sistemas recifais é importante para a manutenção dos ambientes e para o desenvolvimento das espécies (Roberts, 2003). Diante disto, a literatura mostra que as AMPs precisam proteger o maior número de habitats, principalmente as áreas de desova e berçário, para manter a conexão biológica entre estes ambientes (Murray et al., 1999; Appeldoorn et al., 2003; Vila-Nova et al., 2011). Entretanto, a forma impositiva de criação da REBIO, não havendo consulta ou informação aos pescadores, gerou uma relação conflituosa entre a atividade e a unidade (Vivacqua, 2005). A criação da reserva proibiu a pesca nas ilhas dentro de seus limites e também acarretou em um deslocamento da atividade de pesca para o interior da Baía de Tijucas, principalmente para o arrasto de camarão (Wahrlich, 1999; Marchioro e Polette, 1998). Essa condição afetou os ciclos produtivos que anteriormente formavam os ritmos das comunidades pesqueiras da Baía de Tijucas (Medeiros 2009) e resultou no aumento no esforço de pesca em uma área considerada importante para manter a diversidade das funções ecológicas da região (IBAMA, 2004).

O problema é que a intensificação do esforço de pesca nos arredores das AMPs pode vir a neutralizar os objetivos da unidade, principalmente quando o acesso à pesca não é controlado (Laevastu et al., 1996). Diante disto, este trabalho tem como objetivo entender as características da Baía de Tijucas, suas relações com a REBIO e as principais ameaças para a pesca, segundo a percepção dos pescadores artesanais. A literatura vem mostrando que a percepção e o conhecimento dos pescadores são importantes para a conservação marinha (Drew, 2005), como por exemplo na identificação de mudanças ecológicas de longo prazo (Lauer e Aswani, 2010) na distribuição espacial dos recursos (Gerhardinger et al., 2009) e como indicadores da performance das AMPs (Leleu et al., 2012).

2. Materiais e Métodos

A metodologia de seleção dos informantes deste capítulo foi a mesma aplicada no capítulo anterior, bem como os informantes e a área de estudo. Para entendermos as características da área, os pescadores foram questionados sobre a importância da baía e também sobre as espécies que se reproduzem e se alimentam ali. As ameaças foram investigadas através da percepção dos pescadores sobre as principais alterações percebidas ao longo da sua atividade na região e também sobre os possíveis tipos de pesca que podem ser prejudiciais para a manutenção das características biológicas da baía. A relação com a REBIO foi investigada através dos benefícios percebidos pelos pescadores com a criação da reserva. Diante da percepção geral dos pescadores quanto às mudanças ocorridas na região, eles foram questionados quanto ao que poderia ser feito para reverter esta situação (o roteiro completo de entrevistas está no anexo 3).

Durante as entrevistas foram citadas as espécies que utilizam a área para reprodução ou forrageamento. Estas espécies foram coletadas para identificação taxonômica. Os espécimes coletados foram fixados em formol a 10%, posteriormente conservados em álcool 70% e incorporados na coleção científica de vertebrados do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR) da UFSC.

Em um segundo momento, retornamos aos pescadores para compreender a distribuição espacial dos recursos. Para isto foram gerados mapas mentais (Aswani e Lauer, 2006; Gerhardinger et al., 2009; Gerhardinger et al., 2010), onde os pescadores desenharam sobre um mapa da região (carta náutica da Marinha do Brasil número 1903, escala 1:50.000), impresso em papel tamanho A3, os locais de pesca utilizados atualmente na captura das quatro principais espécies exploradas na região, o bagre-branco *Genidens barbatus*, corvina *Micropogonias furnieri*, pescadinha-araúja *Macrodon ancylodon* e a tainha *Mugil liza* (ver também Capítulos 1 e 2). Além dos locais de pesca, os pescadores registraram no mapa a distribuição espacial dos juvenis destas espécies, para identificar possíveis áreas de berçário dentro da baía. Também foi gerado um mapa com os locais de pesca que eram utilizados antes da criação da REBIO, segundo a percepção dos pescadores. Os mapas foram feitos individualmente ou em grupos de até cinco pessoas, dependendo a disponibilidade, proximidade e afinidade entre os pescadores, totalizando 12 oficinas de mapeamento. As oficinas foram realizadas entre os meses de julho e setembro de 2011.

Os dados das entrevistas foram sistematizados e agrupados para identificação dos padrões de respostas e analisados por estatística

descritiva. A análise dos mapas foi feita através da sobreposição de todos os desenhos gerados utilizando o programa Inkscape 0.48.2. A base digital de dados geográficos utilizada foi a do NOAA². Após a sobreposição de todos os mapas foram atribuídos pesos às áreas marcadas mais de uma vez, configurando uma escala de uso que variou de 0 (área não usada) a 8 (área com maior quantidade de citações de uso em diferentes atividades de mapeamento). A intensidade das cores usadas nos mapas indica este uso, no qual as áreas mais escuras foram as mais citadas.

3. Resultados e discussão

3.1. Os peixes: reprodução e forrageio na baía

A percepção da maioria dos pescadores entrevistados (31 citações) é de que a Baía de Tijucas é essencial ou importante para a pesca. O principal argumento que justifica essa importância é a função do local como sítio de reprodução de peixes e camarões e como abrigo de indivíduos juvenis (22 citações). De acordo com os pescadores, os peixes procuram a Baía de Tijucas para se reproduzir por ser um local calmo, raso, com água mais quente e pela lama (considerada como alimento e abrigo de predadores para os juvenis). Estas características são observadas na região, como variações de temperatura e salinidade, baixo hidrodinamismo, grande ocorrência de lama fluida e profundidade inferior a 5 metros (Schettini e Carvalho, 1998; Schettini et al. 2010). Outra característica bastante citada foi a abundância de peixes e camarões (8 citações).

Todos os pescadores entrevistados afirmaram que a Baía de Tijucas é utilizada como “criadouro”, ou berçário, sendo que as principais espécies citadas foram: o bagre-branco *Genidens barbatus* (21 citações), o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (19 citações), a corvina *Micropogonias furnieri* (12 citações), as pescadinhas *Macrodon ancylodon* e *Isopsthus parvinnis* (12 citações), a tainhota *Mugil sp.* (10 citações), a miraguaia ou borriquete *Pogonias cromis* (7 citações), a prejeveva *Lobotes surinamensis* (5 citações) e o cação cambeva *Sphyrna sp.* (3 citações). Outras 17 espécies tiveram até duas citações (Tabela 3.1). Além das espécies citadas que utilizam a baía como criadouro, alguns pescadores (n=12) disseram que todas as espécies que ocorrem na baía buscam o local para se reproduzirem. As informações biológicas das espécies corroboram a percepção dos pescadores de que a Baía de

² <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/coast/>. Acessado em setembro de 2011.

Tijucas é utilizada como sítio de desenvolvimento para as fases iniciais. O bagre-branco utiliza as regiões estuarinas para se reproduzir e também como área de berçário nos estágios iniciais de vida (Araujo, 1988; Haimovic et al., 2006). O camarão sete-barbas *X. kroyeri* é uma espécie que passa todo seu ciclo de vida (larval, juvenil e adulto) em regiões estuarinas ou próximas à costa (Branco et al., 1999; Branco, 2005; UNIVALI, 2008). A corvina, pescadinha e tainha são espécies que desovam em áreas pelágicas costeiras, mas que utilizam os estuários como berçários para o desenvolvimento das suas fases iniciais de vida (Juras e Yamaguti, 1989; Vizziano et al., 2002; Marin et al., 2003; Bruno e Muelbert, 2009; Albieri e Araujo, 2010). A miraguaia possui hábito estuarino-costeiro e migra para águas mais quentes durante o inverno para reprodução (Carvalho-Filho, 1999). A prejeveva também é uma espécie típica de baías e estuários (Menezes e Figueiredo, 1980; Brown-Peterson e Franks, 2001; Strelcheck et al., 2004. Dulcié e Dragicevic, 2011). Os cações do gênero *Sphyrna* são costeiros e os jovens são comumente capturados em águas rasas (Figueiredo, 1977) indicando a região estuarina como importante para o desenvolvimento das espécies do gênero (Costa e Chaves, 2006).

Os estuários podem ser ocupados por peixes permanentemente (espécies estuarinas), transitoriamente (anádromas e catádromas), ocasionalmente (*freshwater and marine straggler*) ou durante períodos particulares de vida, como é o caso de alguns juvenis, que encontram nos estuários o habitat ideal para o seu desenvolvimento (Franco et al., 2008). Os juvenis utilizam os estuários, pois se beneficiam de condições adequadas para o seu desenvolvimento, como a alta disponibilidade de alimentos, temperatura da água e baixo estresse biótico (Gibson, 1994, Beck et al., 2001; Vasconcelos et al., 2010), embora isto tenha um certo custo fisiológico associado, como a dinâmica da salinidade e poluição, até o recrutamento de subpopulações no ambiente marinho.

Tabela 3.1. Lista das espécies citadas pelos pescadores da Baía de Tijucas que utilizam a região como sítio de berçário e forrageio, conforme o número de citações (n= 33 pescadores).

Nome popular	Espécies	Berçário	Forrageio
Bagre	<i>Genidens barbatus</i>	21	5
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	12	3
	<i>Macrodon ancylodon;</i>	12	8
Pescadinha	<i>Isopsthus</i>		

	<i>parvipinnis</i>		
	<i>Xiphopenaeus</i>		
Camarão	<i>kroyeri</i>	19	0
Tainhota/Parati	<i>Mugil</i> sp.	10	2
Miraguaia/borriquete	<i>Pogonias cromis</i>	7	7
	<i>Lobotes</i>		
Prejereva	<i>surinamensis</i>	5	19
Tainha	<i>Mugil liza</i>	4	0
Cação cambeva	<i>Sphyrna</i> sp.	3	9
Cangoá	<i>Stellifer</i> sp.	2	2
Robalo	<i>Centropomus</i> sp.	2	1
Gordinho	<i>Peprilus paru</i>	2	0
Manjuva	Engraulidae	2	0
Guaivira	<i>Oligoplites saurus</i>	1	2
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	3
Garoupa	<i>Mycteroperca</i> sp.	1	2
	<i>Paralanchurus</i>		
Maria Luiza	<i>brasiliensis</i>	1	1
Arraia	Batoidea	1	1
Badejo	<i>Mycteroperca</i> sp.	1	1
	<i>Pomatomus</i>		
Anchova	<i>saltatrix</i>	0	5
	<i>Scomberomorus</i>		
Sororoca	<i>brasiliensis</i>	0	4
Siri	Crustacea	1	0
Sardinha	Clupeidae	1	0
Baiacu	Tetraodontidae	1	0
Camarão vermelho	<i>Pleoticus muelleri</i>	1	0
	<i>Lithopenaeus</i>		
Camarão branco	<i>schmitti</i>	1	0
Galo	<i>Selene</i> sp.	1	0
Pescadinha 7 bucho	N/D	1	0

Além da função berçário, as características da Baía de Tijucas favorecem a produtividade biológica, principalmente associada à morfologia costeira e às contribuições do rio Tijucas, mas sendo também influenciada pelo rio Itajaí-Açú (Resgalla-Junior et al., 2008). Em função da alta descarga de sedimentos, a pluma formada por estes rios promove condições diferenciadas de produtividade e de características de substrato (Resgalla-Junior et al., 2008; Schettini et al.,

2010). Estas características são percebidas pelos pescadores, visto que foi unânime entre eles que as espécies frequentam a baía em busca de alimento, o que é favorecido pela alta produtividade da região. Os pescadores identificam que as espécies que forrageiam na Baía de Tijucas são a prejeveva *L. surinamensis* (19 citações), o cação cambeva *Sphyrna sp.* (9 citações), as pescadinhas *M. ancylodon* e *I. parvinnis* (8 citações), a miraguaia *Pogonias cromis* (7 citações), o bagre-branco *G. barbatus* e a anchova *Pomatomus saltatrix* (5 citações), a sororoca *Scomberomorus brasiliensis* (4 citações), a espada *Trichiurus lepturus* e a corvina *M. furnieri* (3 citações). Outras 8 espécies foram citadas com duas ou menos citações (Tabela 3.1). Além de identificarem as espécies que se alimentam na baía, os pescadores também identificaram os seus recursos-alvo. Estes recursos são localmente chamados de “comidio” e incluem a sardinha (Clupeidae), a manjuva (Engraulidae), a tainhota (Mugilidae) e o camarão (Penaeidae).

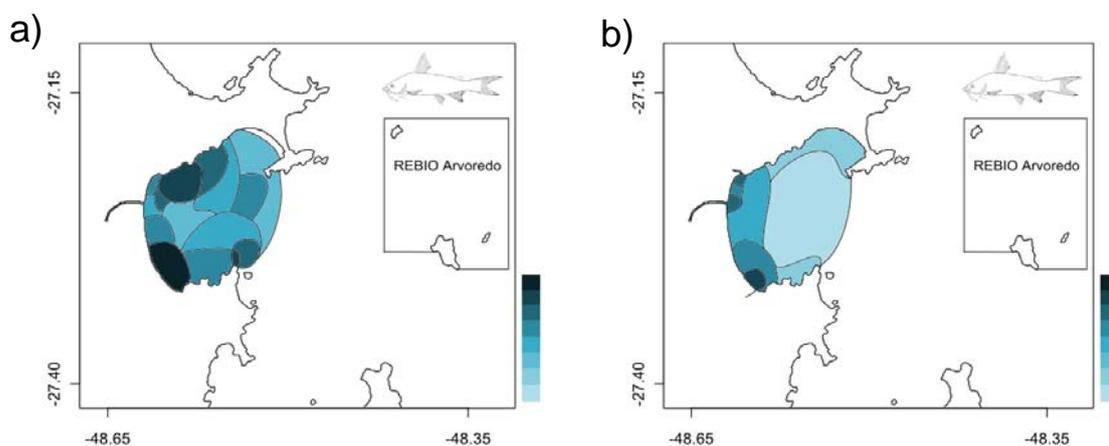
As características diferenciadas de substrato e produtividade fazem da Baía de Tijucas um local abundante de organismos da base da cadeia alimentar, tanto que a região é um dos principais pesqueiros de Engraulídeos e Clupeídeos (dos Santos e Rodrigues-Ribeiro, 2000; Occhialini e Schwingel, 2003; Sunye, 2006) e de Penaeídeos (Pezzuto et al., 2008; UNIVALI, 2008). Esta informação destaca a região não só como berçário para as fases iniciais de desenvolvimento das espécies, mas também mostra que a baía é importante pela sua alta produtividade, fazendo com que indivíduos adultos a frequentem em busca de alimento, principalmente as espécies demersais, que utilizam os estuários como sítios preferenciais de forrageamento (Haimovici et al., 1998).

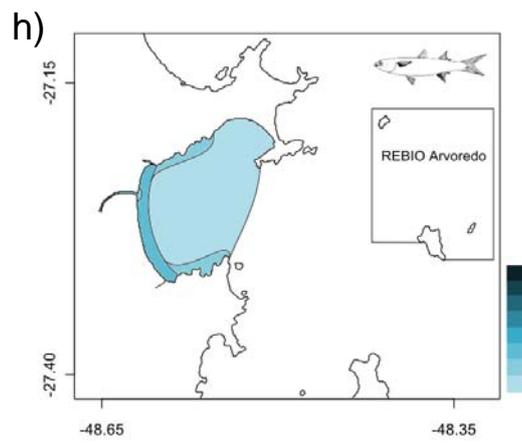
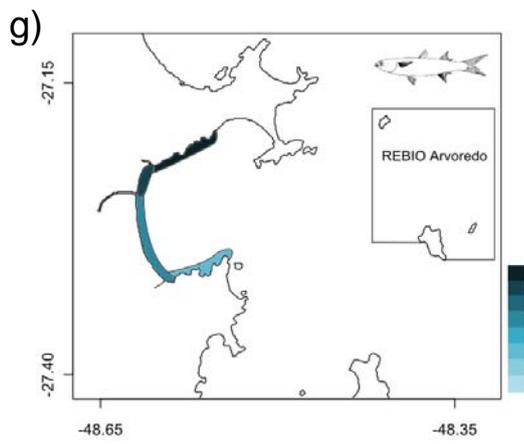
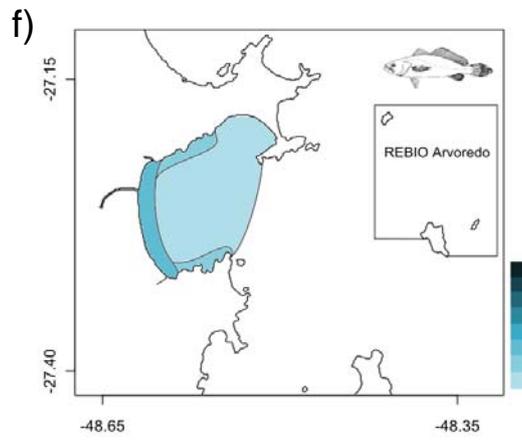
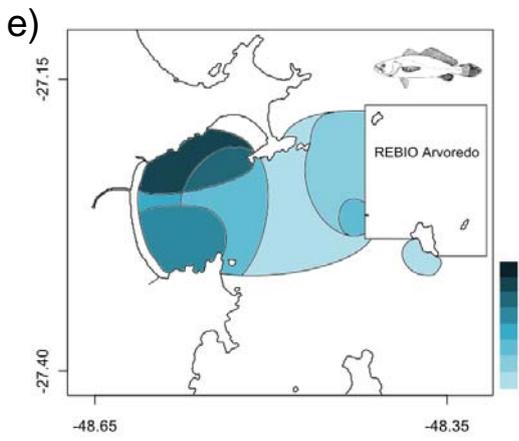
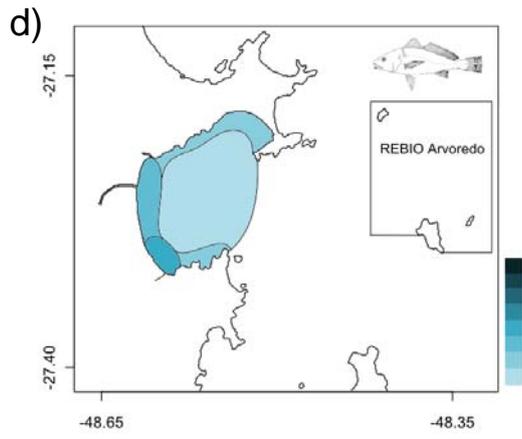
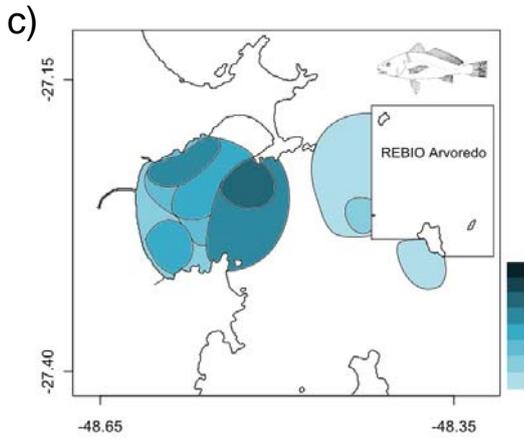
O conhecimento a respeito do forrageamento das espécies e seu recurso-alvo nos mostra o quão específico pode ser o conhecimento ecológico dos pescadores. Além disso, mostra que os recursos pesqueiros podem não estar apenas ameaçados pela captura dos grandes predadores, como destacado pela maioria dos estudos (Christensen et al., 2003; Myers e Wrom, 2003; Heithaus et al., 2008). Estes estudos mostram que a cadeia trófica marinha estaria sendo influenciada por um efeito *top-down* ao retirarmos os grandes predadores. No entanto, embora os grandes predadores tenham desaparecido (p. ex. Luiz e Edwards, 2011) as informações passadas pelos pescadores indicam que a pesca tem surtido um efeito em todos os níveis, ou seja, predando massivamente em todos os níveis tróficos.

Recentemente, Pinsky et al. (2011) mostraram que as pescarias sobre os pequenos peixes, de baixo nível trófico, colapsaram até duas vezes mais do que as dos grandes predadores, contrariando as

expectativas dos pesquisadores. O colapso dos pequenos peixes e de baixo nível trófico pode ter impactado todo o ecossistema, reduzindo a oferta de alimentos para os peixes maiores, as aves e os mamíferos marinhos (Pinsky et al., 2011). Isto é percebido pelos pescadores da região estudada e também pelos pescadores da região Norte e Nordeste do Brasil, que associam a baixa disponibilidade de alimento com uma redução nas capturas de peixes (Mourão & Nordi, 2003; Barboza, 2006).

Quanto à distribuição espacial dos recursos pesqueiros, notamos que a pesca do bagre está distribuída em toda a parte interna da baía (Figura 3.1a), principalmente na região próxima a Canto dos Ganchos. A pesca da corvina e da pescadinha ocorre preferencialmente na parte interna da baía (Figura 3.1c, 3.1e), mas podendo também ser realizada na área externa, entre a ilha de Galés, ilha do Macuco e calhau de São Pedro. A tainha já é capturada na parte interna da baía, principalmente na sua porção norte (Figura 3.1g). No entanto, notamos que antes da criação da reserva (Figura 3.1i), as pescarias eram majoritariamente na área externa à baía, onde hoje se localiza a REBIO. Nesta região as capturas eram predominantemente de anchova, cação, corvina, pescadinha, abrótea, garoupa, badejo, entre outras espécies. Sobre as áreas de berçário das espécies, notamos que de todas são no interior da baía (Figura 1b, d, f, h), mas principalmente nas áreas rasas, próximas à praia e à desembocadura dos rios.





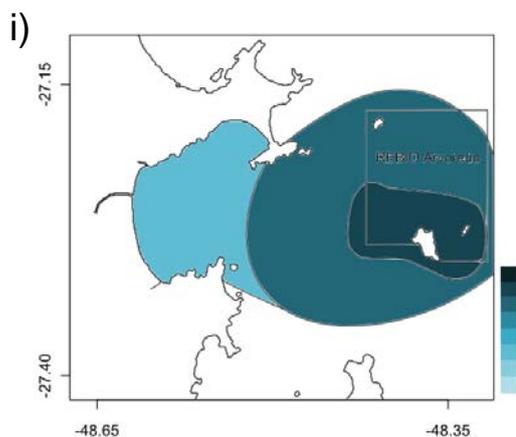


Figura 3.1. Distribuição espacial das áreas de pesca e berçário, respectivamente, do bagre (a, b), corvina (c, d), pescadinha-araúja (e, f) e tainha (g, h), e das áreas de pesca utilizadas antes da criação da REBIO (i) pelos pescadores artesanais da Baía de Tijucas (n=20 entrevistados). Cores mais escuras indicam uma intensidade maior de citações.

3.2. O ambiente da baía: principais impactos

Para compreender as características da Baía de Tijucas e suas relações com a pesca artesanal, precisamos não só identificar as espécies e suas relações com o ambiente, mas também tentar identificar as mudanças ocorridas ao longo dos anos e qual seu impacto para a manutenção da atividade pesqueira. As principais mudanças citadas pelos pescadores foram a diminuição na abundância (21 citações) e na diversidade de peixes (4 citações). A diminuição na abundância de peixes na região sul do Brasil é perceptível tanto na escala artesanal (Vasconcelos et al., 2007) como na industrial (Sunye, 2006). No capítulo anterior foi discutida a diminuição nas capturas das espécies de interesse comercial na região. Os dados mostram que a maioria das espécies capturadas no estado de Santa Catarina estão com seus estoques sobreexplotados (Brasil, 2006, Vasconcelos et al., 2007). Os pescadores também notaram o aumento no esforço de pesca (9 citações) e a diminuição na abundância dos camarões (4 citações), fato também já registrado na literatura (Sunye, 2006; Pezzuto et al., 2008). O aumento da poluição e o barulho causado pelos barcos (3 citações) também foram lembrados³.

A principal arte de pesca considerada como prejudicial é o arrasto de camarão (n= 23), seguido da atividade industrial de pesca

³ Ver capítulo 2 desta dissertação.

(n=14) principalmente as traineiras de cerco, com dez destas citações. A pesca de “bataque” também é considerada por alguns pescadores como prejudicial (n=5), principalmente porque o barulho emitido pela pesca afasta as espécies que buscam a baía para se reproduzir. A pesca de bataque é uma atividade muito frequente para a captura de bagres no período da desova, onde o pescador posiciona a rede de emalhe próximo aos sítios de reprodução da espécie e circula no entorno batendo com o remo no casco do barco. O intuito é espantar a espécie com o barulho provocado pelas batidas e que ao se deslocar seja capturada pela rede. Pesca semelhante também é praticada pelos pescadores no estuário do rio Caeté, no Pará (Barboza, 2006). A atividade também não é bem vista nesta região por considerarem que prejudica as espécies durante os períodos de reprodução.

A pesca de arrasto também é amplamente conhecida pelo grande impacto que causa no ambiente marinho e costeiro. O arrasto reduz a complexidade do fundo e diminui a diversidade dos organismos bentônicos, prejudicando na ciclagem dos nutrientes. A atividade também resuspende o sedimento e causa impacto em longo prazo nos ciclos biogeoquímicos (Olsgard et al., 2008). Na Baía de Tijucas a composição e estrutura da macrofauna bentônica foi modificada em decorrência de décadas de exploração do camarão com arrasto de fundo, descaracterizando a estrutura original do fundo e gerando um favorecimento ao estabelecimento de espécies oportunistas e adaptadas a habitats perturbados (Almeida e Vivian, 2011). Outro problema é que a pesca de arrasto constitui-se em uma das práticas com maior captura incidental, o chamado *by-catch*. Na Baía de Tijucas, a cada lance de arrasto, 59% da biomassa capturada é composta de indivíduos juvenis de peixes (UNIVALI, 2008). A retirada desta biomassa de juvenis prejudica ainda mais o quadro de sobrepesca encontrado na região.

O problema relacionado com a pesca industrial é o desproporcional volume de captura em comparação com a pesca artesanal. A capacidade de captura da frota industrial é muito alta, onde as embarcações possuem motores com até 700hp de potência e com capacidade de estocagem superior a 40 toneladas (Sunye, 2006). As traineiras de cerco, dentro da pesca industrial, são consideradas pelos pescadores como a atividade que mais prejudica a ocorrência das espécies na Baía de Tijucas. De fato, a frota de cerco é conhecida pela alta eficiência na captura de espécies formadoras de cardumes (Miranda et al., 2011). Neste mesmo trabalho os pesquisadores mostram que durante o mês uma única embarcação de cerco capturou 13,5% a mais de tainha do que toda a produção artesanal de três municípios do litoral

paulista. Diante disto, podemos observar que a escassez dos recursos marinhos, principalmente para a pesca artesanal, é resultado da influencia negativa da frota industrial (Cergole e Rossi-Wongtschowski, 2003).

3.3. Relação com a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo

A criação da REBIO objetivou proteger áreas de reprodução e crescimento de recursos pesqueiros e com isto garantir o repovoamento das áreas adjacentes e a consequente manutenção da pesca. Neste sentido, questionamos os pescadores sobre os benefícios, na percepção deles, que a criação da REBIO trouxe para a pesca artesanal. A maioria dos pescadores (87,5%) alegou não ter percebido benefícios com a criação da reserva.

Dentre os aspectos negativos da criação da reserva, um deles é que o local era um dos principais pesqueiros da região (n=2), onde a criação da Reserva impossibilitou o uso da área (Figura 3.1i), que era especialmente direcionada à captura de peixes e lulas (Wahrlich, 1999). Alguns pescadores ainda frequentam a Ilha do Arvoredo, mesmo depois da criação da reserva, para pescar lula e peixes dentro dos limites permitidos, principalmente no verão. No entanto, eles alegam que a falta de marcação (balizas) para determinar os limites da reserva também é um problema (n=3). Como a atividade artesanal não utiliza equipamentos eletrônicos (p.ex. GPS e ecobatímetro) eles encontram dificuldades em determinar o limite exato da reserva, provavelmente resultado do formato quadrado da reserva, o que dificulta a referencia visual pelos pescadores. O trabalho de Marchioro (1998) mostrou também que muitos pescadores não identificaram corretamente os limites da reserva, fazendo com que a falta de marcações visuais torne a identificação dos limites da unidade ainda mais difícil. Esta informação nos sugere a necessidade de marcações visuais mais claras, o que facilitará a atividade pesqueira do entorno e também a patrulha pelos agentes de fiscalização.

O questionamento mais frequente entre os pescadores é quanto às características das espécies e o desenho da unidade. Os pescadores alegam que os recursos são migratórios, utilizando o termo “peixes de passagem” (n=11), e que por isto estas espécies, como a lula, a anchova e a corvina, não são beneficiadas com a reserva. As características às quais eles se referem são duas: a primeira é que a unidade não é local de berçário para estas espécies e a segunda é que essas espécies também não ficam ali depois de adultas. Isto significa que, de acordo com essas

características, a REBIO não tem como cumprir com a sua função de repovoar o entorno no que se refere a estas espécies. Alguns pescadores alegaram que o atual desenho da reserva só é efetivo para os peixes recifais (n=5).

Como observamos na Tabela 3.1, os pescadores identificam uma série de espécies que utilizam a Baía de Tijucas como sitio de reprodução e desenvolvimento para os seus estágios iniciais. A literatura que discute o desenho das AMPs mostra que o argumento dos pescadores faz sentido. Para ser efetiva, é comumente aceito que as AMPs devem ser distribuídas ao longo de gradientes ambientais, para que possam proteger diferentes espécies e tipos de habitats (Murray et al., 1999). Entretanto, os habitats raros e vulneráveis, como é o caso dos estuários, bancos de gramíneas marinhas e manguezais, devem ser completamente representados (Sladek-Nowlis e Friedlander, 2004). Em função disto, os ecossistemas recifais vão funcionar adequadamente apenas quando conectados biologicamente com um mosaico de tipos de habitats (Appeldoorn et al., 2003), onde a existência de redes de AMPs é uma forma interessante para assegurar essa conexão, sem que seja necessária a exclusão de atividades em uma área muito grande.

As redes de AMPs têm a maior chance de incluir todas as espécies, fases de vida e ligações ecológicas, quando elas abrangem porções representativas de todos os tipos de habitat ecologicamente relevantes (Friedlander e Parrish, 1998; Murray et al., 1999). A inclusão dos diversos tipos de habitats nas AMPs garante a proteção de um maior número de espécies e dos locais importantes para o seu ciclo de vida (Fridlander et al., 2003). Esses trabalhos também mostram que a alta biomassa associada às ilhas é provavelmente um resultado da proximidade com as áreas de berçários produtivos (Appeldoorn et al., 2003). Assim, as ilhas que constituem a REBIO podem ter parte de sua diversidade e biomassa dependentes da proximidade com a Baía de Tijucas, local considerado como berçário pelos pescadores e pelo Plano de Manejo da Reserva (IBAMA, 2004). As baías de Florianópolis e Porto Belo também demonstram ter conexões biológicas com a REBIO.

A proximidade e conectividade entre os sistemas estuarinos e de manguezais com os sistemas recifais são importantes para a manutenção dos ambientes e para o desenvolvimento das espécies (Unsworth et al., 2008). O conhecimento sobre estes habitats é relevante no estabelecimento de AMPs, para que se possa garantir a proteção de todos os estágios de vida das espécies e principalmente para que levem em consideração a necessidade de se manter a conectividade entre estes

habitats (Dawson et al., 2006). Os estuários não são importantes apenas para as espécies pelágicas e demersais, conforme apontado pelos pescadores. Os peixes recifais também dependem dos estuários e dos manguezais para o seu desenvolvimento nos estágios iniciais de vida (Vila-Nova et al., 2011). Isto faz com que a proteção destes ambientes seja considerada relevante para um manejo eficiente de todas as espécies, sejam elas recifais, costeiras, demersais ou pelágicas.

O plano de manejo da REBIO trouxe uma proposta para tentar fortalecer a conectividade entre as áreas de reprodução das espécies e a unidade. A proposta foi a criação da Área de Restrição à Pesca de Arrasto (ARPA) que tem como objetivo proibir a atividade de arrasto, nas áreas costeiras rasas que estão dentro da Zona de Normatização da Pesca e Turismo (ZNPT) para que com isto permita a livre reprodução das espécies marinhas (IBAMA, 2004). A ARPA inclui cinco áreas, sendo que duas delas localizam-se dentro da Baía de Tijucas. A primeira abrange toda a linha de costa do interior da baía, onde as três comunidades estudadas situam-se no interior dela. A outra localiza-se na porção nordeste da baía e abrange toda a enseada de Zimbros.

A criação da ARPA agrada os pescadores entrevistados, principalmente porque a grande maioria considera o arrasto com o grande vilão para a manutenção da atividade pesqueira. Se observarmos os mapas gerados (Figura 3.1) notamos que as áreas rasas, são onde os pescadores identificam a maior concentração de juvenis de peixes, sendo consideradas áreas de berçário. Estas áreas identificadas pelos pescadores como berçários estão, em sua maioria, dentro da ARPA. Isto nos mostra que os locais da ARPA foram eficientes em proteger as áreas de desenvolvimento das espécies. Entretanto, o que se observa é a total falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes e o desrespeito das regras por parte dos pescadores. Fazendo com que a tentativa de conexão entre a REBIO e as áreas de berçário do interior da baía não tenha sido efetiva.

Outro questionamento dos pescadores é de que a criação da REBIO deslocou o esforço de pesca para o interior da baía (n=5). Podemos observar isto ao compararmos os mapas dos locais de pesca feitos pelos pescadores. A Figura 3.1i indica os principais locais de pesca antes da criação da REBIO, e as Figuras 3.1a, 3.1c, 3.1d e 3.1g referem-se ao atual pesqueiro das principais espécies exploradas na região, onde notamos que o esforço de pesca estava mais concentrado nas áreas externas e que hoje ela é quase que totalmente exercida no interior. Resultado semelhante também foi encontrado por um trabalho

feito anteriormente com alguns pescadores da Baía de Tijucas (Marchioro & Polette, 1998). O deslocamento do esforço para o interior da baía potencializou a pesca em uma região que possui importância pela produtividade, características de substrato, função berçário, vulnerabilidade as ações antrópicas entre outras (Schettini & Carvalho, 1998; IBAMA, 2004; Resgalla-Junior et al., 2008; UNIVALI, 2008; Medeiros, 2009; Schettini et al., 2010; Almeida e Vivian, 2011). Este resultado provavelmente não era o esperado com a criação da unidade, ainda mais porque neutralizou a possibilidade de conexão entre os ambientes, conforme proposto pela ARPA.

Um exemplo interessante é criação da rede de AMP no arquipélago de San André, Old Providence e Santa Catalina, na Colômbia. A proposta de criação de uma rede de AMPs levou em consideração tanto o conhecimento científico como o conhecimento dos pescadores que vivem na região. O desenvolvimento desta proposta mostrou que a participação dos pescadores desempenhou um papel importante no processo de criação da unidade, principalmente para a identificação de algumas áreas prioritárias em que a atividade deveria ser totalmente proibida (Fridlander et al., 2003). A proposta dos pescadores foi semelhante a dos pesquisadores, de incluir todos os manguezais e bancos de gramíneas, pela função de berçário que estas áreas têm para os peixes. A única diferença é que os pesquisadores tiveram que incluir algumas áreas profundas, por serem importante habitat dos adultos, áreas de desova e também o local mais ameaçado pela pesca.

O resultado do trabalho no arquipélago Colombiano se mostra similar ao encontrado neste estudo, onde os pescadores priorizam a proteção das áreas de berçário e de desenvolvimento para as espécies. Isto nos mostra que a incorporação do conhecimento científico com o conhecimento da comunidade é imprescindível para o desenvolvimento de AMPs altamente efetivas e para que assegurem a viabilidade a longo prazo do ecossistema marinho costeiro, da manutenção da comunidade e de seu estilo de vida (Fridlander et al., 2003).

O Parque Nacional de Cabo Pulmo, no Golfo da Califórnia, México, é uma das AMPs de maior sucesso, por ter conseguido recuperar a biomassa de peixes em mais de 400% após sua criação. O resultado positivo desta AMP foi a combinação de fatores sociais e ecológicos e também de um processo de tomada de decisão baseado na comunidade (Aburto-Oropeza et al., 2011), o oposto do que observamos na REBIO.

3.4. O que pode ser feito?

A percepção dos pescadores para reverter a situação de “crise” no sistema pesqueiro da Baía de Tijucas, até aqui exposto, é de que são necessárias três ações: a criação de uma zona de exclusão para a pesca industrial (n=13), o estabelecimento de limitações para a pesca de arrasto (n=15) e uma fiscalização efetiva (n=14).

Na percepção dos pescadores, é incompatível que a frota artesanal e a frota industrial capturem os mesmos recursos nas mesmas áreas. A frota industrial possui estrutura, autonomia e tecnologia de estocagem suficiente para poder capturar seus recursos em áreas mais distantes da costa e com isto gerando menos conflito com a atividade artesanal. Os barcos artesanais são pequenos e sua estrutura não permite que eles se afastem muito da costa. Diante disto, a proposta dos pescadores é que sejam criadas zonas de exclusão para a frota industrial nas áreas costeiras. De fato, na Baía de Tijucas esta zona já existe e foi instituída pela REBIO, a ZNPT (IBAMA, 2004), segundo a qual a frota industrial está proibida de atuar num raio de 10km no entorno da unidade.

A ZNPT se mostrou pouco efetiva devido à dificuldade de fiscalização da frota industrial. A situação passou a mudar com o estabelecimento do PREPS (Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite) que passou a ser implementado no final de 2006. O PREPS é uma ferramenta importante para a fiscalização da frota e para gestão da pesca, já que permite um monitoramento contínuo e preciso da atividade. A partir do estabelecimento do programa, a ZNPT pôde então ser melhor fiscalizada. Isto é observado no discurso dos pescadores, que notam que recentemente a frota industrial deixou de atuar na região. No entanto, assim que a frota industrial deixou de atuar nos arredores da REBIO, se notou outro problema, a frota de médio porte. Esta frota possui tecnologias similares a da frota industrial, com o uso de sonares e guinchos, e pode operar dentro da ZNPT. A frota de médio porte possui características intermediárias entre a pesca industrial e a pesca artesanal. O poder de pesca é bem superior ao da frota artesanal, mas possui um esquema de processamento e comercialização semelhante a frota industrial (Medeiros, 2009). A frota atualmente não se enquadra nas regras da industrial e nem da artesanal, estando livre para atuar sobre todos os ecossistemas. A frota também não é bem vista pela escala industrial, pois consideram que atua sobre os juvenis e espécies de menor tamanho (Medeiros, 2009). Isto nos mostra que a pesca de médio

porte tem causado conflito tanto com a escala artesanal como com a escala industrial, sendo então necessária a criação de regras, principalmente com a exclusão da atividade no interior da Baía de Tijucas.

Outra proposta dos pescadores foi a criação de zonas de exclusão para a pesca de arrasto. O interessante desta proposta é que os pescadores entrevistados também pescam o camarão esporadicamente. Os pescadores acham que a pesca de arrasto deve ser proibida de atuar nas áreas de baixio, ou seja, na porção rasa da baía (n=10). Assim como aconteceu com a pesca industrial, a ação para a pesca de arrasto é a efetivação de uma regra já existente. O plano de manejo da REBIO criou uma zona de exclusão da pesca de arrasto no interior da Baía de Tijucas, a ARPA (IBAMA, 2004). Enquanto que alguns pescadores acham que a atividade deve ser proibida desde o Arvoredo até a Baía de Tijucas (n=3). Outros, no entanto, acham que o que deve ser feito é a limitação da potencia dos motores (n=2), onde no interior na baía as embarcações com potência de motor superior a 18hp deve ser proibida de arrastar. As três propostas têm sua relevância, principalmente levando em consideração a ação negativa da atividade de arrasto em áreas de berçário. Entretanto, a proibição da atividade nas áreas de baixio parece ser a de menor impacto social e de mais fácil aplicação, visto que de fato ela já existe, falta apenas sua aplicação. Os pescadores também argumentam a falta de fiscalização de período de defeso do camarão, que vai de março a maio.

Na região da Baía de Tijucas e nos arredores da REBIO, a atividade do arrasto é empregada para a captura de camarões há varias décadas (Pezzuto et al., 2008). Estes anos de atividade modificaram a complexidade do fundo e a comunidade dos organismos bentônicos (Almeida e Vivan, 2011) e também removeram uma grande biomassa de indivíduos juvenis de peixes e camarões, que são capturados acidentalmente (UNIVALI, 2008). Diante disto, é inevitável concluir que a atividade de arrasto é prejudicial para a Baía de Tijucas e para a REBIO. Entretanto, possibilidade de exclusão total da pesca de arrasto é descartada, inclusive pelos pescadores, em virtude das implicações socioeconômicas que a suspensão da atividade causaria para a região. Cerca de 80% das embarcações artesanais não possuem autonomia para operarem fora da Baía de Tijucas (Medeiros, 2009).

Em contrapartida, a exclusão da pesca de arrasto nas áreas de baixio não seria muito impactante para a atividade artesanal visto que a maior abundância de camarões está localizada na porção externa e não interna da baía (UNIVALI, 2008). Os dados deste relatório mostram que

o rendimento nas áreas mais externas e profundas da baía são maiores, variando entre 8 e 12 kg/h de arrasto, onde também houve uma maior ocorrência de exemplares adultos, enquanto que os piores rendimentos foram obtidos nas áreas rasas e internas da baía e na enseada de Zimbros, variando entre 3 e 4 kg/h. Estas áreas de baixio, na baía e na enseada de Zimbros, fazem parte da ARPA. Nestas áreas de baixa profundidade e maior turbidez foram capturados muitos indivíduos jovens, os quais não contribuem em biomassa e sua remoção prejudica o desenvolvimento e manutenção da espécie. No litoral do Paraná, também foi encontrado o mesmo padrão, onde regiões mais rasas e próximas à desembocadura de estuários são os habitats preferenciais para o crescimento do camarão sete-barbas, e as áreas mais profundas, com maior transparência da água, são locais preferidos para a maturação sexual e desova (Natividade, 2006).

Assim sendo, a proposta de exclusão da atividade apenas nas áreas rasas da baía, conforme proposto pelos pescadores e no plano de manejo da REBIO (IBAMA, 2004), torna-se uma medida viável, inclusive por garantir a manutenção da pesca de arrasto na região. Além disso, o impacto econômico da exclusão da pesca nas áreas de baixio não seria grande, enquanto que os benefícios ecológicos e para a pesca seriam grandes.

Como podemos observar, as duas propostas dos pescadores já estão institucionalizadas desde 2004, com a criação do plano de manejo da REBIO. Entretanto, o discurso presente nas conversas durante a realização do trabalho foi o total descaso e falta de fiscalização destas áreas, o que fez com que seus benefícios não fossem percebidos. Diante disto, um argumento bastante presente entre os pescadores foi a necessidade de uma fiscalização mais efetiva (n=14), que incluía a REBIO, a zona de amortecimento e os períodos de defeso das espécies. A falta de fiscalização da atividade pesqueira na região já foi evidenciada por Medeiros (2009). Diante disto, notamos que a ação mais importante para que qualquer objetivo de manejo pesqueiro seja alcançado, é uma fiscalização efetiva. Na visão dos pescadores, de nada adianta propor novas ações ou regras, se as que foram propostas até o momento ainda não foram devidamente implementadas. Uma forma para tornar a fiscalização mais eficiente é aumentando a comunicação entre os órgãos fiscalizadores (ICMBio e Polícia Ambiental) com os pescadores. A articulação entre estes dois grupos tem o potencial de aumentar o empoderamento dos pescadores quanto aos recursos e ao ecossistema que dependem e também de aumentar a capacidade de

atuação dos órgãos fiscalizadores, visto que estes órgãos encontram dificuldades operacionais de gerir e fiscalizar as AMPs brasileiras (Gerhardinger et al., 2010).

4. Conclusão

Neste trabalho pudemos observar que os pescadores possuem conhecimentos detalhados sobre o ecossistema da Baía de Tijucas e da REBIO, incluindo as espécies e as atividades impactantes, mostrando que o conhecimento destes atores pode ser utilizado como indicador do funcionamento das AMPs, assim como já mostrado por Leleu et al. (2012). Essas informações podem também apontar lacunas importantes em relação ao monitoramento de AMPs, como por exemplo a compreensão dos processos de *spillover* relacionados aos peixes de importância comercial.

A percepção dos pescadores quanto às propostas para reversão da situação de crise também são condizentes com as ações propostas no plano de manejo da reserva (IBAMA, 2004), o que também nos mostra que os pescadores podem e devem participar das discussões a respeito do uso dos recursos na área de abrangência da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Importante destacar que, apesar da percepção de muitos pescadores não indicar benefícios com a presença da REBIO, não houve proposta para sua alteração por parte dos pescadores de peixes da Baía de Tijucas.

5. Referências

- Aburto-Oropeza, O.; Erisman, B.; Galland, G. R.; Mascareñas-Osorio, I.; Sala, E.; Ezcurra, E. 2011. Large Recovery of Fish Biomass in a No-Take Marine Reserve. *PLoS One* 6(8): e236 01.
- Albieri, R. J.; Araujo, F. G. 2010. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. *Zoologia* 27 (3): 331–340.
- Almeida, T. C. M.; Vivian, J. M. 2011. Macrobenthic associations in a South Atlantic Brazilian enclosed bay: The historical influence of shrimp trawling. *Marine Pollution Bulletin* 62, 2190–2198.
- Appeldoorn, R. S.; Friedlander, A.; Sladek-Nowlis, J.; Usseglio, P.; Mitchell-Chui, A. 2003. Habitat connectivity in reef fish communities and marine reserve design in Old Providence-Santa Catalina, Colombia. *Gulf and Caribbean Research* 14(2): 139-154.
- Araújo, F. G. 1988. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de Bagres Marinhos, Siluriformes, Ariidae no estuário

- da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 5, 509–543.
- Aswani, S.; 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 (1): 81-102.
- Barboza, R. S. L. 2006. Interface conhecimento tradicional-conhecimento científico: um olhar interdisciplinar da etnobiologia na pesca artesanal em Ajuruteua, Bragança-Pará. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos). Campus Universitário de Bragança, Bragança. 111 p.
- Beck, M. W.; Heck, K. L.; Able, K. W.; Childers, D. L.; Eggleston, D. B.; Gillanders, B. M.; Halpern, B.; Hays, C. G.; Hoshino, K.; Minello, T. J.; Orth, R. J.; Sheridan, P. F.; Weinstein, M. R. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience* 51, 633–641.
- Branco, J. O.; Lunardon-Branco, M. J.; Souto, F. X.; Guerra, C. R. 1999. Population Structure of Sea-Bob-Shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) in Itajaí-Açú Outfall, SC, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 42 (1): 115-126.
- Branco, J. O. 2005. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, PR. 22 (4): 1050-1062.
- BRASIL. 2000. Lei 9985/00 que Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza.
- BRASIL. 2006. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Programa REVIZEE: avaliação do potencial de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Brown-Peterson, N. J.; Franks, J. S. 2001. Aspects of the reproductive biology of tripletail, *Lobotes surinamensis*, in the northern Gulf of Mexico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 52:586-597.
- Bruno, M. A.; Muelbert, J. H. 2009. Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias*

- furnieri*, no estuário da Lagoa dos Patos: registros históricos e forçantes ambientais. *Atlântica*, Rio Grande, 31(1) 51-68.
- Carvalho-Filho, A. 1999. Peixes: costa brasileira. São Paulo, Melro, 320p.
- Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C.R. 2003. Dinâmica das frotas pesqueiras. Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo, Evoluir, 376 p.
- Christensen, V.; Guenette, S.; Heymans, J. J.; Walters, C. J.; Watson, R.; Zeller, D.; Pauly, D. 2003. Hundred-year decline on North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries* 4: 1-24.
- Costa, L.; Chaves, P. T. C. 2006. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. *Biota Neotropica* 6 (3).
- Costa, M. D. P.; Souza-Conceição, J. M. 2009. Composição e abundância de ovos e larvas de peixes na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(3): 372-382
- Dawson, M. N.; Grosberg, R. K.; Botsford, L.W.; Steneck, R. S.; Cowen, R. K.; Paris, C. B.; Srinivasan, A. 2006. Connectivity in marine protected areas. *Science* 313(5783): 43 – 45.
- dos Santos R. C.; Rodrigues-Ribeiro, M. 2000. Demanda de iscas vivas para a frota atuneira catarinense na safra de 1998/99: CPEU, composição e distribuição das capturas. *Notas Téc. Facimar* 4: 97-101.
- Drew, J. 2005. Use of Traditional Ecological Knowledge in Marine Conservation. *Conservation Biology* 19:1286-1293.
- Dulcié, J.; Dragicevic, B. 2011. First record of the Atlantic tripletail, *Lobotes surinamensis* (Bloch, 1790), in the Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 1–2.
- Franco, A.; Elliott, M.; Franzoi, P.; Torricelli, P. 2008. Life strategies of fishes in European estuaries: the functional guild approach. *Marine Ecology Progress Series* 354, 219–228.
- Figueiredo, J. L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I Introdução. Cações, raias e quimeras. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 104p.
- Friedlander, A. M.; Parrish, J. D. 1998. Habitat characteristics affecting fish assemblages on Hawaiian coral reef. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 224:1-30.
- Fridlander, A.; Sladek-Nowlis, J.; Sanchez, J. A.; Appeldoorn, R.; Usseglio, P.; McCormick, C.; Bejarano, S.; Mitchell-Chui, A. 2003. Designing effective marine protected areas in seaflower

- biosphere reserve, Colombia, based on biological and sociological information. *Conservation Biology* 17(6): 1769-1784.
- Gerhardinger, L. C.; Hostim-Silva, M.; Medeiros, R. P.; Matarezi, J.; Bertoncini, A. A.; Freitas, M. O.; Ferreira, B. P. 2009. Fishers' resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. *Neotropical Ichthyology* 7(1): 93-102.
- Gerhardinger, L. C.; Godoy, E. A. S.; Jones, P. J. S.; Sales, G.; Ferreira, B. P. 2010. Marine Protected Dramas: The Flaws of the Brazilian National System of Marine Protected Areas. *Environmental Management* 47: 630-643.
- Gibson, R. N. 1994. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile fishes. *Netherlands Journal of Sea Research* 32: 191-206.
- Halpern, B. S.; Ebert, C. M.; Kappel, C. V.; Madin, E. M. P.; Micheli, F.; Perry, M.; Selkoe, K. A.; Walbridge, S. 2009. Global priority areas for incorporating land-sea connections in marine conservation. *Conservation Letters* 2(4): 189-196.
- Halpern, B. S.; Lester, S. E.; Kellner, J. B. 2010. Spillover from marine reserves and the replenishment of fished stocks. *Environmental Conservation* 36: 268-276.
- Haimovici, M.; Castello, J. P.; Vooren, C. M. 1998. Pescarias. in: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Seeliger, U.; Oderbretch, C.; Castello, J.P. (ed.) tradução Editora Ecocientia 205-219.
- Haimovici, M.; Vasconcellos, M.; Kalikoski, D. C.; Abdalah, P.; Castello, J. P.; Hellebrandt, D. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. In: Isaac, V. J.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Andriquetto, J. M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros. Grupo Temático: Modelo Gerencial da pesca. Belém: UFPA, 157-180.
- Heithaus, M. R.; Frid, A.; Wirsing, A. J.; Worn, B. 2008. Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology and Evolution* 23(4): 202-210.
- IBAMA. 1996. Plano de ação emergencial da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Brasília.

- IBAMA. 2004. Portaria IBAMA 81, de 10 de outubro de 2004. Aprova o plano de manejo da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo.
- Isaac, V. N.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Castello, J. P.; Andriguetto, J. M. 2006. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: Isaac, V. N.; Haimovici, M.; Martins, S. A.; Andriguetto, J. M. (Org). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém; UFPA. pp.181-186.
- Juras, A. A.; N. Yamaguti. 1989 Sexual maturity, spawning and fecundity of king weakfish *Macrodon ancylodon*, caught off Rio Grande do Sul State (southern coast of Brazil). *Bol. Inst. Oceanogr.*, Sao Paulo 37(1):51-58.
- Laevatsu, T; Alverson, D. L; Marasco, R. J. 1996. Exploitable Marine Ecosystems: their behavior and management. Oxford(UK): Fishing News Books. 336p.
- Lauer, M.; Aswani, S. 2010. Indigenous knowledge and long-term ecological change: detection, interpretation, and responses to changing ecological conditions in Pacific Island communities. *Environmental Management* 45: 985-997.
- Leleu, K.; Alban, F.; Pelletier, D.; Charbonnel, E.; Letourneur, Y.; Boudouresque. C. F. 2012. Fishes' perceptions as indicators of the performance of Marine Protected Areas (MPAs). *Marine Policy* 36: 414-422.
- Luiz, O. J.; Edwards, A. J. 2011. Extinction of a shark population in the Archipelago of Saint Paul's Rocks (equatorial Atlantic) inferred from the historical record. *Biological Conservation* 114(12): 2873-2881.
- Marchioro, G. B. 1998. Análise da pesca artesanal na praia de Canto Grande (Bombinhas, SC) e suas relações com a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Trabalho de Conclusão de Curso em Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí.
- Marchioro, G. B.; Polotte, M. 1998. Uso do espaço marinho pertencente à Reserva Biológica Marinha do Arvoredo por pescadores artesanais de Zimbro (Bombinhas - SC). In: Semana Nacional de Oceanografia. Resumos expandidos. Rio Grande, FURG. p.110-112.
- Marin, B. J. E.; Quintero, A.; Bussiere, D.; Dodson, J. J. 2003. Reproduction and recruitment of white mullet (*Mugil curema*) to a tropical lagoon (Margarita Island, Venezuela) as revealed by otolith microstructure. *Fishery Bulletin* 101(4): 809-821.

- Medeiros, R. P. 2009. Possibilidades e obstáculos à Co-Gestão Adaptativa de Sistemas Pesqueiros Artesanais: Estudo de caso na Área da Baía de Tijucas, litoral Centro-Norte do estado de Santa Catarina, no período de 2004 a 2008. Tese de doutorado em Sociologia política. Universidade Federal de Santa Catarina. 337p.
- Menezes, N. A.; Figueiredo, J. L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 96p.
- Miranda, L. V.; Carneiro, M. H.; Peres, M. B.; Cergole, M. C.; Mendonça, J. T. 2011. Contribuições ao processo de ordenamento da pesca da espécie Mugil Liza (Teleostei: Mugilidae) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil entre os anos de 2006 e 2010. Séries Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, São Paulo 49: 1-23.
- Mourão, J. S.; Nordi, N. 2003. Etnoictiologia de pescadores artesanais no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 29, n. 1, p. 9-17.
- Murray, S. N.; Ambrose, R. F.; Bohnsack, J. A.; Botsford, L. W.; Carr, M. H.; Davis, G. E.; Dayton, P. K.; Gotshall, D.; Gunderson, D. R.; Hixon, M. A.; Lubchenco, J.; Mangel, M.; MacCall, A.; McArdle, D. A.; Ogden, J. C.; Roughgarden, J.; Starr, R. M.; Tegner, M. J.; Yoklavich, M. M. 1999. No-take reserve network: protection for fishery population and marine ecosystem. *Fisheries* 24:11-25.
- Myers, R. A.; Worm, B. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423:280– 283.
- Natividade, C. D. 2006. Estrutura Populacional e Distribuição do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller,1862) (Decapoda: Penaeidae) no litoral do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, PR, 76 p.
- Occhialini, D. S.; Schwingel, P. R. 2003. Composição e variação espaço-temporal da captura da frota de traineiras entre 1997 e 1999 no porto de Itajaí, SC. *Notas Téc. Facimar* 7: 11-22.

- Olsgard, F.; Schaanning, M. T.; Widdicombe, S.; Kendall, M. A.; Austen, M. C. 2008. Effects of bottom trawling on ecosystem functioning. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 366:123–133.
- Pezzuto, P. R.; Alvarez-Perez, J. A.; Wahrlich, R. 2008. The use of the swept area method for assessing the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) biomass and removal rates based on artisanal fishery-derived data in southern Brazil: using depletion models to reduce uncertainty. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 36(2): 245-257.
- Pinsky, M. L.; Jensen, O. P.; Ricard, D.; Palumbi, S. R. 2011. Unexpected patterns of fisheries collapse in the world's oceans. *PNAS Early Edition* 1-6.
- Resgalla-Junior, C.; Souza, V. G. C.; Rorig, L. R.; Schettini, C. A. F. 2008. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajaí-Açu river, SC (Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography*. 56:211-224.
- Roberts, C. M.; Andelman, S.; Branch, G.; Bustamante, R. H.; Castilla, J. C.; Dugan, J.; Halpern, B. S.; Lafferty, K. D.; Leslie, H.; Lubchenco, J.; McArdle, D.; Possingham, H. P.; Ruckelshaus, M.; Warner, R. R. 2003. Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecological Applications* 13: S199–S214.
- Schettini, C. A. F.; Almeida, D. C.; Siegle, E.; Alencar, A. C. B. 2010. A snap shot of suspended sediment and fluid mud occurrence in a mixed-energy embayment, Tijucas Bay, Brazil. *Geo-Mar Lett.* 30:47–62.
- Schettini, C. A. F.; Carvalho, J. L. B. 1998. Hidrodinâmica e distribuição de sedimentos em suspensão dos estuários dos rios Itapocu, Tijucas e Camboriú. *Notas Tec. Facimar* 2:141-153.
- Sladek-Nowlis, J.; Friedlander, A. 2004. Marine reserve function and design for fisheries management. In: Norse, E. A; Crowder, L. B. (Eds). *Marine conservation biology: the science of maintain the sea's biodiversity*. Island press, Washington, D. C.
- Strelcheck, A. J.; Jackson, J. B.; Cowan, J. H., Jr; Shipp, R. L., 2004. Age, growth, diet, and reproductive biology of the tripletail, *Lobotes surinamensis*, from the north-central Gulf of Mexico. *Gulf Mex. Sci.* 22 , 45–53.
- Sunye, P. S. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado de Santa Catarina. In: Isaac, V. N.; Haimovici, M.; Martins, S. A.; Andriquetto, J. M.(Org). *A pesca marinha e estuarina do Brasil*

- no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém; UFPA. pp.141-156.
- UNIVALI. 2008. Projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas. Relatório Final. Disponível em: <http://siaiacad09.univali.br/pescatijucas/>. Acesso em: 23/04/2011
- Unsworth, R. K. F.; Salinas-de-León, P.; Garrard, S. L.; Jompa, J.; Smith, D. J.; Bell, J. J. 2008. High connectivity of Indo-Pacific seagrass fish assemblages with mangrove and coral reef habitats. *Marine Ecology Progress Series* 353: 213-224.
- Vasconcellos, M.; Diegues, A.; Sales, R. 2007. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In COSTA, A. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. 1 ed., v.1, Brasília: IBAMA; PNUD. p. 15-84.
- Vasconcelos, R. P.; Reis-Santos, P.; Maia, A.; Fonseca, V.; Franc, A. S.; Wouters, N.; Costa, M. J.; Cabral, H. N. 2010. Nursery use patterns of commercially important marine fish species in estuarine systems along the Portuguese coast. *Est. Coast. Shelf Sci.* 86, 613–624.
- Vila-Nova, D. A.; Bender, M. G.; Carvalho-Filho, A.; Ferreira, C. E. L.; Floeter, S. R. 2011. The use of non-reef habitats by Brazilian reef fish species: considerations for the design of marine protected areas. *Natureza & Conservação* 9: 79–86.
- Vizziano, D.; Forni, F.; Saona, F.; Norbis, W. 2002. Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. *J Fish Biol.* 60: 1–11.
- Vivacqua, M. 2005. Conflitos socioambientais no litoral de Santa Catarina: O caso da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina. 109p.
- Wahrlich, R. 1999. A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC) e a atividade pesqueira regional. (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: UFSC. 132p.

Considerações finais

O CEL dos pescadores da Baía de Tijucas se mostrou uma informação importante no levantamento de informações a respeito das características das espécies de peixes exploradas na região (Capítulo 1). O conhecimento dos pescadores a respeito das espécies também permitiu a avaliação da situação dos estoques explorados ao longo do tempo, e suas principais ameaças na região (Capítulo 2). Todas essas informações foram importantes para se entender as relações tanto dos pescadores como das espécies de peixes com a baía, permitindo que avaliássemos as percepções dos pescadores a respeito das conexões biológicas entre a Baía de Tijucas e a REBIO (Capítulo 3).

Como um todo, o trabalho nos permitiu entender que as principais espécies de interesse comercial na região (bagre-branco, corvina, pescadinha e tainha) frequentam sazonalmente a Baía de Tijucas e que utilizam a região como sítio de desova ou desenvolvimento para os estágios iniciais de vida. Notamos também que os estoques destas espécies estão sobreexplorados, resultando em uma redução significativa nas atuais capturas do bagre, corvina e pescadinha. Para a tainha, apesar de não ter sido observado diferenças entre as capturas atuais e passadas, notamos a generalizada percepção dos pescadores de que a captura total durante a safra tem diminuído ano a ano. A diminuição das capturas parece resultado do aumento do esforço de pesca, da atividade de arrasto no interior da baía e da pesca industrial, que tem disputado os recursos com a pesca artesanal.

Outro ponto observado foi que as principais funções ecológicas da Baía de Tijucas estão na sua característica como berçário e desenvolvimento nos estágios iniciais de vida, e como sítio de forrageamento em função da sua alta produtividade. Estas informações fazem da região um importante local para a manutenção da atividade pesqueira da região. No entanto, para que a baía exerça sua função, torna-se necessária a efetivação de medidas como a exclusão da atividade de arrasto nas áreas rasas da baía e a exclusão da atividade industrial no entorno da REBIO e no interior da baía. Estas medidas não são de difícil aplicação, visto que já estão institucionalizadas no plano de manejo da REBIO, sendo necessária fiscalização e um envolvimento do setor artesanal e industrial para que as ações aconteçam.

Nesta dissertação foi analisado o conhecimento dos pescadores a respeito das espécies, da situação dos estoques explorados e das características ecológicas da Baía de Tijucas e da REBIO, mostrando que eles possuem conhecimento suficiente para fazerem parte do processo de tomada de decisão a respeito do futuro da pesca e da

conservação dos recursos na região. Uma forma de aumentarmos o envolvimento dos pescadores nas ações de conservação e manutenção da atividade pesqueira seria através do conselho gestor da REBIO. O conselho gestor é um importante fórum para se discutir e debater a pesca, atuando como centralizador das discussões a respeito dos conflitos gerados pelos múltiplos interesses na zona de amortecimento da unidade. A participação dos pescadores na Câmara Técnica da Pesca (proposta por Medeiros, 2009), vinculada ao conselho gestor da REBIO, traria a possibilidade dos múltiplos atores envolvidos na pesca discutirem a gestão do uso dos recursos pesqueiros da Baía de Tijucas.

Referências

- Abdallah, P. R.; Sumaila, U. R. 2007. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. *Marine Policy* 31: 444 – 450.
- Abreu, J. G. N. 1998. Contribuição à sedimentologia da plataforma continental interna de Santa Catarina entre a foz dos rios Tijucas e Itapocu. Dissertação (Mestrado em Geologia Marinha) - Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro.
- Berkes, F. 1999. Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Taylor & Francis, Philadelphia, 209 pp.
- Berkes, F.; Mahon, R.; McConney, P.; Pollnac, R. C.; Pomeroy, R. S. 2001. Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods. International Development Research Centre, Ottawa. 308 pp.
- BRASIL. 2006. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Programa REVIZEE: avaliação do potencial de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Brook, R. K.; McLachlan, S. M. 2008. Trends and prospects for local knowledge in ecological and conservation research and monitoring. *Biodiversity and Conservation* 17, 3501-3512.
- Buynevich, I.; Asp, N.; Fitzgerald, D.; Cleary, W.; Klein, A. H. F.; Siegle, E.; Angulo, R. 2005. Mud in the surf: nature at work in a Brazilian bay. *EOS Transactions American Geophysical Union* 86:301-308.
- Diegues, A. C. S. 1995. Povos e mares: Leituras em sócio-antropologia marítima. São Paulo: NUPAUB-USP. 269p.

- Diegues, A. C. 2008. Marine protected areas and artisanal fisheries in Brazil. Chennai, India. International Collective in Support of Fishworkers. 68p.
- FAO. 2005. Review of state of world marine fisheries. Marine resources services. Fishery resource division. Fisheries department, Rome: FAO.
- Gasalla, M. A.; Servo, G. J. M.; Tomas, A. R. G. 2003. Dinâmica da frota de traineiras da região de Santos, SP. In: Cergole, M. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. B. (Coords.). Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil: Dinâmica das frotas pesqueiras. Editora Evoluir, São Paulo. p. 227-249.
- Haimovici, M.; Vasconcellos, M.; Kalikoski, D. C.; Abdalah, P.; Castello, J. P.; Hellebrandt, D. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. Em: Isaac, V. J.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Andriguetto, J. M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros. Grupo Temático: Modelo Gerencial da pesca. Belém: UFPA, 157-180.
- Hall, S. J. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. Oxford(UK): Blackwell Science Ltd. 274p.
- IBAMA. 1996. Plano de Ação Emergencial da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Brasília.
- IBAMA. 2004. Portaria IBAMA 81, de 10 de outubro de 2004. Aprova o plano de manejo da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo.
- Laevatsu, T.; Alverson, D. L.; Marasco, R. J. 1996. Exploitable Marine Ecosystems: their behavior and management. Oxford(UK): Fishing News Books. 336p.
- Marchioro, G. B. 1998. Análise da pesca artesanal na praia de Canto Grande (Bombinhas, SC) e suas relações com a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Trabalho de Conclusão de Curso em Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí.
- Mascia, M. B.; Claus, C. A.; Naidoo, R. 2010. Impacts of Marine Protected Areas on Fishing Communities. *Conservation Biology* 24:1424–1429.
- Medeiros, R. P. 2009. Possibilidades e obstáculos à Co-Gestão Adaptativa de Sistemas Pesqueiros Artesanais: Estudo de caso na Área da Baía de Tijucas, litoral Centro-Norte do estado de Santa Catarina, no período de 2004 a 2008. Tese de doutorado

- em Sociologia política. Universidade Federal de Santa Catarina. 337p.
- Occhialini, D. S.; Schwingel, P. R. 2003. Composição e variação espaço-temporal da captura da frota de traineiras entre 1997 e 1999 no porto de Itajaí, SC. *Notas Téc. Facimar* 7: 11-22.
- Olsson, P.; Folke, C. 2001. Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: A study of lake Racken Watershed, Sweden. *Ecosystems*. v.4, p.85-104.
- Pinheiro, L. 2007. O declínio da pesca de arrastão de praia face as mudanças nos regimes de uso e apropriação dos recursos pesqueiros no litoral do Paraná. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Paraná: UFPR. 258p.
- Resgalla-Junior, C.; Souza, V. G. C.; RORIG; L. R.; SCHETTINI, C.A.F. 2008. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajaí-Açu river, SC (Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography* 56:3, 211-224.
- Schettini, C. A. F.; Almeida, D. C.; Siegle, E.; Alencar, A. C. B. 2010. A snap shot of suspended sediment and fluid mud occurrence in a mixed-energy embayment, Tijucas Bay, Brazil. *Geo-Mar Lett.* 30:47–62.
- Schettini, C. A. F.; Carvalho, J. L. B. 1998. Hidrodinâmica e distribuição de sedimentos em suspensão dos estuários dos rios Itapocu, Tijucas e Camboriú. *Notas Tec. Facimar* 2: 141-153.
- Silvano, R. A. M. 2004. Pesca artesanal e etnoictiologia. Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. São Paulo: FAPESP, p.187-222.
- Sunye, P. S. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado de Santa Catarina. In: Isaac, V. N.; Haimovici, M.; Martins, S. A.; Andriguetto, J. M.(Org). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém; UFPA. pp.141-156.
- Toledo, V. M. 1992. What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. *Etnoecológica* 1:1, 5-21.
- UNIVALI. 2008. Projeto Pesca Responsável na Baía de Tijucas. Relatório Final. Disponível em: <http://siaiacad09.univali.br/pescatijucas/>. Acesso em: 23/04/2011.
- Vanderklift, M. A.; Ward, T. J. 2000. Using biological survey data when selecting marine protected areas: an operational framework and associated risks. *Pacific Conservation Biology* 6: 152-161.

- Vasconcellos, M.; Diegues, A.; Sales, R. 2007. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In COSTA, A. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. 1 ed., v.1, Brasília: IBAMA; PNUD. p. 15-84.
- Vivacqua, M. 2005. Conflitos socioambientais no litoral de Santa Catarina: O caso da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina. 109p.
- Wahrlich, R. 1999. A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC) e a atividade pesqueira regional. (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: UFSC. 132p.



Anexo 1

Roteiro de entrevista do capítulo 1



Data: _____ Local: Comunidade: _____ Entrevistador: _____

1.1 Há quanto tempo sua família vive nesta comunidade: () anos

Tabela 1 – Informações detalhadas sobre os membros da Unidade Familiar

1.2 Indivíduo/ parentesco	1.3 Idade	1.4 sexo	1.5 Escolaridade	1.6 Atividades e ocupações ao longo do último ano	1.7 Gera renda?
1		()M ()F			
2		()M ()F			
3		()M ()F			
4		()M ()F			
5		()M ()F			
6		()M ()F			
7		()M ()F			

OBS: 1.2 marcar **x** para quem estava presente na entrevista e * para o chefe da família; 1.5 assinalar com **x** aqueles que ainda vão à escola; 1.6 marcar com **x** a principal atividade na família

1.8 Que outras atividades são praticadas pela sua família?(numerar quem faz cada atividade)

- | | |
|--|---|
| <p>()1 pesca</p> <p>()2 Embarcado</p> <p>()3 Processamento do pescado (descascar o camarão, filetar peixes)</p> <p>()4 Agricultura</p> <p>()5 Turismo (e.g. dono de hotel, locação de barco, empregado)</p> <p>()6 Proprietário de Peixaria</p> <p>()7 Outros tipos de comércio (bares, mercadinhos)</p> <p>()8 Funcionário público</p> <p>()9 Funcionário do setor privado (excluindo opções 4, 5 e 6)</p> | <p>()10 Trabalha em ONG</p> <p>()11 Diarista (faz bico, trabalha por pagamento diário)</p> <p>()12 Fica em casa: aposentado</p> <p>()13 Fica em casa: doente ou cuida de criança</p> <p>()14 Coleta produtos do mar</p> <p>()15 Aquicultura</p> <p>()16 Artesanato</p> <p>()17 Extração de produtos florestais</p> <p>()18 Outros: _____</p> <p>()19 Faz rede ou reparo</p> |
|--|---|

2. DETALHAMENTO SOBRE AS ATIVIDADES DE PESCA

2.1 Quem são os principais pescadores? (resgatar a informação da tabela 1) _____

2.2 Com quantos anos começou a pescar? _____

2.3 Atualmente quando você pesca? () 1raramente () 2Alguns períodos do ano () 3Todas as semanas () 4Todos os dias () 5Outra resposta: _____

2.4 Com base em que você decide onde e por quê pescar? ()1Tradição familiar; ()2Sazonalidade; ()3Dicas ou avisos de amigos/parentes; ()4Experiência pessoal e conhecimento sobre o peixe ou correntes; ()5Demandas de mercado/rentabilidade; ()6Facilidade de captura; ()7Outros: _____

3. ETNOECOLOGIA DO BAGRE, CORVINA, PESCADINHA E TAINHA

3.1. Onde este peixe vive? (*questionar sobre características do fundo, profundidade, corrente, cor da água e etc*)

Corvina:

Bagre:

Pescadinha:

Tainha:

3.2. Onde este peixe se cria (reproduz)?

Corvina: _____

Bagre: _____

Pescadinha:

Tainha:

3.3. Você já viu este peixe ovado ou quando ele desova?

Corvina: ()1Sim ()2Não

Em que época do ano?

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

A partir de qual tamanho: _____

Bagre: ()1Sim ()2Não

Em que época do ano?

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

A partir de qual tamanho: _____

Pescadinha: ()1Sim ()2Não

Em que época do ano?

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

A partir de qual tamanho: _____

Tainha: ()1Sim ()2Não

Em que época do ano?

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

A partir de qual tamanho: _____

3.4. O que este peixe come?

Corvina: _____

Bagre: _____

Pescadinha:

Tainha:



Anexo 2
Roteiro de entrevista do capítulo 2



Data: _____ Local: Comunidade: _____ Entrevistador: _____

PERCEPÇÃO DOS PESCADORES SOBRE OS ESTOQUES EXPLORADOS

4.1. Qual o maior que o senhor já viu (pescou)?(em kg)

Corvina: _____ Quando: _____

Bagre: _____ Quando: _____

Pescadinha: _____ Quando: _____

Tainha: _____ Quando: _____

	4.2. Qual foi a maior quantidade que o sr já pescou de uma vez?	4.3. E hoje, um boa pescaria é de quantos kg?
Corvina	Quando?	
Bagre	Quando?	
Pescadinha	Quando?	
Tainha	Quando?	

4.4. Você acha que hoje tem mais ou menos que antigamente?

Corvina: () 1bem menos () 2um pouco menos () 3igual () 4 um pouco mais () 5 bem mais

Porque? _____

Bagre: () 1bem menos () 2um pouco menos () 3igual () 4 um pouco mais () 5 bem mais

Porque? _____

Pescadinha: () 1bem menos () 2um pouco menos () 3igual () 4 um pouco mais () 5 bem mais

Porque? _____

Tainha: () 1bem menos () 2um pouco menos () 3igual () 4 um pouco mais () 5 bem mais

Porque? _____



Anexo 3

Roteiro de entrevista do capítulo 3



Data: _____ Local: Comunidade: _____ Entrevistador: _____

5. IMPORTÂNCIA DA BAIÁ DE TIJUCAS PARA A PESCA

5.1 A Baía é importante para a pesca? () Não; () Pouco; () Mais ou menos; () Importante; () Muito/essencial
Por quê? _____

5.2 Algum peixe se cria na baía? () Sim () Não Quais e onde? _____

5.3 Algum peixe vem se alimentar na baía? () Sim () Não Quais e onde? _____

5.4 O senhor percebeu alguma modificação na Baía nos últimos anos? () Sim () Não
Qual? _____

5.5 Você acha que alguma pescaria prejudica a Baía () Sim () Não Quais e como? _____

5.6 Você acha que a criação do Arvoredo trouxe algum benefício para a pesca? () Sim () Não
Quais? _____

6. MAPAS MENTAIS

- Na primeira lamina

6.1. Identificar no mapa as **áreas que pesca atualmente**: Classificar por intensidade de uso
(1 baixa; 2 média; 3 alta; 4 muito alta) UMA COR PARA CADA ESPÉCIE

6.2. Identificar no mapa os **locais de reprodução**: Classificar por intensidade de uso
(1 baixa; 2 média; 3 alta; 4 muito alta) UMA COR PARA CADA ESPÉCIE

6.3. Identificar no mapa os **locais de alimentação**: Classificar por intensidade de uso
(1 baixa; 2 média; 3 alta; 4 muito alta) UMA COR PARA CADA ESPÉCIE

6.4. Identificar as **rotas de migração**: Classificar por intensidade de uso
(1 baixa; 2 média; 3 alta; 4 muito alta) UMA COR PARA CADA ESPÉCIE

- Na outra lamina

6.5. Onde eram os **pesqueiros antes da reserva**?

7. PERGUNTA DE FECHAMENTO

7.1. Na sua opinião, o que pode ser feito para melhorar a pesca na Baía de Tijucas? _____