MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUAPI-MIRIM
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

A PESCA DE SIRIS NA APA DE GUAPI-MIRIM, BAÍA DE GUANABARA E UMA POTENCIAL CANDIDATA A ECO-CERTIFICAÇÃO.

Luiza Chieza Fortes Garcia
Orientadora Juliana Cristina Fukuda
Coorientador Marcelo Vianna

RIO DE JANEIRO
2° SEMESTRE/2015

Resumo

A pesca de siris constitui uma atividade de grande importância social e econômica na APA de Guapi-Mirim, na Baía de Guanabara. O objetivo desse estudo foi caracterizar essa pescaria, identificando a composição da captura daquelas que possuem o siri-mirim (*Callinectes danae*) como espécie alvo e avaliar a sustentabilidade da mesma através da metodologia desenvolvida por uma eco-certificadora. Entre julho de 2014 e julho de 2015, 26 pescadores foram consultados através de entrevistas estruturadas e 64 puçás foram medidos. A composição da captura foi identificada em 26 amostras. Dados primários e secundários embasam a avaliação de sustentabilidade proposta pela metodologia da SeaFood Watch®. Esse programa de certificação independente considera o impacto da pesca no estoque alvo, na fauna acompanhante e no ecossistema, além da efetividade do gerenciamento da pesca, para avaliar o produto, que recebe uma das três recomendações em relação ao seu consumo: "melhor escolha"– pescarias que causam pequeno dano ao habitat e outros organismos, "boa alternativa"– compre, mas esteja ciente que existe preocupação com a forma que o item é capturado ou "evitar" – não compre, por enquanto, ele está sobrepescado ou é capturado de maneira que prejudica o ecossistema. Os resultados indicam que 100% dos pescadores são homens, a maioria tem entre 36 e 46 anos de idade (42,31%), mora em Itaoca (38,46%), começou a pescar siri entre 5 e 15 anos de idade (76,92%) e também trabalha em outro setor ou pescaria para complementar o renda (61,54%). A maior parte possui entre 31 e 41 puçás (38,46%). O petrecho apresentou, em média, 34,4 mm de malha entre nós adjacentes, com Intervalo de Confiança (IC) (α=0,05) de 3,3. A média do diâmetro do aro foi de 47,7 cm, com IC de 28,3 cm. A isca utilizada é pescoço de galinha, bagre ou outro peixe de baixo custo. As características do petrecho e o relato dos pescadores indicam que não há pesca fantasma. O horário de maior frequência da pescaria é durante a manha. Mesmo providos de remo, 57,7% se locomovem entre o local de captura e desembarque com auxílio do motor. O principal destino da produção é a venda para o atravessador (46%), com preço médio de *C. danae* de R$2,75/kg para o siri inteiro e R$20,75/kg para o descarnado. Geralmente o pescador escolhe ou rios (23,08%) ou baía (50%) para pescar e raramente transita entre as duas áreas (26,92%). Essa escolha reflete a espécie-alvo desejada, pois *C. danae* é capturado na baía, onde também ocorre *C. ornatus*, enquanto *C. sapidus*, *C. bocourti* e *C. exasperatus* predominam nos rios. A pescaria cujo alvo é o siri-mirim é composta por *C.danae* (88,75%; ♂595:♀17), *C. sapidus* (5,36%; ♂25:♀11), *C. ornatus* (5,22%; ♂35:♀2) e *C. bocourti* (0,72%; ♂2:♀3). Não há descarte. Entre as fêmeas de *C. danae*, 58% estavam maduras, mas apenas uma tinha a largura da carapaça dentro do tamanho mínimo de captura, pois a legislação em vigor superprotege a espécie. O resultado da avaliação de sustentabilidade foi positivo em relação ao consumo e atingiu a recomendação de "melhor escolha". Além de verificar o potencial da pescaria para uma possível certificação, a avaliação pode atuar como diagnóstico para orientar a definição de políticas públicas de gestão e conservação.

Abstract

The swimming crab fishing is an activity of great social and economic importance in Guapi-Mirim Environmental Protected Area, in Guanabara Bay. The aim of this study was to characterize this fishery, identifying catch composition from those that capture the “siri-mirim” (*Callinectes danae*) as target specie and assess its sustainability through the methodology developed by an eco-certification. Between July 2014 and July 2015, 26 fishermen were consulted through structured interviews and 64 traps were measured. The catch composition was identified in 26 samples. Primary and secondary data underpin the sustainability assessment methodology proposed by the SeaFood Watch®. This independent certification program considers the impact of fishing on target stock, the retained species and ecosystem, in addition to the effectiveness of fisheries management to evaluate the product. Based on these criteria, each fishery receive one of the three recommendations in relation to their consumption, "best choice" - fisheries that cause little damage to habitat and other organisms, "good alternative" - buy, but be aware that there is concern about the way that item is captured or "avoid" - do not buy for now, it is overfishing or is captured so that damages the ecosystem. The results indicated that 100% of fishermen are men, most have between 36 and 46 years old (42.31%), lives in Itaoca (38.46%), started to fish swimming crab between 5 and 15 years old (76.92%) and also works in another sector or fishing to supplement income (61.54%). Most has between 31 and 41 traps (38.46%). The gear had 34.4 mm of average mesh between adjacent nodes, with confidence interval (CI) ($\alpha = 0.05$) equal to 3.3. The average diameter was 47.7 cm, with IC = 28.3 cm. The bait used is chicken neck, catfish or other inexpensive fish. The gear features and reporting of fishermen indicate that there is no ghost fishing. The higher frequency of fishing time is during the morning. Even equipped with rowing, 57.7% move around between the place of capture and landing with motor assistance. The main destination of production is selling to middlemen (46%), with an average price of R$ 2.75/kg for whole *C. danae* and R$ 20.75/kg for it stripped. Usually the fisherman chooses rivers (23.08%) or bay (50%) to fish and rarely move between the two areas (26.92%). This choice reflects the desired target species, because *C. danae* is caught in the bay, where also occurs *C. ornatus*, while *C. sapidus*, *C. bocourti* and *C. exasperatus* predominate in the rivers. The fishery which targets is “siri-mirim” consists of *C.danae* (88.75%; ♂595: ♀17), *C. sapidus* (5.36%; ♂25: ♀11), *C. ornatus* (5, 22%; ♂35: ♀2) and *C. bocourti* (0.72%; ♂2: ♀3). There is no rejected. Among the females of *C. danae*, 58% were ripe, but only one had the carapace width within the minimum landing size, because the current legislation overprotect the species. The result of the assessment of sustainability was positive in relation to consumption and reached the recommendation of "best choice". In addition to verifying the potential of the fishery for a possible certification, assessment may serve as a diagnostic to guide the definition of public policy management and conservation.

Lista de Figuras

Figura 1. Localização da APA de Guapi-Mirim e ESEC Guanabara.....13

Figura 2. Entrevista com pescador de siri na baía.....19

Figura 3. (A) Puçá suspenso pelo pescador. (B) Tabuleiro para acondicionar o siri na embarcação.....22

Figura 4. Pescaria com o puçá. (A) Puçás submersos, distribuídos em fila, próximos a um curral de pesca. As setas indicam as boias. (B) Pescador verifica os puçás distribuídos próximo à margem do rio..... 25

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Idade dos pescadores entrevistados. (n=26).....19

Gráfico 2. Local de residência dos entrevistados. (n=26).....20

Gráfico 3. O porte de registro da atividade de pesca entre os entrevistados (n=26) 20

Gráfico 4. Idade em que os entrevistados começaram a pescar siri. (n=26) 21

Gráfico 5. Ocupação profissional dos pescadores entrevistado. (n=26).....21

Gráfico 6. Quantidade de puçás por pescador. (n=26).....22

Gráfico 7. Período preferencial do dia para a pescaria de siri segundo os entrevistados. (n=26) 23

Gráfico 8. Relação entre as características da embarcação e local de residência do pescador. (n=26) 24

Gráfico 9. Relação entre a área preferencial de captura e o local de residência do pescador. (n=26) 26

Gráfico 10. Destino do pescado capturado com o puçá, informado pelos pescadores que atuam dentro da APA de Guapi-Mirim (n=26).....26

Gráfico 11. Composição das capturas por trimestre das pescarias que têm *C. danae* como espécie-alvo (n=690).....28

Gráfico 12. Tamanho dos exemplares capturado de *C. danae* nas amostras (n=690).....29

Lista de Quadros

Quadro 1. Critérios e seus respectivos objetivos durante a avaliação.....17

Lista de Tabelas

Tabela 1. Datas das saídas de campo, entrevistas e amostragens.....18

Tabela 2. Preço médio de venda do kg de siri para o atravessador, estabelecimento comercial e consumidor, baseado nas entrevistas com pescadores (Ø= ocorrência não registrada).....27

Tabela 3. Média anual da composição da captura por espécie e proporção macho:fêmea (n=690)..... 28

Tabela 4. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 1.1 para *Callinectes danae*. N/A = não avaliada.....30

Tabela 5. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 2.1 para *Callinectes ornatus*. N/A= Não avaliada.....32

Tabela 6. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 2.1 para *Callinectes sapidus*. N/A= Não avaliada..... 33

SUMÁRIO

Resumo.....3
Abstract.....4
Lista de Figuras.....5
Lista de Gráficos.....6
Lista de Quadros.....7
Lista de Tabelas.....8
Introdução.....10
Material e Métodos.....13
Resultados e discussão.....18
Conclusão.....40
Agradecimentos.....41
Referências bibliográficas.....41
Anexo.....46

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas marinhos fornecem uma ampla variedade de bens e serviços, incluindo os recursos vitais para alimentação de milhões de pessoas (FAO, 2011). A pesca garante uma dieta de alta qualidade como uma importante fonte de proteína, vitaminas e nutrientes essenciais para o desenvolvimento humano (Garcia & Rosenberg, 2010). Em países de baixa renda, onde há déficit alimentar, frequentemente o pescado representa a mais barata e principal fonte de proteína animal consumida (Belton & Thilsted, 2014).

Além do relevante valor nutricional e de segurança alimentar, nas últimas décadas, o comércio de pescado se expandiu consideravelmente, representando um dos alimentos mais negociados do mundo, movimentando bilhões de dólares anualmente (FAO, 2014). A globalização ainda alterou a cadeia produtiva: frequentemente o a captura ocorre em uma região, o processamento em outra e a comercialização em um terceiro local, fazendo com que o alimento ocasionalmente cruze fronteiras nacionais no caminho entre produtor e consumidor (Jacquet & Pauly, 2008).

Enquanto produz alimento, gera empregos e sustento para muitos, a pesca também pode ser responsável por significantes danos ao equilíbrio ambiental (Garcia & Rosenberg, 2010). A sobre-exploração dos recursos pesqueiros atua como principal causa de problemas ecológicos e socioambientais envolvendo a esfera marinha, reduzindo a biodiversidade e alterando o funcionamento desses sistemas (Worm *et al*., 2009). O panorama atual ilustra um cenário decorrente de anos de exploração indevida dos recursos (Botsford *et al.*, 1997).

Eco-certificação pesqueira: uma nova estratégia para conservação dos recursos

A partir da década de 1950, quando a FAO iniciou sua coleção de dados estatísticos, foi registrado um período de rápido aumento das capturas globais. O processo de industrialização e os avanços tecnológicos contribuíram para o crescimento das atividades pesqueiras (Pauly, 2009). Diante da sobrepesca como ameaça a produtividade de espécies com grande importância comercial, a gestão adequada dos recursos tornou-se evidente e emergencial (Thrane el al, 2009). Muitas estratégias mostraram-se apropriadas, mas longe de surtirem efeito suficiente para reverter a tendência global. Infelizmente, muitas medidas são equivocadamente implementadas ou não foram amplamente adotadas. (Beddington *et al*., 2007).

As constantes falhas nas ações políticas, promovidas por estruturas públicas tradicionais de governança para uma gestão de pesca sustentável, criou um nicho preenchido pela intensa atuação das organizações ambientais não-governamentais (ONGs) e outros grupos sem fins lucrativos. Eles desempenham um papel cada vez mais significativo, chamando a atenção do público para práticas de pesca predatória (Shelton, 2009).

Atualmente, ações dessas ONG´s e outros grupos envolvidos na causa têm se ampliado e direcionado seu foco para os produtores e consumidores de pescado, promovendo campanhas que estimulam as novas estratégias de eco-certificação, rotulagem ecológica e classificação da sustentabilidade de pescarias e seus produtos (Shelton, 2009). Dessa maneira, elas direcionam o consumo para o pescado com baixo nível de impacto no ecossistema, ou seja, aquele proveniente de pesca sustentável, assegurando que a abundância da espécie-alvo e daquelas capturadas incidentalmente se mantenham a longo prazo em níveis que as permitam cumprirem seus papéis ecológicos quanto a estrutura, produtividade, função e diversidade do habitat e dos ecossistemas (Seafood Watch, 2013).

O objetivo dessa nova estratégia é instituir um incentivo, baseado em uma pressão do mercado, para uma melhorar a gestão da pesca através da criação de uma demanda do consumidor por pescado proveniente de estoques bem gerenciados (Wessells *et al.*, 2001). Os consumidores não têm competência e tempo para investigar o impacto ambiental do pescado disponível no mercado. Dessa maneira, aqueles preocupados com questões ambientais geralmente preferem confiar em um rótulo, dado por uma entidade externa, garantindo que o produto em questão causa um baixo impacto sobre o meio ambiente (Houe & Grabot, 2009). Desse modo, o consumidor considera essa escolha um meio de prolongar a disponibilidade deste produto no futuro, além de fornecer estímulo aos pescadores em seus empreendimentos e assim, participar na proteção do recurso (Erwann, 2009). Além disso, a identificação de opções sustentáveis disponíveis no mercado aumenta a pressão sobre os governos e organizações regionais de gestão para afinar as políticas ambientais e implementar um gerenciamento adequado dos recursos pesqueiros (Shelton, 2009).

Atualmente, esses programas de eco certificação, concentrados em países desenvolvidos, têm buscado ampliar sua atuação para países em desenvolvimento, encontram entraves relacionados à disponibilidade de dados. Muitas vezes, as avaliações requerem informações que não foram coletadas, muito menos são monitoradas nos países em desenvolvimento (Perez-Ramirez *et al*.,2012). Esses locais, onde o incentivo e a verba disponíveis para

pesquisas não são suficientes, abrigam uma grande biodiversidade, mas a situação de parte significativa dos estoques é desconhecida (Worm *et al*., 2009). Dessa maneira, é imprescindível estimular estudos que avaliem parâmetros populacionais e que mantenham as informações atualizadas.

Além da utilidade de verificar o potencial para certificação da sustentabilidade, os requisitos dos programas de certificação mostram-se ferramentas uteis como guias metodológicos para elaborar planos de ação tanto por parte do setor pesqueiro quanto por parte do governo na definição de politica publicas e ações prioritárias (Dias, 2012).

A pesca de siris na Baía de Guanabara

Os estuários estão sujeitos a sensíveis condições de equilíbrio, ou seja, qualquer alteração biótica ou abiótica pode torná-lo muito vulnerável (Rodrigues, 2001). No litoral sudeste do Brasil, grande parte dos estuários encontram-se submetidos a degradação antrópica, principalmente aqueles cercados por aglomerações de alta densidade populacional. Quando aliada à sobrepesca, a deterioração do habitat se torna ainda mais evidente, contribuindo para a redução da diversidade biológica, especialmente de espécies nectônicas e bentônicas.

A Baía de Guanabara, cercada pela Região Metropolitana do Rio de Janeiro, recebe diariamente descarga de esgoto doméstico, industrial e de resíduos sólidos. A baía é reconhecidamente um sistema de criadouro para muitas espécies de interesse econômico e esses fatores limitam o número e a densidade de espécies na baía, comprometendo a produtividade pesqueira, afetando a pesca e a renda das comunidades locais (Jablonski *et al*., 2006). A Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim, uma unidade de conservação localizada no fundo da baía, tem papel fundamental na contenção dessas tendências (IBAMA, 2004).

A captura de crustáceos, como o caranguejo uçá *(Ucides cordatus)* e o guaiamum *(Cardisoma guanhumi)*, constitui uma atividade de grande importância social e econômica na APA Guapi-Mirim. Os siris também representam um importante recurso na região, embora os dados relativos a essa atividade sejam escassos. Na APA, os siris são capturados por puçá e a pescaria é permitida (IBAMA, 2004).

O objetivo desse estudo foi caracterizar pescaria de siri na APA de Guapi-Mirim, identificando a composição da captura daquelas que possuem o siri-mirim (*C. danae*) como

espécie-alvo e avaliar a sustentabilidade da mesma através da metodologia desenvolvida por uma eco-certificadora.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Inserida no fundo da Baía de Guanabara, a Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim localiza-se entre as coordenadas geográficas 22°39'30" e 22°46'50" de latitude sul e 42°57'00" e 43°06'40" de longitude oeste (Figura 1). Essa unidade de conservação de uso sustentável abrange uma área total de 138,25 km². Desta, cerca de 61,80 km² (44,7%) correspondem a manguezais que ocupam a faixa costeira dos municípios de São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim e Magé, drenada pelos baixos cursos dos rios Iriri, Roncador, Guapi-Macacu, Caceribu e Guaxindiba. Da área total restante, 27,07 km² (19,6%) são em terra e os demais 49,56 km² (35,7%) representam as águas da baía em frente aos mangues (IBAMA, 2004). A área de estudo concentra-se na porção aquática da APA de Guapi-Mirim, englobando os rios e as águas da baía, também alguns trechos da ESEC.

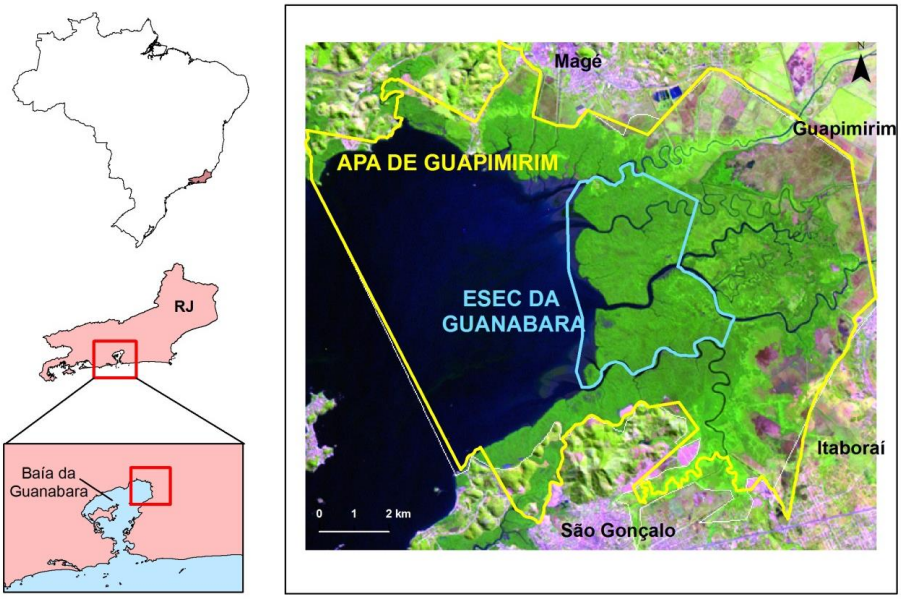

Figura 1. Localização da APA de Guapi-Mirim e ESEC Guanabara.

O clima na Baía de Guanabara é tropical úmido, com invernos frios e secos, enquanto os verões são úmidos e quentes. A temperatura média anual do ar atinge 23,7°C e a umidade relativa média é de 78%. Principalmente durante o verão, a entrada de água fria na baía está associada ao sistema de ressurgência de Cabo Frio, centrado 100 km a leste. A salinidade diminui horizontalmente da entrada da baía em direção à porção interior, variando entre

21,0‰ e 34,6‰, em resposta a descarga de água doce dos rios. Ao mesmo tempo, horizontalmente a temperatura aumenta da entrada para o interior da baía, variando entre 21,4°C e 26,5°C, devido à advecção da água mais fria oceânica. O tempo médio para a renovação de 50% do volume de água da Baia de Guanabara é de 11,4 dias. Essa rápida renovação explica porque é relativamente boa a qualidade da água nas partes mais interiores do estuário, apesar do intenso despejo de esgoto não-tratado nessa região (Kjerfve et al., 1997).

A APA de Guapi-Mirim foi criada em 1984, com o objetivo de proteger os manguezais remanescentes da Baía de Guanabara, ameaçados pelo crescimento vizinho de uma das maiores concentrações urbanas do país: a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, abrigo para milhares de indústrias e onde habitam aproximadamente 11.973.505 de pessoas (IBGE, 2014). Aterros, vazadouros de lixo, poluição industrial e por óleo, desmatamentos, queimadas e invasão por habitações irregulares são ocorrências que ameaçam diretamente o equilíbrio ecossistêmico da região (IBAMA, 2004). Essa degradação do ecossistema afeta diretamente a produção pesqueira do estuário (Kjerfve et al., 1997).

Contrariando as tendências da urbanização acelerada da região, núcleos de populações tradicionais se espalham pelos limites da APA, onde a densidade demográfica atinge 15 hab/km². A população interna total, que não ultrapassa dois mil habitantes, está em grande parte envolvida com a atividade de pesca e com a captura de caranguejos (IBAMA, 2004). Diante desse contexto, a unidade de conservação visa não somente a proteção da biota e fauna local, como também assegura a permanência e sobrevivência de uma população humana dependente dos recursos fornecidos pelo ecossistema.

As restrições à pesca, dentro dos limites da APA de Guapi-Mirim, incluem a proibição de arrasto de fundo e de rede de cerco com traineiras. Além disso, não é autorizada a construção de novos currais (assegurando a permanência provisória daqueles que estão a uma distância maior que duzentos metros dos estuários dos rios e que não comprometem a navegabilidade). Também não é permitido o uso de qualquer tipo de rede dentro dos rios. No entanto, a pesca com uso de linha de mão, molinetes, caniços com anzóis, puçás e covos é autorizada. A captura de caranguejo uçá *(Ucides Cordatus*) não pode ser realizada com auxílio de nenhum tipo de armadilha ou com produtos químicos de qualquer natureza. Os períodos de defeso devem ser respeitados para todas as espécies, assim como o tamanho mínimo de captura e o tamanho estabelecido para a malha das redes (IBAMA, 2004).

A APA ainda abriga a Estação Ecológica da Guanabara (Fig.1), estabelecida em 2006 com uma área de aproximadamente 2 mil hectares (ICMBio, 2012). A ESEC é uma unidade de proteção integral cujo objetivo básico é a preservação da natureza, sendo admitida apenas a exploração indireta dos seus recursos naturais (Brasil, 2000). No entanto, a pesca de siri é permitida, sendo previsto no plano de manejo da ESEC o estabelecimento de um *Termo de Compromisso* com esses pescadores tradicionais. A criação dessa unidade de conservação de uso mais restritivo na porção central da APA, protegendo a região mais preservada desse ecossistema, ressalta o valor ambiental imensurável dos remanescentes de mangue registrados em seu interior. No entanto, existe conflito de interesses entre a conservação ambiental do local e as necessidades básicas da exploração de recursos, principalmente pesqueiros, envolvendo a população do entorno. (IBAMA, 2004).

***Callinectes danae*, Smith 1869**

C. danae possui um carapaça com quatro dentes frontais, em que o par mediano não ultrapassa mais do que a metade do par lateral. A área metagástrica tem a largura anterior 2-2,5 vezes o comprimento e largura posterior 1,5 vezes o comprimento. As margens ântero-laterais são pouco arcadas, com dentes que variam por ter margem externa convexa ou serem espiniformes, tendo a margem anterior mais curta do que a posterior. Carapaça é pouco granulada, exceto na região epibranquial e perto da margem ântero-lateral. Ela é quase lisa ao longo da largura fronto-orbital, bordo póstero-lateral e margem posterior. Os quelípodos possuem cristas granuladas. O carpo tem forte dente lateral, seguido de forte proeminência. O gonópodo do macho alcança além do ponto mediano do esternito VI, se cruzando entre si perto da base. *C. danae* ocorre nas Bermudas, Flórida, Golfo de México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil (da Paraíba ao Rio Grande do Sul). A espécie habita águas salobras até hipersalinas, em manguezais e estuários lamosos. Também incide em praias arenosas e mar aberto, na zona entre marés até 75 metros (Melo, 1996). Na Baía de Guanabara, a espécie é conhecida como siri-mirim, atinge a maturidade sexual com 8 meses e 7,99 cm de largura da carapaça (Keunecke et al., 2008; Keunecke et al., 2012). Nesse local, a safra ocorre no verão (Golodne *et al*., 2010) e o período reprodutivo no outono e inverno (Keunecke *et al*., 2008).

Caracterização da pescaria

Entrevistas estruturadas foram realizadas com os pescadores de siri, identificados durante saídas de campo matutinas promovidas entre julho de 2014 e junho de 2015. As abordagens

ocorreram na água com auxílio da embarcação motorizada cedida pela unidade de conservação. Foram coletados dados relacionados ao perfil do pescador e características da pescaria: sexo, idade, residência, idade em que começou a pescar siri, se possui registro de pesca, frequência da pescaria, quantidade de puçás, isca, embarcação, horário da pesca, locais utilizados para pesca, destino do pescado, preço, fauna acompanhante e ocorrência de pesca-fantasma (Anexo 1). Durante as abordagens ainda foram medidos diâmetro e malha dos puçás. Observações *in situ* também auxiliaram na descrição e caracterização da pesca.

***Composição do pescado capturado na pescaria de* C. danae**

Pescadores que tinham como espécie-alvo o siri-mirim (*C. danae*) foram abordados durante a atividade. Amostras do pescado capturado tiveram as espécies presentes identificadas, além do sexo e largura da carapaça (LC) de cada indivíduo. O tamanho da amostra variou de quatro a dez litros de pescado, dependendo da disponibilidade do pescador e da quantidade capturada.

Metodologia da eco-certificação

A sustentabilidade da pescaria de siri-mirim (*C. danae*) com puçá, na APA de Guapi-Mirim, foi baseada na metodologia de eco-certificação da Seafood Watch®, desenvolvida pelo Monterey Bay Aquarium. Esse programa define a pesca sustentável como "uma fonte de recurso que pode manter ou aumentar a produção sem comprometer a estrutura e funcionalidade dos ecossistemas afetados". Através de quatro princípios orientadores compostos ainda por outros subfatores, a estratégia de avaliação desenvolvida pelo programa analisa: (1) impacto da pesca no estoque-alvo, (2) impacto da pesca na fauna acompanhante, (3) efetividade do gerenciamento da pesca e (4) impacto da pesca no habitat e ecossistema (Quadro 1). Cada um desses critérios recebe uma pontuação, que é considerada para o alcance de uma média final, através da qual o produto avaliado recebe uma das três recomendações em relação ao seu consumo: (1) "melhor escolha": pescarias bem gerenciadas em que as capturas causam pequeno dano para o habitat e outros organismos, (2) "boa alternativa": compre, mas esteja ciente que existe preocupação com a forma como esse item é capturado ou (3) "evitar": não compre, por enquanto, ele está sobrepescado ou é capturado de maneira que prejudica outros organismos ou o ambiente (Seafood Watch, 2013).

O levantamento de dados para o julgamento dos quatro critérios inclui consulta a dados secundários e coleta de dados primários *in situ*.

Quadro 1. Critérios e seus respectivos objetivos durante a avaliação.

Critério 1: Impacto da pesca no estoque alvo	*O estoque é saudável e abundante. Abundância, tamanho, sexo, idade e estrutura genética devem ser mantidos em níveis que não prejudiquem a produtividade do estoque a longo prazo.*	**Fator 1.1: Vulnerabilidade inerente**	Garantir que a mortalidade de pesca e outras medidas de gerenciamento são apropriadas para a vulnerabilidade inerente do estoque.
		Fator 1.2: Situação do estoque	Abundância e tamanho do estoque são mantidos a um nivel que não impede o recrutamento ou produtividade.
		Fator 1.3: Mortalidade de pesca	Mortalidade de pesca é apropriada para o atual estado do estoque.
Critério 2: Impacto da pesca na fauna acompanhante e outras espécies retidas	*A pesca minimiza a fauna acompanhante. A mortalidade de pesca não ameaça as populações ou impede o papel ecológico de qualquer espécie marinha.*	**Fator 2.1: Vulnerabilidade inerente**	Garantir que a mortalidade de pesca e outras medidas de gerenciamento são apropriadas para a vulnerabilidade inerente do estoque de toda fauna acompanhante.
		Fator 2.2: Situação do estoque	Abundância e tamanho dos estoques de toda fauna acompanhante principal são mantidos a um nivel que não impede o recrutamento ou produtividade.
		Fator 2.3: Mortalidade de pesca	Mortalidade de pesca é apropriada para o atual estado dos estoques das principais espécies da fauna acompanhante.
		Fator 2.4: Descarte e utilização de isca	A pescaria otimiza a utilização de recursos marinhos, minimizando o descarte e usando recursos marinhos como isca.
Critério 3: Efetividade do gerenciamento da pesca	*A pescaria é gerenciada para sustentar a produtividade a longo prazo de todas as espécies impactadas.*	**Fator 3.1: Estratégias de captura**	Estratégias de gerenciamento têm uma alta chance de prevenir o declínio na produtividade de estoques, levando-se em consideração o nível de incerteza , outros impactos no estoque e o pontencial de aumento da pressão no futuro.
		Fator 3.2: Estratégias de gerenciamento da fauna acompanhante	Estratégias de gerenciamento previnem impacto negativo nas populações das espécies da fauna acompanhante.
Critério 4: Impacto da pesca no habitat e ecossistema.	*A pescaria é conduzida de tal forma que o impacto no substrato marinho é reduzido. As atividades da pesca não devem reduzir seriamente os serviços ecólogicos fornecidos por nenhuma espécie pescada.*	**Fator 4.1: Impacto do aparato de pesca no substrato**	A pesca não deve impactar adversamente a estrutura fisica do substrato marinho ou comunidade biológica associada.
		Fator 4.2: Mitigação dos impactos do aparato de pesca	Danos ao susbtrato marinho são mitigado através de proteção de habitats com assoalho sensível ou vulnerável, e limitando a pegada espacial da pescaria pelo esforço de pesca.
		Fator 4.3: Impacto no ecossitema e teia trófica	Todos os estoques são mantidos ao nível em que todo seu papel ecológico é preservado e a funcionabilidade dos ecosistemas e suas teias tróficas são mantidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 38 saídas de barco, na área da APA de Guapi-Mirim, no período de julho de 2014 a junho de 2015 (Tabela 1). As abordagens ocorreram durante a manhã, quando foram entrevistados 26 pescadores e coletadas 26 amostras.

Tabela 1. Datas das saídas de campo, entrevistas e amostragens.

SAÍDAS DE CAMPO		ENTREVISTAS	AMOSTRAS
Julho	29/07/2014	1	
	30/07/2014	2 - 3	
	31/07/2014	4 - 5	
Agosto	12/08/2014	6	
	26/08/2014		
Setembro	05/09/2014	7 - 8	
	08/09/2014	9 - 10	1
	19/09/2015		
Outubro	06/10/2014	11	2
	24/10/2014	12 - 13	3
	30/10/2014	14	
Novembro	06/11/2014	15 - 16 - 17	4 - 5
	11/11/2014		
	13/11/2014		6 - 7
	18/11/2014	18 - 19	8
	26/11/2014		
Dezembro	04/12/2014		9 - 10 -11
	22/12/2014		
	23/12/2014		
Janeiro	15/01/2015		
	21/01/2015	20	12
	27/01/2015		
	29/01/2015		
Fevereiro	18/02/2015		
	26/02/2015		
Março	05/03/2015		13
	13/03/2015		14
	19/03/2015	21	15 - 16
	24/03/2015	22	17 - 18
Abril	08/04/2015		19
	09/04/2015		
	29/04/2015		
	30/04/2015		
Maio	13/05/2015		
	26/05/2015		20 - 21
	27/05/2015	23 - 24	22 - 23
Junho	23/06/2015	25 - 26	24 - 25 - 26

Os resultados caracterizam um sistema de pesca artesanal, em que a captura é destinada a uma biocenose de baixa diversidade específica e abundância individual (Fonteles Filho, 2011).

Figura 2. Entrevista com pescador de siri na baía.

Caracterização da pescaria de siris na APA Guapi-Mirim

O perfil dos pescadores e características da pesca foram definidos através das informações fornecidas durante as abordagens (Figura. 2). Todos os pescadores são homens e a maioria deles tem entre 36 e 46 anos de idade, correspondendo a 11 dos entrevistados, ou seja, 42,31% das respostas (Gráfico1).

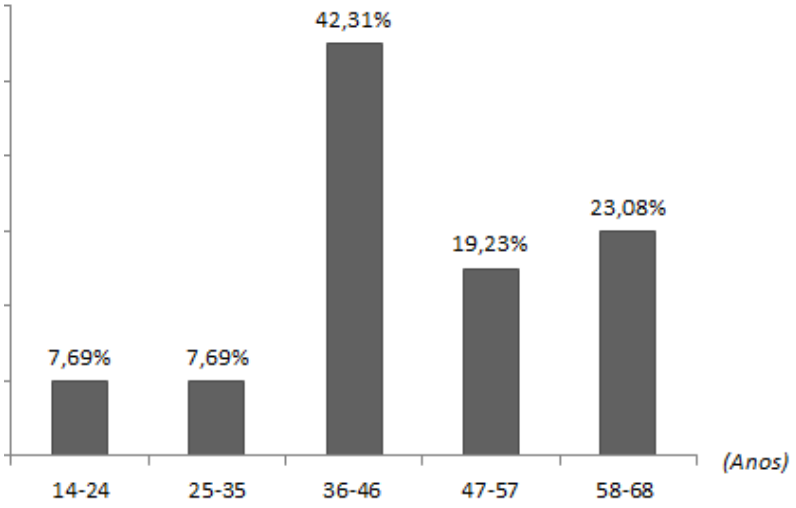

Gráfico 1. Idade dos pescadores entrevistados. (n=26)

A residência de metade dos pescadores localiza-se em São Gonçalo, onde está situado o bairro mais citado: Itaoca, onde vivem 38,46% dos entrevistados. (Gráfico 2). O outro município mencionado é Magé, onde eles distribuem-se entre os bairros do Canal, Suruí, Barbuda e Piedade. Esse último abriga a segunda maior concentração de entrevistados: 30,77% dos pescadores.

.

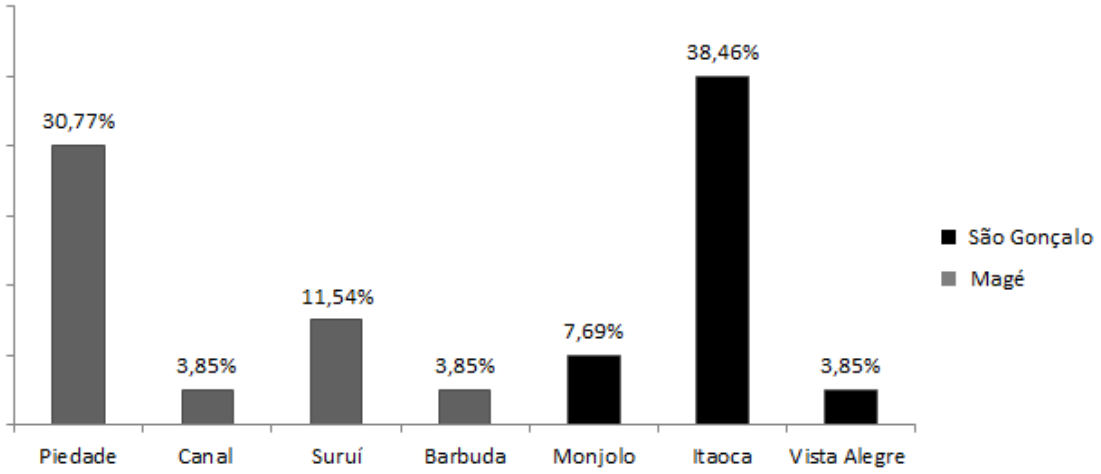

Gráfico 2. Local de residência dos entrevistados. (n=26)

A maioria dos pescadores possui algum registro da atividade de pesca. Entre os citados estão o Registro Geral de Pesca (RGP) e os registros da colônia Z-9 e Z-8 (Gráfico 3).

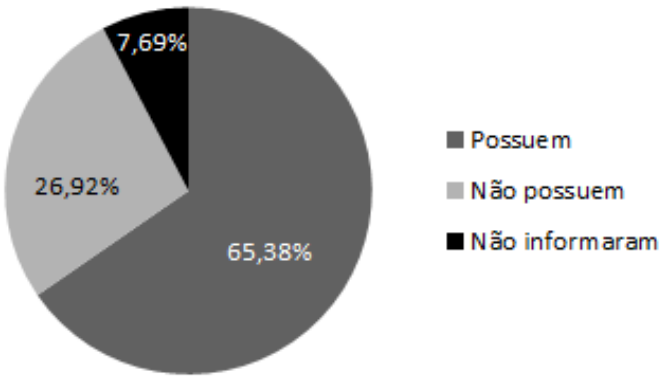

Gráfico 3. O porte de registro da atividade de pesca entre os entrevistados (n=26)

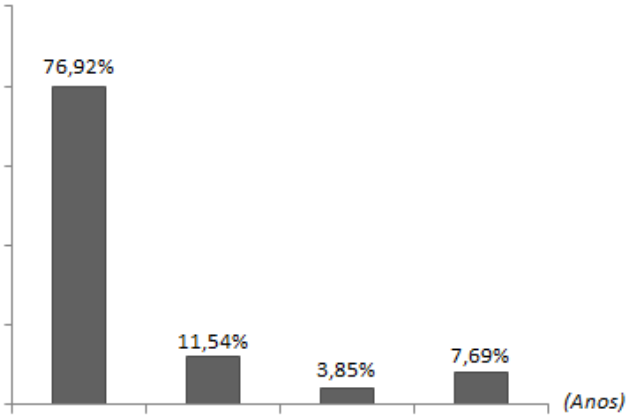

Gráfico 4. Idade em que os entrevistados começaram a pescar siri. (n=26)

A maioria se inicia como pescador de siris ainda na infância ou adolescência (Gráfico 4). Ao mesmo tempo, atualmente 92,31% dos entrevistados têm mais de 25 anos e apenas 38,46% têm a pesca de siri como atividade exclusiva para o sustento. Aproximadamente, um quarto dos pescadores iniciou a atividade já depois dos 15 anos. Nos últimos anos, possivelmente houve abandono dessa atividade pela população tradicional da região, principalmente em função da degradação do ecossistema e declínio da produtividade dos estoques da baía (Rosa & Mattos, 2010). Como agravante, os pescadores são atraídos pela maior estabilidade das oportunidades de emprego em massa que surgiram com novos empreendimentos na região (Dias *et al.*, 2013). Diante desse contexto, somente 38,46% têm a pesca de siri como atividade exclusiva para o sustento (Gráfico 5). Uma parcela significativa dos pescadores ainda captura outras categorias de pescado em função da sazonalidade das espécies, como camarão, tainha, corvina e caranguejo, buscando maiores lucros do que os obtidos com a pescaria de siri. Alguns pescadores relataram que fora da safra do siri, eles se deslocam para Saquarema buscando o mesmo recurso em lagoas da região.

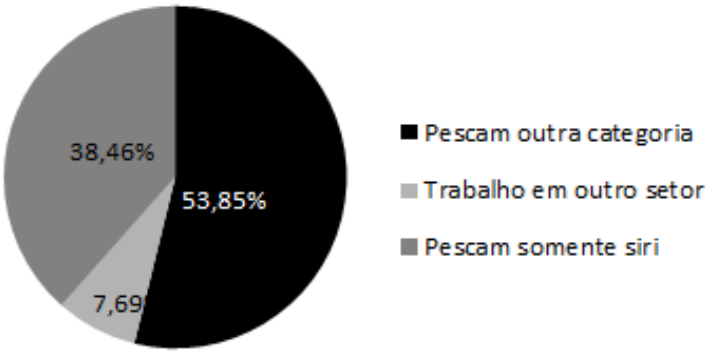

Gráfico 5. Ocupação profissional dos pescadores entrevistado. (n=26)

Os puçás, petrecho utilizado durante a captura, são confeccionados sobre uma armação de arame em formato circular ou ovalado. Uma rede de nylon é fixada a essa estrutura. A isca (pescoço de galinha ou peixe de baixo custo) é amarrada ao centro da rede, que forma uma espécie de funil (3A). Três linhas são presas ao aro e se unem formando uma linha principal, que é amarrada a uma boia, mantendo o puçá suspenso na água.

Figura 3. (3A) Puçá suspenso pelo pescador. (3B) Tabuleiro para acondicionar o siri na embarcação.

De acordo com os dados obtidos nas entrevistas, a maioria possui entre 31 e 41 puçás (Gráfico 6). Os 64 petrechos medidos apresentaram, em média, 34,41 mm de malha entre nós adjacentes, com Intervalo de Confiança (IC) (α=0,05) de 3,27, limite superior de 42,72 mm e inferior de 26,06 mm. O diâmetro dos aros foi, em média, de 47,72 cm, com IC de 28,27cm, limite superior de 76 cm e inferior de 19,46 cm. Essa variação entre as medidas se deve ao processo de confecção dos puçás, que são construídos de maneira artesanal pelos próprios pescadores.

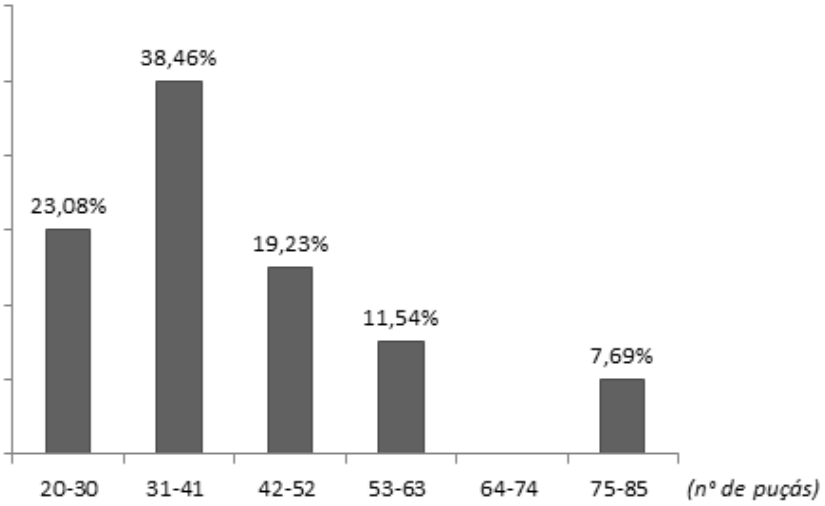

Gráfico 6. Quantidade de puçás por pescador. (n=26)

A maior parte dos entrevistados pesca durante o período entre o final da madrugada e início da tarde (Gráfico 7). A pescaria é predominantemente diurna. O horário entre 7 e 9 horas é o período de maior frequência. Nenhum dos pescadores indicou o período pós-crepuscular como o preferencial.

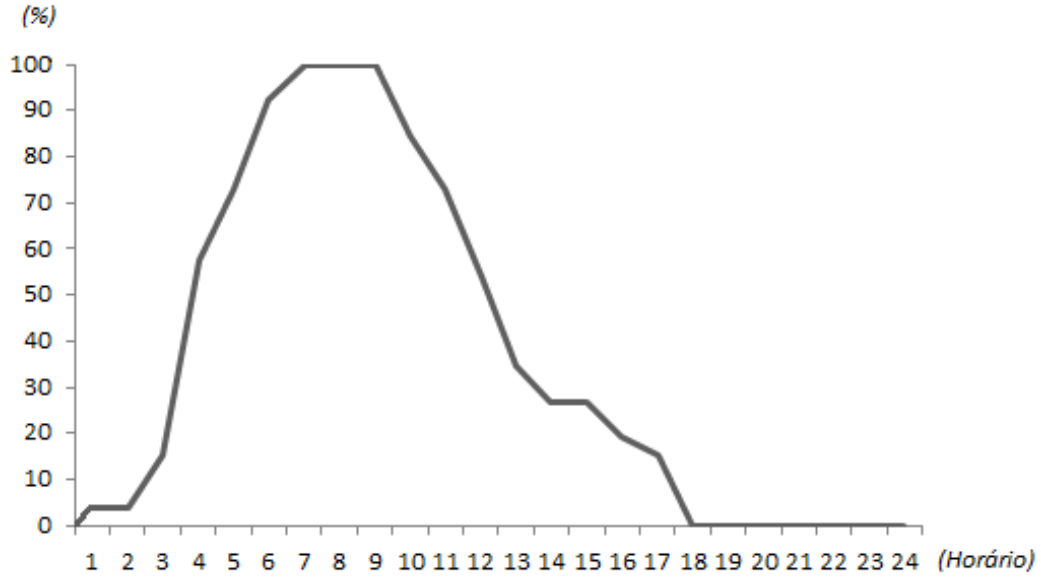

Gráfico 7. Período preferencial do dia para a pescaria de siri segundo os entrevistados. (n=26)

Não foram identificados pescadores de siri operando a pé pelas margens como relatados em outro estudo realizado na baía (Jablonski *et al.*,2006). Na APA, a pesca é efetuada por pequenas embarcações, que não possuem sistemas de refrigeração, tampouco grande autonomia (3B). Desta forma, a proximidade entre o ponto de pesca e a residência dos pescadores é um fator importante para a manutenção da atividade (Jablonski *et al.*,2006). Todas as embarcações identificadas são de madeira. A maioria se locomove entre local de pesca e o de desembarque com auxílio do motor, mas muitos usam apenas remos (Gráfico 8). Enquanto 57,69% dos barcos são equipados com motor e remo, os outros 42,31% só possuem remos. Entre os onze barcos desprovidos de motor, em dois casos foi observado uma embarcação maior motorizada que servia como reboque até a área escolhida para a pesca, próximos a região de Itaoca. Justamente essa localidade, abriga o maior número de embarcações a remo: oito barcos, que correspondem a quase um terço do total.

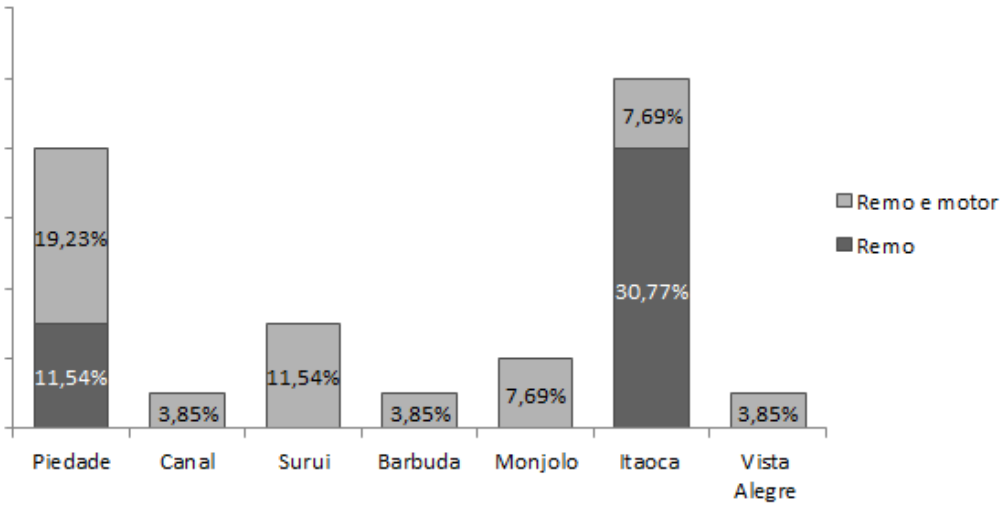

Gráfico 8. Relação entre as características da embarcação e local de residência do pescador. (n=26)

Após o ponto de captura ser escolhido, o pescador desliga o motor, se for o caso, e desloca o barco remando para arremessar os puçás na água, formando uma longa fileira ou um círculo com os petrechos, demarcado pelas boias na superfície (Fig. 4A). Após todos serem distribuídos, o pescador emerge o primeiro puçá lançado e verifica se há siri na rede (Fig. 4B). Se for o caso, o pescado é recolhido e armazenado em um caixote de plástico ou isopor sem refrigeração. O puçá verificado é novamente submerso e o pescador então se direciona ao seguinte e assim sucessivamente, repetindo o processo em todas as armadilhas. O intervalo de tempo entre as emersões varia em função da abundância de pescado. Se a pesca no local não corresponde às expectativas do pescador, ele recolhe os puçás e recomeça a captura em outra área.

A pescaria de puçá na APA é realizada em áreas de pouca profundidade, principalmente às margens dos rios e da baía ou no entorno dos currais de pesca. Dentro dos rios e próximo às desembocaduras, as espécies capturadas são: siri-ema (*Callinectes sapidus*), siri-cagão (*Callinectes bocourti*) e raramente o siri-açú (*Callinectes exasperatus*). Os pescadores também se referem aos três como "siri grande". O siri-mirim (*Callinectes danae*) é capturado exclusivamente nas águas da baía, onde também ocorre, menos predominantemente: *C. sapidus*, *C. bocourti* e *Callinectes ornatus*, esse último chamado de siri-pimenta.

A diferença na incidência de captura da espécie em relação à área de pesca está relacionada às características do habitat onde ocorrem e tolerância a salinidade. *C. exasperatus* habita águas bem rasas, do entre-marés até 8 metros, distribuindo-se em águas salgadas e estuarinas perto de boca dos rios e de manguezais. *C. bocourti* é encontrado em águas mais rasas, pouco salinas e associado a *C. sapidus*, que se distribui até maiores profundidades e possui maior

tolerância a salinidade, ocorrendo em rios, estuários e baías. Enquanto isso, *C. danae* habita de águas salobras até hipersalinas e *C. ornatus* ocorre em águas menos salinas (Melo, 1996). Outros fatores como faixa etária, chuvas (tornando a água turva), marés (facilitando ou dificultando a movimentação da embarcação), disponibilidade de alimento, temperatura da água, profundidade, vento, época do ano e local de captura também influenciam na participação relativa das espécies, número e tamanho dos exemplares na composição da captura (Severino-Rodrigues *et al.*, 2001).

Figura 4. Pescaria com o puçá. (A) Puçás submersos, distribuídos em fila, próximos a um curral de pesca. As setas indicam as boias. (B) Pescador verifica os puçás distribuídos próximo à margem do rio.

Dessa maneira, o pescador de siri escolhe a área de captura em função da espécie que deseja pescar. Metade dos entrevistados informou que pesca exclusivamente nas águas da baía. Aqueles que pescam somente nos rios somam 23,08% e os que transitam entre as duas zonas atingem somente 26,92%. Na maioria das vezes, essa escolha é característica pessoal de cada pescador, que repete constantemente as zonas onde pesca, optando ou pelos rios ou pelas áreas da baía. Normalmente, aqueles que optam exclusivamente pelos “siris grandes”, nunca pescam fora dos rios. O mesmo comportamento é observado entre os pescadores do siri-mirim que escolhem constantemente áreas da baía para realizarem as captura. Em Itaoca, a preferência dominante é pelas águas da baía (Gráfico 9). Nesse mesmo local, das dez

embarcações, oito são a remo. (Gráfico 8). Essa relação ilustra a proximidade entre a residência do pescador e a área que o mesmo emprega para captura.

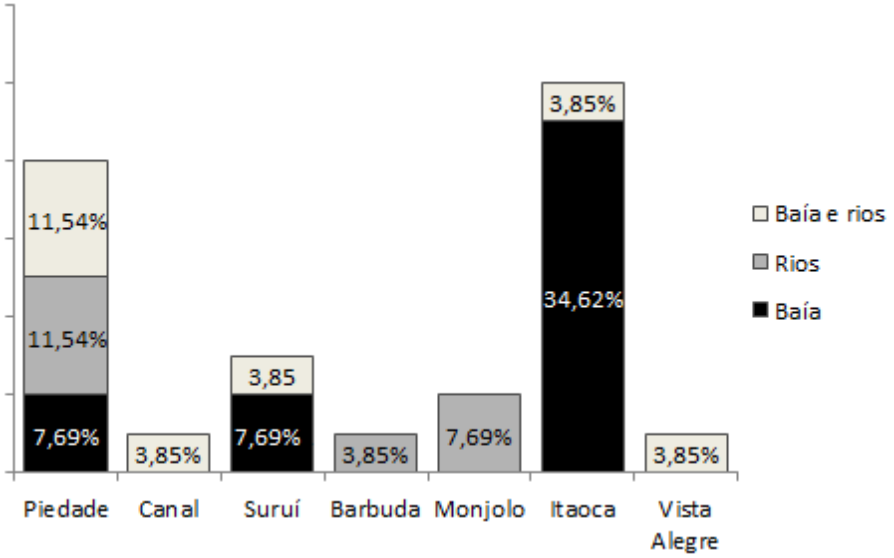

Gráfico 9. Relação entre a área preferencial de captura e o local de residência do pescador. (n=26)

O destino do pescado está ilustrado no gráfico 10. A maior parte dos pescadores vende a produção para atravessador, o que pode indicar um afastamento entre o consumidor e o pescador. Somente dois deles relataram a pesca para consumo próprio, sendo que para um deles esse é o único uso do pescado.

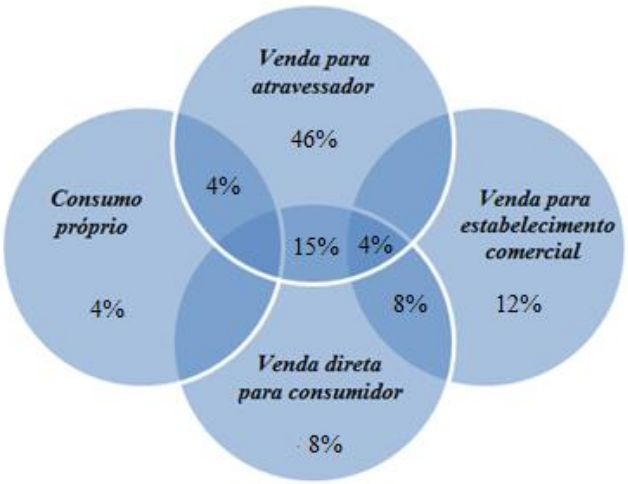

Gráfico 10. Destino do pescado capturado com o puçá, informado pelos pescadores que atuam dentro da APA de Guapi-Mirim (n=26).

Os siris são vendidos a preços baixos, mesmo que essa atividade represente uma das poucas oportunidades de obtenção de renda para grande parte desses pescadores. A definição da espécie-alvo pelo pescador é estabelecida pela relação entre a abundância e o preço do

pescado. Os siris grandes, menos abundantes, são vendidos inteiros (não descarnados). No entanto, o quilo é comercializado a valores mais altos que o do siri-mirim não beneficiado (Tabela 2). O siri-mirim é, então, vendido descarnado, em uma tentativa de agregar maior valor ao produto. Entre os pescadores, são comuns os laços de parentesco e o beneficiamento também envolve seu núcleo familiar. A tarefa de descarnar o siri fica a encargo das mulheres, muitas vezes esposas, tias, irmãs, sobrinhas e filhas dos pescadores. Elas se reúnem na Associação de Pescadores e Descarnadeiras da Praia da Luz e na Associação de Pescadores e Descarnadeiras da Praia de São Gabriel. Ambas em Itaoca, São Gonçalo (Martins, 2005).

O *C. danae* só é vendido inteiro para atravessadores quando atinge os preços mais baixos, pois geralmente estes mesmos se encarregam de providenciar o descarne antes de repassar o pescado. Quando vendido direto ao consumidor ou estabelecimento comercial, a diferença entre os preços do grande e mirim é pequena.

Tabela 2. Preço médio de venda do kg de siri para o atravessador, estabelecimento comercial e consumidor, baseado nas entrevistas com pescadores (Ø= ocorrência não registrada).

	PREÇO MÉDIO (R$)					
	GRANDE		MIRIM			
DESTINO DA VENDA	**Inteiro**	**N**	**Inteiro**	**N**	**Descarnado**	**N**
Atravessador	7,76	13	2,57	10	20,75	4
Estabelecimento comercial	14,5	2	ø	ø	25	4
Consumidor	15,5	2	ø	ø	25,62	4

Entre os entrevistados, dezessete pescadores relataram episódios onde capturaram outros animais: peixe, camarão ou tartaruga (somente em um caso), na pescaria com o puçá. Todos afirmaram que os organismos estavam vivos e classificaram o acontecimento como extremamente raro. No caso da captura de peixes e camarão, os mesmos foram devolvidos ainda vivos ou usados como isca. Segundo o relato, a tartaruga também foi devolvida. Quando questionados sobre o ocorrido, os outros sete pescadores entrevistados relataram nunca terem presenciado experiência semelhante. Na coleta de dados *in situ*, não foi observada a captura de outros organismos além de siris.

Entre nove pescadores questionados, todos responderam que já perderam ou abandonaram puçás durante a pescaria. Oito deles já acharam alguma dessas armadilhas perdidas, enquanto somente um respondeu negativamente. Entre aqueles que já encontraram, todos afirmaram que os puçás estavam vazios quando foram emersos, sem nenhum organismo emalhado ou morto, ou seja, não ocorre pesca fantasma. Durante as atividades no campo, foram observadas

três armadilham abandonadas, todas no mesmo dia e na mesma área. Duas delas foram emersas e estavam vazios. O terceiro puçá estava preso ao fundo e não foi verificado.

***Composição do pescado capturado na pescaria do siri-mirim* (C. danae)**

Tabela 3. Média anual da composição da captura por espécie e proporção macho:fêmea: (n=690)

	%	M:F
***C. danae* (n=612)**	88,70%	35:1
***C. sapidus*(n=36)**	5,22%	2,3:1
***C. ornatus*(n=37)**	5,36%	17,5:1
***C. bocourti* (n=5)**	0,72%	0,7:1

Foram amostradas a composição do pescado capturado nas pescarias que tinham *C. danae* como espécie-alvo, caracterizadas pelo local de pesca situado na área da baía. A média anual da composição é constituída por 88,75% de *C.danae*, 5,36% de *C. sapidus, 5,22%* de *C. ornatus* e 0,72% de *C. bocourti* (Tabela 3). As amostras foram agrupadas em trimestre: 1° (agosto, setembro e outubro), 2°(novembro, dezembro e janeiro), 3°(fevereiro, março e abril) e 4°(maio, junho e julho). No primeiro trimestre, o siri-mirim constituiu a composição exclusiva das capturas (Gráfico 11).

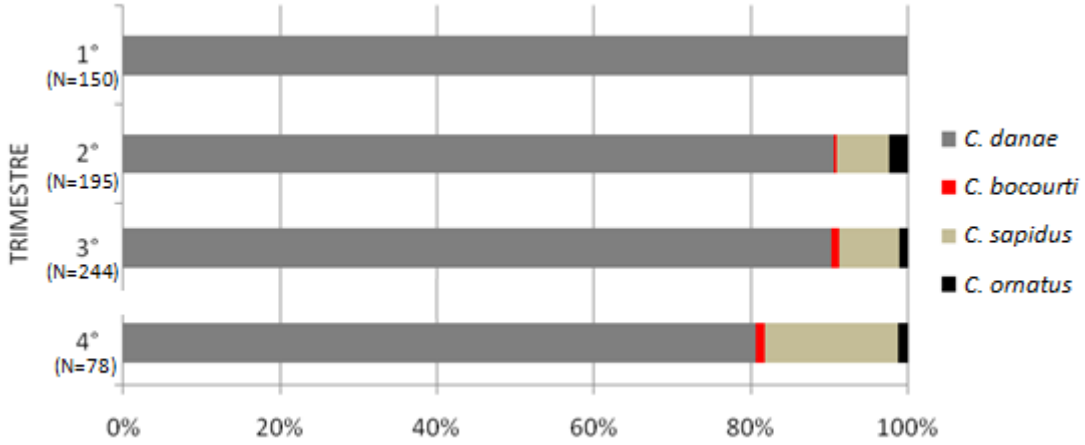

Gráfico 11. Composição das capturas por trimestre das pescarias que têm C. danae *como espécie-alvo (n=690)*

A escassez de fêmeas nas amostras deve-se ao comportamento migratório desse gênero para águas mais salinas durante a desova, enquanto os machos e juvenis permanecem nas áreas de baixa salinidade para crescimento e cópula, um padrão intensamente verificado (Severino-

Rodrigues *et al.*, 2001; Keunecke, 2006). Na área de coleta, próxima ao manguezal, a razão sexual (F:M) de *C. danae* e *C. ornatus* foi desviada significativamente em favor dos machos (respectivamente 35: 1 e 17,5:1). Essa relação é bem diferente da constatada por Keunecke *et al*. (2011) em uma área mais salina desse estuário, onde a razão de *C. danae* favorece as fêmeas (3.0:1) e na de *C. ornatus* predomina levemente os machos (0,83:1). Com o mesmo padrão de distribuição observado em Santos, Severino-Rodrigues *et al.* (2001) ressalta que a captura predominante de machos resguarda a postura através da preservação das fêmeas, atuando como um fator de proteção ao estoque. Já Scalco (2012) adverte que o esforço excessivo sobre os machos pode levar à redução do potencial reprodutivo da espécie.

O valor do tamanho médio de *C. danae* pescado foi de 10, 66 cm, ou seja, menor que o tamanho mínimo permitido de captura que é de 12 cm (SUDEPE, 1983) (Gráfico 12). Entre as 17 fêmeas de *C. danae* capturadas, 58% estavam acima do tamanho da primeira maturação na Baia de Guanabara: 7,99 cm (Keunecke *et al.*, 2011). A média das que estavam abaixo atingiu 6,9 cm. No entanto, somente umas das fêmeas tinha a largura da carapaça maior que 12 cm, o tamanho mínimo de captura. Nesse caso, um levantamento mais detalhado dos dados poderia embasar uma revisão a legislação, como ocorreu na Lagoa da Conceição, em Santa Catarina, onde o tamanho mínimo de captura de *C. danae* caiu para 8 cm (SUDEPE, 1988).

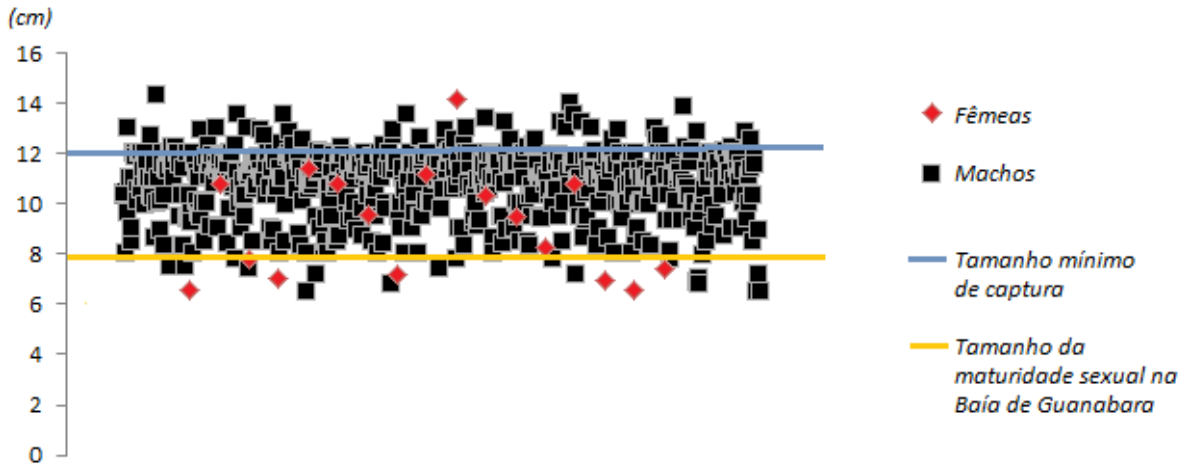

Gráfico 12. Tamanho dos exemplares capturado de C. danae *nas amostras (n=690).*

As duas fêmeas de *C. ornatus* capturadas eram maduras. Quatro fêmeas de *C. sapidus* estavam abaixo da maturação, que atingem com 11,5 cm e os 67% das fêmeas restantes estavam acima desse tamanho. Em relação ao tamanho mínimo de captura, 54% estavam dentro do limite permitido. Cerca de 80% dos machos estavam acima do tamanho da primeira

maturação: 10,8 cm, mas apenas 75% tinham tamanho igual ao maior que o mínino para captura.

Avaliação dos critérios de certificação da SeaFood Watch®

Critério 1: Impactos da pescaria sobre o estoque avaliado

- *Fator 1.1 – vulnerabilidade inerente:*

O fator classifica a vulnerabilidade do estoque baseando-se em característica da história de vida da espécie, que são definidos como atributos. A avaliação apresentou uma média total de 2,66 (Tabela 4). Isso significa que de acordo com *Seafood Watch Productivity-susceptibility analysis (PSA),* a vulnerabilidade é classificada como baixa. A informação relativa ao atributo denso dependência[1] não é conhecida e por isso foi omitida da média, como previsto pela metodologia. A fecundidade também é desconsiderada da avaliação, pois é maior que 100 ovos por ano.

Tabela 4. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 1.1 para Callinectes danae. N/A = não avaliada.

[1]ATRIBUTO	*Callinectes danae*	PONTUAÇÃO	FONTE
Idade média de maturidade	fêmeas: 8 meses	3	*(Keunecke et al., 2008)* *(Keunecke et al., 2012)*
Idade máxima média	machos: 2,3 anos e fêmeas: 2,5 anos	3	*(Keunecke et al., 2008)*
Fecundidade	783.000 ovos/ano	N/A	*(Branco & Avilar, 1992)*
Estratégia reprodutiva	deposita os ovos	2	*(Marochi, et al., 2013)* *(Araújo et al., 2011)*
Média		**2,66**	

A espécie *C. danae* possui baixa vulnerabilidade inerente primeiramente devido às características de sua histórica natural de vida: rápido crescimento até a maturidade, alta fecundidade e rápido recrutamento a pesca. Os parâmetros de sua história natural devem variar regionalmente dependendo de mudanças na temperatura da água, mas essas diferenças não são significativas para um decréscimo da resiliência inerente de qualquer estoque.

[1] *Denso dependência: modificações nas taxas vitais da população associadas à variações da própria densidade.*

- *Fator 1.2 – Condição do estoque:*

Não existe série de registros pra determinar biomassa virgem ou alta histórica do estoque, tampouco foram determinados pontos de referência biológicos para a exploração do recurso.

Apesar de *C. danae* não ser classificada como espécie ameaçada, não há nenhuma evidência para sugerir que o estoque está acima ou abaixo dos pontos de referência biológicos e a vulnerabilidade inerente é baixa (como estabelecido pelo fator 1.1). Dessa maneira, a preocupação em relação à conservação é moderada e o fator recebe pontuação 3.

- *Fator 1.3 – Mortalidade por pesca:*

Segundo Keunecke *et al.* (2009), a mortalidade por pesca para as fêmeas de *C. danae* foi superestimada devido a emigração desse gênero para águas mais salinas, pois as amostragens do estudo em questão foram realizadas na área mais interna da Baía de Guanabara. O valor superestimado culminou em uma alta taxa de explotação para fêmeas, acima do limiar recomendado. No entanto, na ausência de dados isolados que desconsiderem o fator de emigração das fêmeas, é plausível considerar a média da taxa de explotação entre os sexos como o valor aproximado para o estoque. A população de machos está bem abaixo do limiar de 0,5, de maneira que a média resulta em uma taxa de explotação de 0,3.

Dessa maneira, é provável (mais de 50% de chance) que a mortalidade por pesca é igual ou inferior a um nível sustentável, o que permitirá a população manter-se ao nível atual ou reconstruir se esgotado. No entanto, existe alguma incerteza e à mortalidade é atribuída baixa preocupação em relação à conservação, sendo alcançado 3,67 pontos.

- *Pontuação final do critério 1:*

O fator 1.1 não é incluído no cálculo, ao invés disso, ele pode modificar a pontuação do fator 1.2 em determinadas circunstâncias. A pontuação final é a média geométrica entre os fatores 1.2 e 1.3:

$$\frac{(\text{fator } 1.2) + (\text{fator } 1.3)}{2} = 3{,}33$$

O resultado final é maior que 3.2. Isso significa que o valor está dentro dos limites da recomendação “melhor escolha” para o critério 1.

Critério 2: Impactos da pesca sobre o descarte e captura acessória

A espécie é considerada uma das principais e incluída na avaliação do critério 2 se compuser mais que 5% do total capturado na pescaria em questão, como *C. ornatus* e *C. sapidus*. Já *C. bocourti* representa menos de 1% da captura total, causando menos de 20% da mortalidade por pesca total da espécie e por isso não é incluída na avaliação.

- *Fator 2.1: vulnerabilidade inerente:*

Cada uma das espécies consideradas principais (desconsiderando *C. danae*, que é a alvo e já foi incluída no critério 1), segue o mesmo método empregado no fator 1.1 para a determinação de sua vulnerabilidade inerente.

O resultado do fator para *C. ornatus* é de 2,66 pontos, classificando a espécie na categoria de baixa vulnerabilidade (Tabela 5). A informação relativa ao atributo denso dependência não é conhecida e por isso foi omitida da média, como previsto pela metodologia. A fecundidade também é desconsiderada na avaliação, pois é maior que 100 ovos por ano.

Tabela 5. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 2.1 para Callinectes ornatus. N/A = Não avaliada.

ATRIBUTO	*Callinectes ornatus*	PONTUAÇÃO	FONTE
Idade média de maturidade	fêmeas: 6,3 meses	3	*(Keunecke et al., 2011)* *(Keunecke et al., 2008)*
Idade máxima média	Fêmeas: 2,4 anos Machos: 2,3 anos	3	*(Keunecke et al., 2008)*
Fecundidade	171 570 ± 94 634 ovos/ano	N/A	*(Mantellato & Fransozo, 1996)*
Estratégia reprodutiva	deposita os ovos	2	*(Keunecke et al., 2011)*
Média		**2,66**	

A outra espécie avaliada, *C. sapidus*, recebeu 2,75 pontos e também foi considerada de baixa vulnerabilidade (Tabela 6).

Tabela 6. Avaliação dos atributos de produtividade do fator 2.1 para Callinectes sapidus. N/A = Não avaliada.

ATRIBUTO	*Callinectes sapidus*	PONTUAÇÃO	FONTE
Idade média de maturidade	machos: 8,8 meses fêmeas: 10,6 meses	3	*(Rodrigues, 2012)*
Idade máxima média	machos : 3,02 anos fêmeas: 3,24 anos	3	*(Ferreira & D'Incao, 2008)*
Fecundidade	1,186.407 ovos/ano	N/A	*(Rodrigues et al., 2011)*
Estratégia reprodutiva	Deposita os ovos	*2*	*(Rodrigues, 2006)*
Denso dependência	compensatório em população de pequeno tamanho	3	*(Fogarty & Lipcius2007)*
Média		**2,75**	

Todas as espécies capturadas pelo puçá são do gênero Callinectes. O siri cagão (*C. bocourti*) e o siri-ema (*C. sapidus*) possuem uma vulnerabilidade inerente baixa, assim como a espécie-alvo: *C. danae*, uma vez que essas espécies possuem aspectos da história de vida muito parecidos.

- *Fator 2.2: situação do estoque:*

As duas espécies avaliadas pelo critério 2 seguem as mesmas instruções do fator 1.2 para determinação da situação de seus respectivos do estoque. Tanto a biomassa *C. sapidus* quanto a *C. ornatus* não foram estimadas. Não existem dados de série histórica, nem se conhece a biomassa virgem do estoque. A ausência de informações sobre a abundância desses estoques impossibilita que se determine com nitidez se a biomassa está adequada ao nível de exploração sustentável.

Assim como ocorre para *C. danae*, não há nenhuma evidência para sugerir que os estoques de *C. sapidus* e *C. ornatus* estão acima ou abaixo dos pontos de referência biológicos e a vulnerabilidade inerente de ambas é baixa (como estabelecido pelo fator 2.1). Dessa maneira, a preocupação em relação a conservação é moderada e o fator recebe pontuação 3.

- *Fator 2.3: mortalidade por pesca:*

Cada uma das espécies consideradas principais (desconsiderando *C. danae*, que é a alvo e já foi incluída no critério 1), segue o mesmo método empregado para o fator 1.3., mas baseando-se na tabela para espécies não alvo.

A mortalidade de pesca de *C. ornatus* também foi estimada por Keunecke *et al.* (2009). Assim como *C. danae*, as fêmeas dessa espécie apresentam um comportamento migratório durante a desova. Dessa maneira, a mortalidade também foi considerada superestimada para esse sexo. Apesar de considerada a média entre machos e fêmeas, a taxa de explotação ainda assim atinge 0,6, um valor superior ao limite recomendado (0,5) e a espécie pode ser considerada sobrepescada. Sendo desconhecida a contribuição da pescaria para a mortalidade total, a ausência de um plano de gestão eficiente para a preservação do estoque pode conduzir o mesmo ao esgotamento. Já *C. sapidus* não teve a mortalidade por pesca estimada para o estoque.

A contribuição da pescaria para a mortalidade por pesca total de *C. ornatus* é desconhecida e a população pode estar esgotada. Nesse caso, a espécie recebe 2,33 pontos. Já para *C. sapidus*, a contribuição também é desconhecida, mas a população não está esgotada e a susceptibilidade é baixa, de tal maneira que a pontuação da espécie atinge 3,67.

- *Fator 2.4: descarte e uso como isca:*

A pescaria deve otimizar a utilização dos recursos marinhos, minimizando a perda pós-extração e aproveitando-os de forma eficiente. Não existe o reaproveitamento da fauna acompanhante como isca, pois não há qualquer tipo de descarte ou rejeito. Apesar de não serem a espécie-alvo, *C. ornatus* e *C. sapidus* são desembarcados, pois representam estoques de interesse comercial.

O valor do fator é obtido através da razão entre a taxa de utilização como isca somada ao descarte e o desembarque.

$$\frac{\text{Taxa da isca + descarte}}{\text{desembarque}} = 0$$

O resultado é menor que 20%, ou seja, a pontuação correspondente é de 1 ponto.

- *Pontuação final do critério 2:*

A pontuação de cada espécie é dada pela média geométrica entre os fatores 2.2 e 2.3. O fator 2.1 não é incluído nesse cálculo, mas modifica o fator 2.2 em algumas circunstâncias:

C. ornatus: $\frac{(\text{fator } 2.2) + (\text{fator } 2.3)}{2} = \frac{3 + 2{,}33}{2} = 2{,}66$

C. sapidus: $\frac{(\text{fator } 2.2) + (\text{fator } 2.3)}{2} = \frac{3 + 3{,}67}{2} = 3{,}33$

O resultado final do critério é a pontuação mais baixa obtida entre as espécies consideradas pelo critério 2, multiplicada pela taxa de descarte:

Espécie de menor pontuação (*C.ornatus* =2,66) * taxa de descarte (fator 2.4=1) = 2,66

O resultado desse critério está dentro dos valores da recomendação "boa escolha".

Critério 3: eficácia da gestão pesqueira

- *Fator 3.1 – Estratégia de captura:*

O Plano de Gestão da APA fornece considerações e recomendações, assim como ressalta a necessidade de maior regulamentação da pescaria de siri. No entanto, muitas medidas ainda não foram implementadas. Entre os objetivos de gestão da área marinha da APA está a criação de mecanismos para o controle da pesca. Restrições como a proibição do arrasto e redes de emalhe nos rios já estão em vigor. No entanto, outras importantes ações, como o desenvolvimento e formalização de uma estatística pesqueira, ainda não foram implementadas.

Existem alguns dados em relação a abundância e mortalidade do estoque, mas que não têm atualização periódica prevista. O monitoramento é deficiente e os registros de desembarque são escassos. Dados adicionais precisam ser coletados, analisados e aplicados para aumentar a eficácia da gestão (Golodne *et al.*, 2010). Sem informação suficiente em relação ao estoque, o gerenciamento se baseia em medidas básicas que diminuam a exploração predatória da espécie e que evitam a degradação do ecossistema como um todo (IBAMA, 2004). No entanto, o efeito direto de tais ações sob a manutenção da abundância em longo prazo e a integridade do ecossistema ainda não foi dimensionado.

O gerenciamento desses estoques populacionais nem sempre segue o conselho científico, principalmente devido à falta de informações necessárias para fazer recomendações, como limite de captura e esforço. Já a legislação que estipula o tamanho mínimo de captura superprotege a espécie, como citado anteriormente, pois está bem acima do tamanho de maturação das fêmeas indicado pelos estudos (Keunecke *et al*., 2012). Keunecke *et al*. (2009) ressaltou a necessidade da implementação de dispositivos de redução de captura acessórias em redes de arrasto, como uma medida eficaz para reduzir a mortalidade por pesca de *C. danae*. Além disso, a instituição de um período de defeso e a restrição da pesca na saída do estuário, como forma de proteger o estoque desovante, são sugeridas por Severino-Rodrigues (2012), porém também são ignoradas.

A fiscalização é a única ferramenta usada para garantir que as normas da gestão sejam executadas. O patrulhamento rotineiro visa coibir atos ilícitos como captura de indivíduos menores que tamanho mínimo estipulado e a pesca predatória.

Os pescadores compõem a principal parte interessada no processo de gestão. Eles são incluídos nas decisões através da participação no Conselho Consultivo da APA e ESEC, onde estão representados pela *Associação de Pescadores e* E*scarnadeiras de Siri da Praia da Luz* e a *Associação de Pescadores e Escarnadeiras da Praia de São Gabriel.* Universidades e grupos conservacionistas também são membros do conselho e estão incluídos no processo de gestão (ICMBio,2014; ICMBio, 2014b).

O fator é qualificado através de sete atributos:

Estratégia de gestão e implementação: moderadamente efetivo
Algumas medidas eficazes de gestão estão em vigor, mas há necessidade de uma maior precaução. A estratégia de gestão é relativamente bem sucedida no alcance de seus objetivos.

Recuperação de estoques preocupantes: altamente eficaz
A espécie alvo e as retidas não estão sobrepescadas, esgotadas, em perigo ou ameaçadas atualmente.

Pesquisa científica e monitoramento: moderadamente efetivo
Alguns dados relacionados a abundância e saúde do estoque são coletados, mas são insuficientes.

Aconselhamento científico: moderadamente efetivo

Somente às vezes a gestão segue o conselho científico.

Execução: moderadamente efetiva
A aplicação e o monitoramento estão no local para garantir que metas sejam cumpridas com êxito, embora a eficácia da execução/monitoramento seja incerta.

Histórico: moderadamente efetivo
As medidas decretadas pela administração não estão em vigor há tempo suficiente para resultar na manutenção a longo prazo da abundância das populações e os registros históricos são incertos.

Inclusão das partes interessadas: altamente eficaz
O processo de gestão é transparente e inclui as partes interessadas.

Todos os subfatores atendem ou excedem a classificação de "moderadamente efetivo". No entanto "estratégia de gestão e implementação" não recebe o conceito de "altamente eficaz". Dessa maneira, no fator 3.1 a preocupação em relação à conservação é moderada e recebe 3 pontos.

- *Fator 3.2 – Estratégia de gestão do descarte:*

Devido à seletividade do petrecho, não há descarte na pescaria. Nesse caso, seguindo as orientações da metodologia, o fator 3.2 é desconsiderado da avaliação.

- *Pontuação final do critério 3:*

A pontuação final é a média geométrica entre os fatores 3.1 e 3.2. Como no caso, o resultado do fator 3.2 foi desconsiderado, o critério 3 recebe os pontos obtidos pelo fator 3.1.

Critério 4: Impactos no habitat e ecossistema

A principal ameaça das armadilhas são os petrechos perdidos ou abandonados que praticam "pesca fantasma" (Breen, 1990). No caso dos puçás, não foi registrado esse tipo de incidente durante o período do projeto. O pequeno número de puçás por pescador, o curto tempo de imersão, a disposição das armadilhas em fila e a boia atuando como sinalizadora são caraterísticas que dificultam a perda do petrecho. A facilidade para recolher manualmente o puçá, submerso em águas rasas, diminui a probabilidade do mesmo ser abandonado propositalmente, assim como a facilidade para consertar uma armadilha danificada. Além

disso, o puçá é altamente específico e um organismo só fica preso na armadilha se houver o emalhe do mesmo, pois não há compartimentos fechados que dificultem a saída do animal. Até mesmo o siri, que por sinal não fica emalhado, pode comer a isca e deixar o puçá antes mesmo do pescador submergi-lo.

- *Fator 4.1– Impacto do petrecho no substrato:*

O puçá é uma armadilha de pesca passiva (FAO, 2002), que apresenta baixo impacto sob o habitat bentônico da área. O fundo na região de pesca é lamoso, um substrato inconsolidado pouco oxigenado e bastante fluído (Soares *et al*., 2003), caracterizado pela baixa vulnerabilidade ou sensibilidade. O puçá não funciona como petrechos móveis, sendo menos nocivo que aqueles que se deslocam, como os arrastos de fundo. Apesar de atingir o substrato, a armadilha possui um contato com o fundo relativamente pequeno se comparado com outros petrechos. Segundo as medições realizadas em campo, o puçá usado na Baía de Guanabara possui uma área de contato com o substrato de aproximadamente 0,18 m².

Baseando-se na descrição do petrecho para avaliar o impacto da pesca na estrutura física do fundo do mar ou comunidades biológicas associadas, a preocupação em relação à conservação é baixa, atingindo 3 pontos.

- *Fator 4.2 – Mitigação dos impactos da arte de pesca:*

A pescaria ocorre próximo às margens e envolta dos currais de pesca, em baixa profundidade. Dessa maneira, área de captura é muito pequena se comparada a área total disponível. Além disso, esforço é relativamente baixo, pois existem poucos pescadores de siri em atividade na APA. Mesmo se todos pescassem ao mesmo tempo, o espaço ocupado pelo petrecho, considerando a média da área de contato com o fundo e o número total de puçás, seria de 200,34 m², o que representa 0,4% da área total disponível para a atividade. A armadilha é leve, não é móvel e a pegada (*footprint*) no fundo é inexistente. O dano é mínimo, de forma que a resiliência do habitat não é preocupação neste caso. Além disso, existem políticas em vigor que visam a proteção do ecossistema, como a proibição da pesca de arrasto e o reflorestamento das áreas de manguezal do entorno.

O dano no substrato deve ser mitigado através da proteção de habitats sensíveis ou vulneráveis. Considerando o efeito da mitigação, a intensidade de pesca é suficientemente

baixa e limitada de tal forma que, pelo menos 50% do habitat representativo está em estado recuperado. Com base no conhecimento sobre a capacidade de resistência do habitat e da frequência dos efeitos da arte empregada na pescaria, a mitigação é forte e a pontuação é igual a +1, pois os pontos funcionam como um bônus, somando-se ao fator 4.1 antes do cálculo da média do critério.

- *Fator 4.3 – Impactos no ecossistema e na teia trófica:*

Atualmente, existem esforços científicos conduzidos para avaliar os danos ecológicos promovidos pela pescaria do siri-mirim, como os promovidos por esse estudo, e eles têm concluindo que o impacto não é significativo, nem compromete o papel ecológico da espécie.

O estoque deve ser mantido em níveis que lhes permitam cumprir seu papel ecológico, mantendo o funcionamento do ecossistema e da teia trófica, garantindo que o impacto não resulta em nenhuma mudança prejudicial que cause interferências, como redução da diversidade genética. Nesse caso, a preocupação em relação a conservação é muito baixa e o fator recebe 5 pontos, pois existem políticas em vigor destinadas a proteger o funcionamento do ecossistema.

- *Pontuação final do critério 4:*

A pontuação é a média geométrica entre o fator 4.1 somado ao 4.2 e o fator 4.3:

$$\frac{(\text{fator } 4.1 + \text{fator } 4.2) + \text{fator } 4.3}{2} = \frac{(3 + 1) + 5}{2} = 4{,}5 \text{ pontos}$$

O resultado é maior que 3.2, ou seja, atinge a recomendação de “melhor escolha” em relação a impactos no ecossistema e na teia trófica.

Pontuação geral e recomendação final

A pontuação geral da avaliação é a média geométrica dos quatro critérios:1, 2, 3 e 4:

$$\frac{\text{critério } 1 + \text{critério } 2 + \text{critério } 3 + \text{critério } 4}{4} = \frac{3{,}33 + 2{,}66 + 3 + 4{,}5}{4} = 3{,}37$$

O resultado é superior a 3,2 pontos e durante a avaliação nenhum critério foi categorizado como crítico ou recebeu pontuação menor que 2,2. Dessa maneira, a classificação final relativa ao consumo recebe a recomendação de “melhor escolha”, a categoria mais positiva.

CONCLUSÃO

Os resultados acrescentam informações importantes ao pouco material publicado sobre a captura de siris por puçá na Baía de Guanabara, revelando aspectos sociais, ecológicos e econômicos da pescaria. O estudo também reforça a pressuposição da permanência dos machos de *C. danae* em águas de baixa salinidade, onde na Baía de Guanabara, este mesmo padrão de distribuição parece estar ocorrendo. A informação sobre a composição das capturas de siris pela comunidade de pescadores artesanais na APA ainda pode contribuir com futuros programas de manejo pesqueiro desse recurso.

Apesar de um resultado positivo, a avaliação dos critérios evidencia falhas na gestão do recurso, como tamanho mínimo de captura erroneamente estipulado e a necessidade de um período de defeso. Além disso, a ausências de estudos científicos e a deficiência no monitoramento dos estoques dificultam a tomada de decisões adequadas e eficientes. Sendo assim, a avaliação pode orientar algumas medidas que auxiliem na conservação do recurso.

A avaliação expõe a possibilidade de uma certificação com qualificação positiva para uma pescaria artesanal, que está vem sofrendo um processo de queda no número de novos pescadores atraídos para essa atividade. Além dos benefícios na esfera ambiental, uma certificação efetiva poderia deter importante papel social, aumentando a autoestima e renda desses pescadores, evitando assim, o abandono e a extinção de uma relevante pescaria tradicional de baixo impacto.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores Juliana Fukuda e Marcelo Vianna por todo auxílio no desenvolvimento do projeto.

A todos da equipe do Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira (UFRJ) e da APA Guapi-Mirim que de alguma forma contribuíram para esse trabalho.

REFERÊNCIAS BICLIOGRÁFICAS

Araújo, M. S. L. C.; Negromonte, A. O.; Barreto, A. V.; (2011) Reproductive period of the swimming crab *Callinectes danae* at the Santa Cruz Channel, a highly productive tropical estuary in Brazil. Nauplius 19(2): 155-162

Beddington, J. R.; Agnew, D. J.; Clark, C. W. 2007. Current Problems in the Management of Marine Fisheries. *Science*, 316: 1713-1716

Belton, B. & Thilsted, S. H. 2014. Fisheries in transition: Food and nutrition security implications for the global South. Global Food Security, 3: 59–66.

Botsford, L. W.; Castilla, J. C.; Peterson, C. H. 1997. The Management of Fisheries and Marine Ecosystems. *Science*. 277: 509- 515.

Branco, J. O. & Avilar, M. G. (1992) Fecundidade em *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 9 *(3/4):* 167-173.

Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC.

Dias, A. P.; Souza, A. A.; Maia, A. B.; Berzins, F. A. J. (2013) Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj): Impactos socioambientais, violação de direitos e conflitos na Baía de Guanabara. Revista Ética e Filosofia Política, 16: 151 -175.

Dias, M. C., Diagnósticos das pescarias industriais do Sudeste e Sul do Brasil frente aos padrões internacionais de certificação ambiental: panorama atual, ações e perspectivas. (2012) Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental. Universidade do Vale do Itajaí. 97pp.

Erwann, C. (2009) Eco-labeling: A new deal for a more durable fishery management? Ocean & Coastal Management 52, 250-257.

FAO, 2011. Review of the State of World Marine Fishery Resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 334pp.

FAO, 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 223pp.

Ferreira, L. S. & D'Incao, F. (2008) Crescimento de *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil. Sér. Zool 98(1):70-77.

Fogarty, M. J. and R. N. Lipcius (2007). Population Dynamics and Fisheries. The Blue Crab: Callinectes sapidus. V. S. Kennedy, Maryland Sea Grant College, University of Maryland.

Fonteles Filho, A. A. (2011) Oceanografia, biologia e dinâmica populacional dos recursos pesqueiros. Expressão Gráfica e Editora. Fortaleza, 464p.

Garcia, S. M. & Rosenberg, A. A. 2010. Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 365: 2869–2880.

Golodne, P. M.; Matos M. C. O.; Vianna, M. (2010) On the population structure of *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae), in Guanabara Bay, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 32(2) 151-161.

Houe, R & Grabot, B. 2009. Assessing the compliance of a product with an eco-label: From standards to constraints. International Journal of Production Economics *121: 21-38.*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2004). Plano de Manejo da APA de Guapi-Mirim. Brasília, DF.

ICMBio– Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2012). Plano de Manejo da ESEC Guanabara. Brasília, DF.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2014). Modifica a composição do Conselho Consultivo da Estação Ecológica da Guanabara, no Estado do Rio de Janeiro. Portaria n° - 52, de 2 de maio de 2014.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2014b). Modifica a composição do Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim, no Estado do Rio de Janeiro. Portaria n° - 55, de 14 de maio de 2014.

Jablonski, S.; Azevedo, A. F.; Moreira, L. H .A. (2006) Fisheries and conflicts in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 49, 79–91.

Jacquet, J. L. & Pauly, D. 2008 Trade secrets: Renaming and mislabeling of seafood. Marine Policy, 32: 309–318

Keunecke K.A.; D'Incao F.; Moreira F.N.; Silva Jr, D.R. da; Verani J.R. (2008) Idade e crescimento de *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Iheringia Série Zoologia 98, 1–5.

Keunecke, K. A.; Silva Júnior, D. R.; Vianna, M.; Verani, J. R.; D´Incao, F. (2009) Effects of migration activity on the mortality rates of two Portunidae crabs in a tropical bay. Marine Biological Association of the United Kingdom 34, 1 – 4.

Keunecke, K.A.; D'Incao, F.; Verani, J. R.; Vianna, M. (2011) Reproductive strategies of two sympatric swimming crabs Callinectes danae and Callinectes ornatus (Crustacea: Portunidae) in an estuarine system, south-eastern Brazil.Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 92(2), 343–347.

Kjerfve, B; Ribeiro, C. H. A; Dias, G. T. M; Filippo, A. M; Quaresma, V.S (1997) Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baia de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research 17 (13): 1609–1643.

Mantellato, F.L.M & A. Fransozo (1996) Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (SP), Brazil. Nauplius, Rio Grande, 4: 29-38.

Marochi, M. Z.; Moreto, T. F.; Lacerda, M. P. ; Trevisan, A.; Masunari, S. Sexual maturity and reproductive period of the swimming blue crab *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura: Portunidae) from Guaratuba Bay, Paraná State, southern Brazil. Nauplius 21(1): 43-52, 2013

Martins, M. C. (2005) Partilhando saberes na Ilha de Itaoca: a roda de siri – entre o mundo do trabalho e as memórias da infância. Tese de Douturado em Educação. Universidade Federal Fluminense, 263 p.

Melo, G. A. S. (1996) Manual de Identificação de Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Ed. Plêiade/FAPESP, São Paulo, 604p.

Pauly, D. 2009. Aquacalypse Now: the end of fish. The New Republic. October 7: 24-27. .

Perez-Ramírez, M.; Phillips, B.; Lluch-Belda, D; Lluch-Cota, S. (2012) Perspectives for implementing fisheries certification in developing countries. Marine Policy 36: 297–302.

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

Rodrigues, M. A.; Heberle, M. F.; D´Incao, F. (2011) Fecundity variation and abundance of female blue crabs *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil. Atlântica, Rio Grande, 33(2) 141-148.

Rodrigues, M. A. (2012) Identificação baseada em mtDNA, recrutamento e dinâmica reprodutiva de *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896). Tese (Doutorado) – Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 131pp.

Rosa, M. F. M. & Mattos, U. A. O. (2010) Trabalho e saúde: a vulnerabilidade dos pescadores da Baía de Guanabara. Anais do 1º Seminário de Sociologia da Saúde e Ecologia Humana. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.

Scalco, A. C. S. (2012) Dinamica populacional e avaliação de estoques de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda: Portunidae) no estuário de Santos-São Vicente, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado em Aquicultura e Pesca. Instituto de Pesca, São Paulo: 58p.

Seafood Watch (2013) Seafood Watch® Criteria for Fisheries. URL: <<http://www.seafoodwatch.org/cr/cr_seafoodwatch/content/media/MBA_SeafoodWatch_CaptureFisheriesMethodology.pdf >> Acesso em 25 de janeiro de 2015.

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

Severino-Rodrigues, E.; Musiello-Fernandes, J.; Moura, A. A. S.; Branco, G. M. P.; Caneo, V. O. C. (2012) Biologia reprodutiva de fêmeas de *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) no complexo estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia (SP). *Boletim* Instituto de Pesca, São Paulo, *38*(1): 31 – 41.

Shelton, P. A. 2009. Eco-certification of sustainably managed fisheries — Redundancy or synergy? Fisheries Research, 100: 185–190.

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. (1983) Portaria nº N-024, de 26 de julho de 1983. Brasília, DF.

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. (1988) Portaria n° N-11, 18 de maio de 1988. Brasília, DF.

Thrane, T.; Ziegler, F.; Sonesson, U.; 2009. Eco-labelling of wild-caught seafood products. Journal of Cleaner Production, 17: 416–423.

Wessells, C.R.; Cochrane, K.; Deere, C.; Wallis, P.; Willmann, R. Product certification and ecolabelling for fisheries sustainability. FAO Fisheries Technical Paper. No. 422. Rome, FAO. 2001. 83p.

Worm, B.; Hilborn, R.; Baum, J. K.; Branch, T. A.; Collie, J. S.; Costello, C.; Fogarty, M. J.; Fulton, E. A.; Hutchings, J. A.; Jennings, S.; Jensen, O. P.; Lotze, H. K.; Mace, P. M.; McClanahan, T. R.; Minto, C.; Palumbi, S. R.; Parma, A. M.; Ricard, D.; Rosenberg, A. A.; Watson, R.; Zeller, D. 2009. Rebuilding Global Fisheries. Science. 325: 578-585.

ANEXO

Questionário das entrevistas

Questionário: entrevista com pescadores de siri

Responsável: _____ Data: / / N° _____

Nome (Apelido): _____ Idade: _____ Sexo: ☐ F ☐ M

Residência: _____ Quantos anos pesca siri: _____

Cel.: _____ Local da entrevista: _____ Hora: ___ : ___

Registro: ☐ Não ☐ Sim, _____

Destino: ☐ Consumo próprio

Venda, ☐ direta para o consumidor / R$___ kg (Grande) [I] [D] R$___ kg (Mirim) [I] [D]

☐ para atravessador / R$___ kg (Grande) [I] [D] R$___ kg (Mirim) [I] [D]

☐ estabelecimento comercial / R$___ kg (Grande) [I] [D] R$___ kg (Mirim) [I] [D]

Onde? _____

[I] = *Inteiro* [D] = *Descamado*

Isca: _____ Quantidade de puçás: _____

Local onde costuma pescar: _____

Fauna acompanhante: ☐ Não Sim, ☐ Viva: _____

☐ Morta: _____

Horário da pesca: _____ Barco: ☐ Remo ☐ Motor, _____

Frequência: _____ Só pesca siri? ☐ Sim ☐ Não, _____

Já perdeu/abandonou puçá? ☐ Sim ☐ Não Já encontrou? Sim ☐ Não ☐ O que havia nele? _____

Observações: