

<b>20. PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES DE PESCA.....</b>	<b>1</b>
20.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	1
20.2. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO PROGRAMA .....	3
20.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
20.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
20.5. CRONOGRAMA .....	72
20.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
20.7. EQUIPE TÉCNICA .....	74
20.8. ANEXOS .....	75

## **20. Programa de Apoio às Comunidades de Pesca**

### **20.1. Introdução e objetivos**

Este Programa envolveu, de maneira participativa, as comunidades pesqueiras que se utilizam do estuário na área do Porto Organizado de Santos e da área de disposição do material dragado, obtendo assim um panorama preciso dos impactos sofridos, de modo que poderia compensá-las de forma estrutural e emergencial, proporcionando o empoderamento do pescador, tornando-o partícipe de tomada de decisão, efetivando a sua cidadania e melhorando sua renda e qualidade de vida.

O programa foi desenvolvido na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento, considerando o Estuário de Santos e a área de disposição do material dragado assim como as comunidades pesqueiras nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Praia Grande, Santos e São Vicente, que se utilizam dessas áreas para prática da atividade pesqueira.

### **Compensações Emergenciais**

As compensações emergenciais seriam praticadas no caso de uma suspensão da pesca ou detecção de impossibilidade de pesca por consequência do empreendimento. Essa compensação estava direcionada para os pescadores com atividade exclusiva ou que fossem dependentes dela como complementação de renda, assegurando-lhes subsistência através do fornecimento de cestas básicas pelo período que estes estivessem impossibilitados de pescar. Aos pescadores que fossem dependentes exclusivamente da pesca seriam fornecidas duas cestas básicas e para os que tinham na pesca uma complementação seria fornecida uma cesta básica enquanto durasse a interdição.

Poderiam ser beneficiados com a Compensação emergencial 218 pescadores que declararam viver exclusivamente da pesca e 210 que tem na atividade uma complementação de renda, ou seja, a totalização dos pescadores das comunidades/localidades que mais atuam nas proximidades da área de

influência direta e que poderiam ser compensados caso fosse detectada a necessidade de subsistência. Estes números poderiam ser alterados conforme solicitação do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (CGC do Estuário de Santos), canal de interlocução entre os pescadores e a autoridade portuária.

### **Compensações Estruturantes**

Essas compensações seriam aplicadas às Associações e Colônias de Pescadores que atuam nos municípios da Área de Influência Direta (Santos, São Vicente, Guarujá, Bertioga e Cubatão) independentemente se os pescadores que atuavam nessas áreas seriam diretamente afetados pelo empreendimento. Estas compensações, de um modo geral, iriam beneficiar todos os pescadores, na melhoria da infraestrutura dos locais proporcionando uma melhor recepção do pescado e conseqüente agregação de valor. Além de proporcionar uma maior agilidade no atendimento dessas entidades com seus associados.

As melhorias na infraestrutura das Associações e Colônias trariam maior segurança no desembarque e atendimento aos pescadores e seus familiares.

Conforme demandas identificadas e relatadas pelos pescadores através de seus representantes, durante as reuniões do Conselho Consultivo do Estuário de Santos, foram realizados cursos de Aperfeiçoamento Técnico e Boas Práticas de Manipulação e Processamento do Pescado; de Pescador Profissional (POP) e Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC).

Foi previsto a criação de um canal de diálogo com a implantação de um Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (CGC do Estuário de Santos). Este conselho cujo espaço poderá ser de caráter efetivo após as obras de dragagem de aprofundamento com a finalidade de manter a interlocução entre os pescadores, a CODESP e a sociedade quanto às questões relacionadas à atividade pesqueira, quer sejam conflitos/problemas supostamente relacionados ao empreendimento, proposição de mecanismos de compensação emergencial, ou outras questões, preocupações relacionadas a possíveis impactos relacionadas à realidade atual e futura do estuário.

Nas compensações estruturantes foram previstas três ações:

- Apoio logístico às entidades vinculadas à pesca;
- Monitoramento da Captura Pesqueira e Levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal;
- Monitoramento das Comunidades Demersal e Pelágica.

## **20.2. Atividades a serem desenvolvidas no programa**

### **20.2.1. Apoio logístico às entidades vinculadas à pesca**

As reuniões do Conselho foram bimestrais, sendo subsidiadas por informações do andamento de todos os programas do monitoramento deste empreendimento.

Foram previstos a realização dos seguintes cursos complementares:

**Pescador Profissional (POP) e Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC)** com duração de cinco dias por turma, visando atender 80 pescadores, tendo como conteúdo:

- Marinharia – estrutura das embarcações; cabos, nós, voltas e trabalhos do marinheiro;
- Primeiros Socorros – primeiros socorros; procedimentos de emergência;
- Sobrevivência do Náufrago – material de salvação; sobrevivência;
- Regras de Manobras, Luzes & Sinais Sonoros – regras e manobras e suas descrições; luzes e sinais sonoros;
- Noções Básicas de Navegação - navegação;
- Noções Básicas de Estabilidade - estabilidade;
- Combate a incêndio – procedimentos de combate a incêndios;
- Operações com Motor Diesel – partes componentes do motor diesel; operações e manutenção de motores diesel;

- Prevenção da Poluição do Meio Ambiente – conceito de meio ambiente; poluição, principais agentes poluidores.

**Manutenção de motor de popa:** com duração de um dia sendo ministrado na própria comunidade, destinado a um mínimo de 10 pescadores, tendo como conteúdo:

- Conhecimento básico sobre funcionamento do motor;
- Desmontagem e montagem da hélice, rabeta, velas e parte elétrica;
- Simulação de naufrágio e recuperação do motor;
- Manutenção básica.

**Manutenção de motor de centro:** com duração de um dia sendo ministrado na própria comunidade, destinado a um mínimo de 10 pescadores, tendo como conteúdo:

- Conhecimento básico sobre funcionamento do motor;
- Desmontagem e montagem completa do motor incluindo bielas; pistões e anéis.
- Manutenção básica.

**Qualidade do pescado:** com duração de dois dias, sendo o primeiro módulo ministrado na própria comunidade, e o segundo no Instituto de Pesca, ambos destinados a um mínimo de 20 pescadores/familiares tendo como conteúdo:

- Módulo 1– Boas práticas, noções básicas de higiene, qualidade e conservação de pescado;
- Módulo 2 – Salga e Defumação: Técnicas de salga e defumação.

### **Realização dos demais cursos:**

**Curso de inclusão digital:** com duração de dez dias sendo ministrado na própria comunidade, destinado a um mínimo de 10 pescadores/familiares tendo como conteúdo:

- Conhecimentos básicos de processador de texto, planilhas eletrônicas, elaborações de apresentações e navegação na internet.

**Curso de artesanato em geral:** com duração de cinco dias sendo ministrado na própria comunidade, destinado a um mínimo de 10 pescadores/familiares.

Além desses, outros cursos poderiam ser oferecidos a partir do interesse e demanda do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (CGC do Estuário de Santos).

### **20.2.2. Monitoramento da captura pesqueira e levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal**

O levantamento de informações socioeconômicas da pesca de pequena escala é realizado em dois momentos, no início e fim da atividade de dragagem.

O monitoramento da captura foi realizado nas seguintes comunidades e municípios: Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Bertioga e Praia Grande e teve como objetivo gerar informações sobre a produção pesqueira.

A metodologia empregada no monitoramento da captura pesqueira teve como referência o padrão utilizado pelo serviço de controle estatístico da Unidade Laboratorial de Referência em Controle Estatístico da Produção Pesqueira Marinha (ULRCEPPM) do Instituto de Pesca, órgão ligado a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que é responsável pelos dados estatísticos oficiais de produção pesqueira do Estado que são consolidados junto ao IBAMA, para a estatística nacional de produção pesqueira.

Os dados obtidos pelo levantamento e monitoramento foram armazenados em um sistema gerenciador de banco de dados.

O monitoramento dos desembarques foi feito de forma contínua durante todo o período de realização da Dragagem de Aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos nas localidades de desembarque das comunidades que utilizam as áreas externas ao Estuário de Santos, como área de pesca, e a partir do terceiro mês após o início deste Plano Básico Ambiental (PBA), nas comunidades que utilizam as áreas internas do Estuário. As informações foram obtidas por meio de entrevistas com os pescadores na ocasião dos desembarques de pescado. Em se tratando de pescarias multiartes foram coletadas informações específicas de cada pescaria.

Os dados obtidos na ação de Monitoramento dos Desembarques Pesqueiros e Levantamento das informações socioeconômicas da pesca artesanal foram armazenados, processados, analisados e disponibilizados através do Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima - ProPesq<sup>®</sup> do Instituto de Pesca/APTA/SAA-SP (Ávila da Silva *et al.* 1999).

As análises dos dados pesqueiros foram conduzidas de forma a identificar possíveis influências das operações de dragagem de aprofundamento sobre a atividade pesqueira.

### **20.2.3. Monitoramento das comunidades demersais e pelágicas**

Para o monitoramento das comunidades foram considerados os pontos de amostragem, coincidentes aos utilizados para o Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento, tanto na Área Diretamente Afetada, quanto na Área de Influência Direta, em dez pontos correspondendo a:

ME-01 – Ilha das Palmas

ME-02 – Ponta da Praia

ME-03 – Vicente de Carvalho

ME-04 – Base Aérea de Santos

ME-05 – Largo do Candinho

ME-06 – Monte Cabrão

ME-07 – Largo de Santa Rita

ME-08 – Largo do Canéu

ME-09 – Alemoa

ME-10 – Ponte dos Barreiros

Foram coletadas amostras de organismos demersais e pelágicos para identificação das espécies e análise de parâmetros ecológicos de suas comunidades (riqueza, diversidade, dominância e abundância).

Para cada coleta foi reportado o posicionamento georreferenciado de cada ponto amostral. Para os aparelhos de captura que utilizaram métodos de arrasto foi informada a posição inicial e final de cada operação. Na ocasião das amostragens foram obtidos os seguintes parâmetros: profundidade, temperatura e salinidade.

Os métodos de coleta contemplaram os seguintes aparelhos de pesca:

- Arrasto de fundo com portas: composto por rede padrão para a pesca do camarão sete-barbas tipo semi-balão, com malha do corpo, saco e sobre-saco de 25 mm;
- Arrasto de meia água sem portas: composto por uma rede adaptada para a pesca do camarão, com malha do corpo, saco e sobre-saco de 25 mm;
- Rede de emalhe de superfície: rede de malha 7 mm, com comprimento aproximado de 200 a 250 m para os pontos oceânicos e rede de 50 m de comprimento para os pontos no estuário.

O arrasto de fundo com portas e o arrasto de meia água tiveram duração de 10 minutos em todos os pontos de coleta. Para o emalhe foi utilizado o método da batida.

Ao longo do estudo todos os aparelhos de pesca tiveram as mesmas características técnicas com relação ao tipo de fio, dimensão e tamanho de malha.

Os organismos coletados foram separados em campo e acondicionados em sacos de rafia, identificados quanto ao ponto de coleta e aparelho de captura,

sendo mantidos sob refrigeração até o momento do desembarque, e congelado até a análise em laboratório.

Em laboratório, o material foi identificado, inicialmente em grandes grupos e posteriormente ao menor táxon possível, utilizando literatura atualizada. Foram obtidas as medidas do comprimento padrão e total (em milímetros) e a massa individual dos espécimes (em gramas). No caso de capturas numéricas elevadas de um táxon, uma subamostra representativa foi obtida para aquisição do comprimento total e a massa total individual informando o número de indivíduos e massa total.

Inicialmente foi calculada a curva de acumulação de espécies para verificar a suficiência amostral e a composição das capturas entre as campanhas em termos de abundância absoluta (Nt), biomassa absoluta (Pt), frequência de ocorrência (FO) e o índice de importância relativa percentual (%IRI).

O Índice de Importância Relativa (IRI) foi calculado de acordo com Pinkas *et al.* (1971), permitindo classificar as espécies em termos de importância relativa com base no número de indivíduos, na frequência de ocorrência e na biomassa, segundo a seguinte equação:  $IRI = FO\% (Nt\% + Pt\%)$ .

Para identificar as principais espécies coletadas, foi feita a relação entre a abundância média das espécies e o número de coletas em que elas ocorreram. Para as principais espécies, segundo o %IRI ( $\%IRI > 5$ ), foram calculadas a abundância e biomassa em relação ao ponto de coleta e campanha.

Para avaliar diferenças nas distribuições entre campanhas foi realizada uma análise da homogeneidade multivariada da dispersão entre grupos, sendo neste caso as espécies entre as campanhas. Para isso foi calculado a distância de *Bray-Curtis* entre os grupos e correlacionada ao fator campanha. Posteriormente foi executada uma análise de variância unifatorial (ANOVA-*one way*) e testes posteriores para avaliar as diferenças encontradas.

Foram aplicados os índices de diversidade, equitatividade e riqueza (Magurran, 1988), além de análises de agrupamento e de componentes principais para verificar a existência de similaridade na formação dos grupos de amostras entre táxons (Romesburg, 1984), e testes estatísticos para analisar a normalidade

e homogeneidade das amostras, bem como diferenças entre os parâmetros ambientais e os índices ecológicos para a variável temporal (campanhas realizadas) e espacial (pontos de coleta) (Sokal & Rohlf, 1981). Para identificar diferenças nos índices ecológicos entre campanhas e pontos de coleta foi utilizada análise de variância multifatorial (ANOVA-*two way*).

Para os estudos de dinâmica populacional das quatro espécies de interesse dos pescadores e indicadas na 3ª Reunião extraoficial do CGC Estuário de Santos foi adotada metodologia específica para cada espécie (Anexos 20.8-1, 20.8-2, 20.8-3 e 20.8-4).

Parati (*Mugil curema*): foram realizadas coletas mensais ao longo do estuário, utilizando redes de malhas 5 e 6. Todos os indivíduos capturados foram devidamente registrados e armazenados em sacos de ráfia, para análise no laboratório do Instituto de Pesca. Além disso, para complementação das informações, foram realizadas amostragens mensais junto a desembarques da pesca artesanal, para que os indivíduos desembarcados sejam medidos e pesados, tendo uma subamostra sido selecionada e transportada ao laboratório do Instituto de Pesca. Em laboratório foi realizada a biometria (comprimento total, em mm), pesagem (peso total e gonadal, respectivamente, em 1 e 0,01g), identificação do gênero e estágio de maturação, conforme proposto em Vazzoler (1996).

Camarão branco (*Litopenaeus schimitti*): por ser uma espécie que tem a sua fase juvenil dentro do estuário e a fase adulta em mar aberto foi empregada metodologia distinta na amostragem desses dois estratos populacionais. Enquanto que, no estuário foram realizadas coletas mensais com a utilização de gerival, para a amostragem da fração juvenil/adulta, amostragens mensais junto aos desembarques da pesca artesanal, para que os indivíduos desembarcados fossem medidos e pesados com subamostra selecionada e transportada ao laboratório do Instituto de Pesca. Em laboratório, para ambas as coletas, foi realizada a biometria (comprimento da carapaça, em mm), pesagem (peso total em g), identificação do gênero e estágio de maturação, conforme proposto em Perez-Farfante (1969).

Siri-azul (*Callinectes danae*): as amostragens foram realizadas mensalmente junto aos desembarques da pesca artesanal, com os indivíduos mensurados quanto ao seu comprimento e largura da carapaça e identificados quanto ao gênero e ao estágio de maturação, com uma subamostra selecionada e transportada ao laboratório do Instituto de Pesca. Em laboratório foi realizada a biometria (comprimento e largura da carapaça, em mm), pesagem (peso, em g), identificação do gênero e estágio de maturação, conforme proposto em Taissoun (1969).

Mexilhão (*Mytella guyanensis*): foram realizadas amostragens mensais, sempre nas marés baixas de sizígia. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados. Os sacos foram armazenados em caixas isotérmicas e o material transportado até o laboratório do Instituto de Pesca. No laboratório foi realizada a identificação, a biometria com auxílio de paquímetro de precisão (0,05 mm) e pesagem em balança de precisão (0,01 g).

## **20.3. Resultados e discussão**

### **20.3.1. Apoio Logístico às entidades vinculadas à pesca**

#### **20.3.1.1. Atividades desenvolvidas no 1º e 2º semestre de 2010**

No primeiro semestre de 2010 ocorreram visitas às comunidades para contatos com as lideranças e entidades representativas dos pescadores artesanais e industriais para apresentação do presente programa, além de verificar interesse destes na formação do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (CGC Estuário de Santos). Ocorreram as 1ª e 2ª reuniões extraoficiais do CGC Estuário de Santos em 22 de março de 2010 e 30 de abril de 2010, nessas foram solicitadas pelas comunidades pesqueiras, maiores informações sobre o referido programa. Para atendimento destas, foram elaborados folders e cartazes, com posterior distribuição junto às entidades de classe dos pescadores artesanais e industriais, empresas de pesca e mercados municipais de pescado e

também foram realizadas palestras nas comunidades para apresentação do Programa. Dentre as demandas elencadas pelas comunidades foram realizadas as seguintes compensações: Apoio a festividade de tradição caiçara (29 de junho - Dia de São Pedro), e da III Semana do Pescador com faixas, cartazes, filipetas, e 810 (oitocentas e dez) camisetas. Também foi fornecido alimentação e guarnições, refrigerantes, descartáveis (pratos, talheres, copos) para 880 (oitocentas e oitenta) pessoas e aquisição de coletes salva-vidas, roupas de embarque para pescador como brindes a serem sorteados após a procissão marítima. Foram demandados apoio nos cursos de **Pescador Profissional (POP), Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC) e Inclusão Digital**, os quais foram programados para o segundo semestre de 2010.

No segundo semestre de 2010 deu-se continuidade com as 3ª e 4ª reuniões extraoficiais do CGC do Estuário de Santos (27 de julho de 2010 e 23 de novembro de 2010).

Na data de 14 de setembro de 2010, foi realizada uma palestra no Conselho Gestor da APA Marinha Litoral Centro/Secretaria Executiva APA Marinha Litoral Centro/Fundação Florestal, com a apresentação dos resultados do I Relatório Consolidado Semestral encaminhado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis do Ministério do Meio Ambiente.

Os cursos demandados foram ministrados em locais próximos as entidades solicitantes, para um melhor atendimento aos participantes, sendo curso de Pescador Profissional (POP) e Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC) (1º curso de 27 de julho de 2010 a 12 de agosto de 2010, 2º curso de 25 de outubro de 2010 a 11 de novembro de 2010) e curso de Inclusão Digital (13 a 22 de outubro de 2010).

#### **20.3.1.2. Atividades desenvolvidas no 1º e 2º semestre de 2011**

As reuniões extraoficiais do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (CGC do Estuário de Santos) estão sendo realizadas, conforme o cronograma e metodologia propostos neste programa, no atendimento das

demandas solicitadas pelos representantes das entidades de classe dos pescadores.

As 5ª e a 6ª reuniões extraoficial do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos foram realizadas nas datas de 29 de março 2011 e de 31 de agosto de 2011. Em atendimento as solicitações dos representantes, nestas reuniões os assuntos em pauta foram a apresentação dos Relatórios: Monitoramento da captura pesqueira, Monitoramento das comunidades demersais e pelágicas, Estudo de dinâmica populacional do parati (*Mugil curema*), camarão branco (*Litopenaeus schimitti*), siri-azul (*Callinectes danae*) e mexilhão (*Mytella guyanensis*); Cursos de Capacitação; e Informes das atividades da Dragagem de Aprofundamento; Informes da Derrocagem das Pedras de Teffé e Itapema; Programa de Qualidade dos Organismos Bioindicadores: bioacumulação na área a ser dragada; Programa de Monitoramento Ambiental da área de Disposição Oceânica de Materiais Dragados na Região do Porto de Santos (Figuras 20.3.1.2-1 a 20.3.1.2-5). Todas as informações apresentadas foram disponibilizadas para os presentes em mídia eletrônica.



Figura 20.3.1.2-1. A 5ª Reunião extraoficial do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos em 29 de março 2011.



Figura 20.3.1.2-2. Representante da Codesp na 6ª Reunião extraoficial do CGC Estuário de Santos em 31 de agosto 2011.



Figura 20.3.1.2-3. Representantes da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá e Codesp e na 6ª Reunião extraoficial do CGC Estuário de Santos em 31 de agosto 2011.



Figura 20.3.1.2-4. Representantes da Codesp e consultores da Fundespa 6ª Reunião extraoficial do CGC Estuário de Santos em 31 de agosto 2011.



Figura 20.3.1.2-5. Representantes do Instituto de Pesca 6ª Reunião extraoficial do CGC Estuário de Santos em 31 de agosto 2011.

## **Demandas**

### **Cursos**

O Curso de Panificação Artesanal para pescadores, solicitado pelas entidades de classe de pescadores: a Colônia de Pescadores Z4/São Vicente, Capatazia Santa Cruz dos Navegantes da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá, Capatazia Vila dos Pescadores/Cubatão da Colônia de Pescadores Z1/Santos e da Associação de Moradores e Associação de Mães da Ilha Diana/Santos. Sendo oferecidas 64 vagas e contou com 58 participantes (Tabela 20.3.1.2-1), realizado nos dias 22, 23 e 24 de fevereiro de 2011, no Instituto de Pesca localizado na Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 Ponta da Praia, em Santos. Foram elaboradas e disponibilizadas apostilas, certificados, crachás, camisetas e banner para divulgação nas entidades, aquisição de ingredientes e indumentária, e a contratação de técnicas especializadas (Figuras 20.3.1.2-6 a 20.3.1.2-9).

Esse curso foi realizado em conjunto com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e Instituto de Pesca, ambos da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e a Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A./Embraport, além da CODESP/Fundespa.

Tabela 20.3.1.2-1. Municípios, entidades, localidades e número de participantes atendidos no curso de Panificação Artesanal.

Município	Entidade	Localidade	Participantes
São Vicente	Colônia de Pescadores Z4	Rua Japão	15
Santos	Associação de Moradores e Associação de Mães da Ilha Diana	Ilha Diana	13
Guarujá	Capatazia Santa Cruz dos Navegantes da Colônia de Pescadores Z3	Santa Cruz dos Navegantes	15
Cubatão	Capatazia Vila dos Pescadores/Cubatão da Colônia de Pescadores Z1/Santos	Vila dos Pescadores	15



Figura 20.3.1.2-6. Banner de divulgação e capa da apostila do Curso de Panificação Artesanal para pescadores/familiares, realizados nos dias 22, 23 e 24 de fevereiro de 2011.



Figura 20.3.1.2-7. Certificado de participação e crachá de identificação para os alunos do Curso de Panificação Artesanal para pescadores/familiares, realizados nos dias 22, 23 e 24 de fevereiro de 2011.



Figura 20.3.1.2-8. Pescadores/familiares nas aulas teórica e prática do Curso de Panificação Artesanal.



Figura 20.3.1.2-9. Pescadores/familiares produzindo e entregando certificados nas aulas do Curso de Panificação Artesanal.

Foram solicitados, pela entidade Capatazia Santa Cruz dos Navegantes da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá, dois cursos de “Curso de Inclusão Digital para pescadores/familiares” contendo quatro módulos básicos: *MS Word, MS Excel, MS Power Point* e Navegação na Internet.

Os cursos foram realizados na comunidade de Santa Cruz dos Navegantes/Guarujá, nos períodos de 21 a 28 de fevereiro de 2011 e de 02 a 09 de maio de 2011, sendo oferecidas 40 vagas no total e contou com 30 participantes, divididos em duas turmas. Foram elaboradas e disponibilizadas apostilas, certificados, crachás e material escolar e banner para divulgação na sede da entidade e a contratação de instrutora especializada (Figuras 20.3.1.2-10 a 20.3.1.2-13). O curso contou com a parceria do NECOM/UNISANTOS, Instituto de Pesca e Secretaria de Desenvolvimento Social e Cidadania da Prefeitura Municipal do Guarujá e a Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A./EMBRAPORT.



Figura 20.3.1.2-10. Banners de divulgação e capa da apostila, certificados aos participantes dos Cursos de Inclusão Digital para pescadores/familiares nos períodos de 21 a 28 de fevereiro de 2011 e de 02 a 09 de maio de 2011.



Figura 20.3.1.2-11. Curso de Inclusão Digital para pescadores/familiares no período de 21 a 28 de fevereiro de 2011.



Figura 20.3.1.2-12. Curso de Inclusão Digital para pescadores/familiares no período de 02 a 09 de maio de 2011.



Figura 20.3.1.2-13. Diário Oficial do município do Guarujá noticiando a capacitação de pescadores/familiares no Curso de Inclusão Digital.

O Curso de Pescador Profissional (POP), atendendo a solicitação da Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo/ALPESC, teve 35 vagas e contou com 26 participantes. O teste físico eliminatório foi realizado em 14 de abril de 2011, as aulas teóricas foram ministradas no período de 25 a 28 de abril de 2011 e a avaliação teórica e de pilotagem na data de 02 de maio de 2011. Foi elaborado e confeccionado camisetas para os alunos, banner de divulgação para entidade solicitante, além da divulgação na imprensa local (Figuras 20.3.1.2-14 a 20.3.1.2-16).

O referido curso foi ministrado pela Capitania dos Portos de São Paulo/Marinha do Brasil, e contou com o apoio do 17º Grupamento do Corpo de Bombeiros/Secretaria de Segurança do Estado de São Paulo e da Prefeitura Municipal do Guarujá.



**Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo**  
**PROMOVE O CURSO**  
**PESCADOR PROFISSIONAL - POP**

**PROGRAMAÇÃO**  
**14/04/2011**  
Teste Físico - Natação - às 10h  
Local - CAEC - Izabel Horta de Souza  
Av. Manoel da Cruz Michel, 335 - Santa Rosa/Guarujá

**25 a 28/04/2011**  
Aulas Teóricas - das 8h às 17h  
Local - Biblioteca Geraldo Ferraz  
Rua Santa Catarina, 33 - Vicente de Carvalho/Guarujá

**02/05/2011**  
Prova Teórica - 8h às 9h  
Local - Igreja Nossa Senhora das Graças (sala anexa)  
Rua Padre Anchieta, 107 - Vicente de Carvalho/Guarujá

Prova Pilotagem - 9h às 11h30 e das 13h às 15h30  
Local - 17º Grupamento do Corpo de Bombeiros  
Rua Itapema s/n - Vicente de Carvalho/Guarujá

Formatura e Certificação - 16h  
Local - Igreja Nossa Senhora das Graças (sala anexa) -  
Rua Padre Anchieta, 107 - Vicente de Carvalho/Guarujá

**APOIO**  
CAPITANIA DOS PORTOS DE SÃO PAULO/MARINHA DO BRASIL  
17º GRUPAMENTO DO CORPO DE BOMBEIROS  
PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARUJÁ  
PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES DE PESCA DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE DE DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO DO CANAL DE ACESSO DO PORTO DE SANTOS E DA ÁREA DE DEPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO E ÁREAS ADJACENTES/CODESP




Figura 20.3.1.2-14. Banner de divulgação para a entidade do Curso de Pescador Profissional (POP) e teste físico eliminatório em 14 de abril de 2011.



Figura 20.3.1.2-15. Curso de Pescador Profissional (POP) e avaliações teórica e de pilotagem, em 02 de maio de 2011.



Figura 20.3.1.2-16. Curso de Pescador Profissional (POP), entrega das carteiras e certificados aos alunos, em 02 de maio de 2011.

Atendendo a solicitação do representante da Colônia de Pescadores Z23/Bertioga, realizou-se em 12 de maio de 2011 reunião com representantes da Colônia de Pescadores Z23/Bertioga, Prefeitura Municipal de Bertioga entre outros, visando o apoio ao Curso de Pescador Profissional (POP). Embora tenha sido elaborado e confeccionado camisetas para os alunos, banner de divulgação para entidade solicitante, local para teste físico, aulas teóricas e teste de pilotagem (Figura 20.3.1.2-17); o referido curso, que estava agendado para o período de 18 a 22 de julho de 2011, foi suspenso pela Capitania dos Portos.



Figura 20.3.1.2-17. Ofício do representante legal da Colônia de Pescadores Z 23/Bertiooga solicitando apoio e banner de divulgação do Curso de Pescador Profissional (POP) agendado para o período de 18 a 22 de julho de 2011.

O Curso de Artesanato para Pescadores e familiares, contendo o módulo Patchwork, solicitado pela entidade Capatazia Santa Cruz dos Navegantes da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá, com a disponibilização de 20 vagas, foi realizado na própria comunidade no período de 06 a 13 de junho de 2011 e na data de 14 de junho de 2011 ocorreu a exposição dos trabalhos. Foram elaborados e disponibilizados certificados, crachás, material de costura e bordado, e banner para divulgação, na sede da entidade, além da contratação de instrutora especializada (Figuras 20.3.1.2-18 a 20.3.1.2-21). O curso foi realizado em conjunto com o NECOM/UNISANTOS e Secretaria de Desenvolvimento Social e Cidadania da Prefeitura Municipal do Guarujá.



Figura 20.3.1.2-18. Banner de divulgação para a entidade do Curso de Artesanato para Pescadores e familiares - módulo Patchwork, e certificado, no período de 06 a 13 de junho de 2011.



Figura 20.3.1.2-19. Banner de divulgação na entidade Capatazia Santa Cruz dos Navegantes da Colônia de Pescadores Z3/ Guarujá e material de costura e bordado para o Curso de Artesanato, realizado no período de 06 a 13 de junho de 2011.



Figura 20.3.1.2-20. Aula do Curso de Artesanato no período de 06 a 13 de junho de 2011.



Figura 20.3.1.2-21. Entrega dos certificados do Curso de Artesanato e exposição dos trabalhos, na data de 14 de junho de 2011.

### **Apoio à festividade de tradição caiçara**

A celebração da data de 29 de junho o Dia de São Pedro, conhecido como o apóstolo pescador/Padroeiro dos Pescadores, é importante para a preservação das tradições e costumes caiçaras e fortificação do grupo. Esse evento é revestido de profundo sentido religioso com missas, procissões com a imagem do santo, bênção de petrechos de pesca e embarcações, queima de fogos e roda de viola.

Ressaltamos que o apoio às entidades de classe dos pescadores, como parte da compensação ambiental, realizado no ano 2010 e conduzido pela CODESP obteve resultados positivos, sendo assim, foi solicitado para 2011 o mesmo apoio, para as festividades do dia 29 de junho (Dia de São Pedro), e da IV Semana do Pescador (Tabela 20.3.1.2-2). Para atendimento as solicitações, além da CODESP executora deste PBA, contou-se com o apoio da Embraport dentro de seu Programa de Apoio a Pesca Artesanal.

Para divulgação dessas festividades, foram elaborados e confeccionados 1 faixa, 9 banners, 100 cartazes, 2000 folders e 780 camisetas. Também foram fornecidos os seguintes itens: alimentação, guarnições, refrigerantes e descartáveis (pratos, talheres, copos), além da aquisição de roupas de embarque, botas, troféus e medalhas como premiação aos pescadores participantes da procissão marítima (Figuras 20.3.1.2-22 20.3.1.2.1-26).

Tabela 20.3.1.2-2. Entidades de classe de pescadores e data da realização da Celebração Dia do Pescador.

Entidades	Data festividade
Capatazia Vila Pescadores/Cubatão - Colônia de Pescadores Z1 /Santos	27/06/2011
Federação dos Pescadores do estado de São Paulo	29/6 a 03/07/2011
Federação dos Pescadores do estado de São Paulo e Pastoral dos Pescadores	29/6 a 03/07/2011
Colônia de Pescadores Z3 /Guarujá	29/06/2011
Associação de Moradores e Associação de Mães da Ilha Diana/Santos	02/07/2011
Sociedade Amigos do Perequê e Capatazia Perequê - Colônia de Pescadores Z3 /Guarujá	03/07/2011
Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo/ Guarujá	03/07/2011
Colônia de Pescadores Z4/ São Vicente	03/07/2011
Colônia de Pescadores Z 23/ Bertioga	03/07/2011

**IV SEMANA DO PESCADOR - 2011**

29/06 a 03/07 – Instituto de Pesca /APTA/SAA  
Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – Ponta da Praia/Santos  
8h30 - Abertura – 29/06  
29/06 a 03/07 - Exposição de fotos, livros e artesanato caçara " Caruarie".

29/06 a 03/07 – Igreja Nossa Senhora dos Navegantes  
19h00 - Av. Saldanha da Gama, 114 – Ponta da Praia/Santos/SP  
Missas, Shows Ileromusical , Procissão.

27/06 – Capatazia Vila dos Pescadores/ Cubatão – Colônia de Pescadores Z1/ "Jose Bonifácio"/ Santos.  
16h00 – R. Amaral Neto, 320 - Vila dos Pescadores/Cubatão/SP

29/06 - Colônia de Pescadores Z3 "Floriano Peixoto"/Guarujá  
11h00 – R. Itapema, 15, Jd. Enguaguçu/Vicente de Carvalho/Guarujá/SP

02/07 – Associação de Mães e Associação de Moradores da Ilha Diana/ Santos  
13h00 – Centro Comunitário da Ilha Diana/Santos/SP

03/07 - Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo.  
9h00 – Av. Amador Salgado Filho, s/n , Porto Salgado Filho, Vicente de Carvalho/Guarujá/SP

03/07 – Colônia de Pescadores Z4 " André Rebouças"/São Vicente.  
10h00 – Av. Newton Prado, 503 , Pq Bitaru/São Vicente/SP

03/07 – Sociedade Amigos do Perequê & Capatazia Perequê/ Colônia de Pescadores Z3 "Floriano Peixoto"/Guarujá.  
10h00 – Estrada Guarujá Bertioga, km 7, 80, Perequê/Quarujá/SP

03/07 – Colônia de Pescadores Z 23 "Vicente de Carvalho" Bertioga.  
15h00 – Av. Vicente de Carvalho, 295, Centro/Bertioga/SP

**Realização**  
Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo

**Apoio**  
BRASIL  
EMBRAPORT  
TRANFO  
DECIMAR

Figura 20.3.1.2-22. Banner para as entidades de pescadores, para a divulgação das Celebração Dia do Pescador – 2011.



Figura 20.3.1.2-23. Faixa de divulgação da Abertura da Celebração Dia do Pescador – IV SEMANA DO PESCADOR.

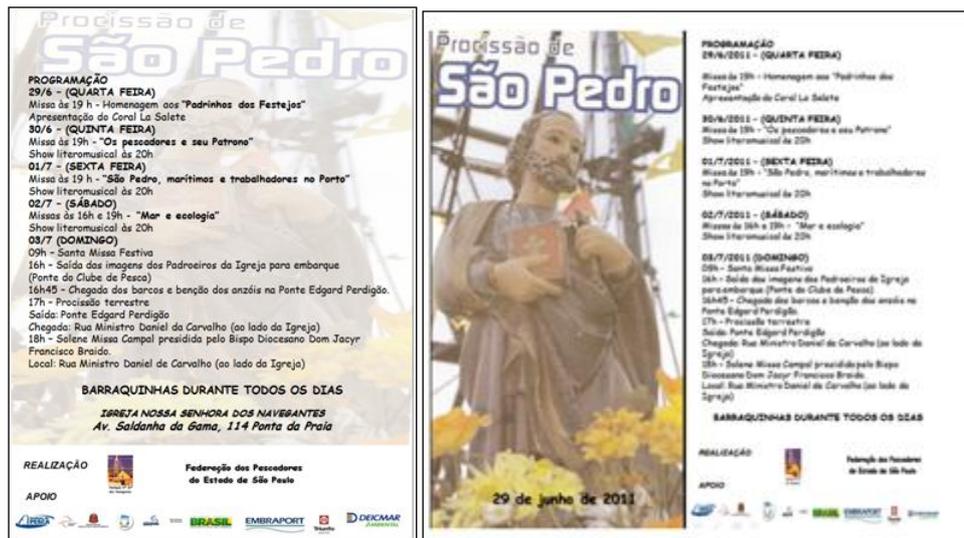


Figura 20.3.1.2-24. Cartaz e Folder de divulgação da Celebração Dia do Pescador - 2011.

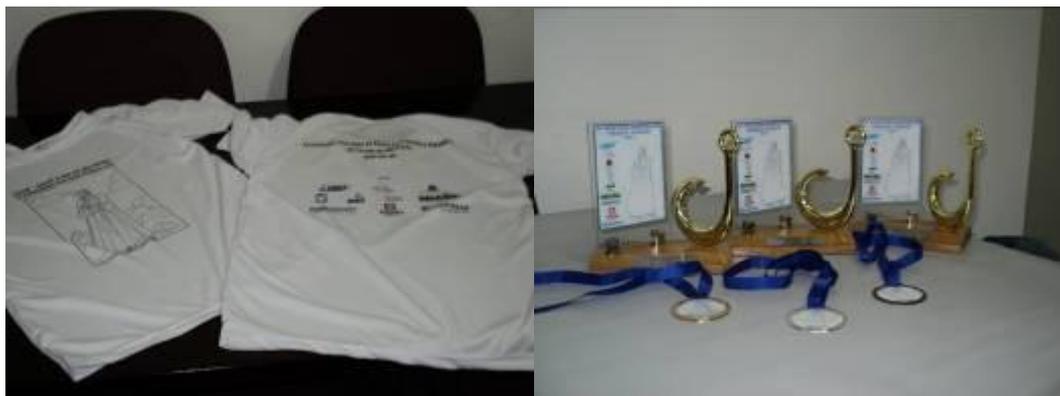


Figura 20.3.1.2-25. Camiseta (frente/costa), troféus e medalhas para premiação na Procissão Marítima.



Figura 20.3.1.2-26. Roupas de embarque, botas, troféus para as entidades Colônia de Pescadores Z23/Bertioga e Capatazia Perequê da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá, como premiação aos pescadores participantes da Procissão Marítima.

No dia 29 de junho de 2011 ocorreu a abertura da IV Semana do Pescador e contou com aproximadamente 70 participantes, tendo na programação: as palestras: “O mercado do pescado da Região Metropolitana de São Paulo” da PqC Marildes Josefina Lemos Neto/Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado/Instituto de Pesca, “Vidas separadas pelo mar” da jornalista Sheila Ana Calgaro; e as homenagens: ao Sr. Tsuneo Okida (Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo e da Colônia de Pescadores Z-1/Santos), Sra. Maria Aparecida Nobre (Colônia de Pescadores Z-4/São Vicente), e Sr. Edson dos Santos Cláudio (Colônia de Pescadores Z-3/Guarujá); além de exposições de artesanato do “Grupo Caruarte”, de fotos/poemas/ilustrações “A Senhora da Ilha” e “Procissão” por Christina Amorim, versos de haicaístas do Grêmio de Haicai “Caminho das Águas”, e ao final a confraternização entres realizadores, pescadores, autoridades locais e apoiadores (Figuras 20.3.1.2-27 a 20.3.1.2-31).

No dia 30 de junho de 2011, com a participação de aproximadamente 40 pessoas entre pescadores, estudantes de graduação, foram ministradas as palestras “Vidas separadas pelo mar” e o vídeo “Ciclo das horas” por Sheila Calgaro e a “A ciência pesqueira e o conhecimento do pescador” por Matheus Rotundo (Figura 20.3.1.2-32).



Figura 20.3.1.2-27. Faixa na entrada do Museu de Pesca/Instituto de Pesca e Mesa de abertura da IV Semana do Pescador Sr. Tsuneo Okida(Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo), o Sr. Edison Kubo e a Sra. Ingrid Cabral Machado (Instituto de Pesca).



Figura 20.3.1.2-28. Representantes das entidades de classe dos pescadores artesanais, industriais e a palestrante PqC Marildes Josefina Lemos Neto/Instituto de Pesca.



Figura 20.3.1.2-29. A palestrante Sheila Ana Calgaro e o Sr. Tsuneo Okida (presidente da Colônia Z1/Santos e da Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo) com a homenagem recebida.



Figura 20.3.1.2-30. Entrega das homenagens aos representantes das Colônias de Pescadores Z3/Guarujá e Z4/São Vicente.



Figura 20.3.1.2-31. Confraternização entres realizadores, pescadores, autoridades locais e apoiadores na abertura da IV Semana do Pescador.



Figura 20.3.1.2-32. Palestrantes Sheila Calgaro e Matheus Rotundo, e Sr. Aluisio Vieira da Silva – Pescador Industrial de Santa Catarina e Diretor de Pesca da Federação Nacional dos Trabalhadores em Transportes Aquaviários e Afins – FNTTAA.

As celebrações nas sedes das entidades de classe dos pescadores sucederam com missas, procissões de barcos, confraternizações; e apesar do mau tempo na região houve a participação massiva de pescadores, autoridades locais e turistas (Figuras 20.3.1.2-33 a 20.3.1.2-40). Essa demanda foi realizada com apoio conjunto do Instituto de Pesca/SAA, Empresa Brasileira de Transporte Portuários S.A./Embraport, Deicmar Ambiental, Triunfo/Santa Rita.



Figura 20.3.1.2-33. Celebração e confraternização Dia do Pescador na sede da Capatazia Vila dos Pescadores-Cubatão da Colônia de Pescadores Z1/Santos, na data de 27 de junho de 2011.



Figura 20.3.1.2-34. Celebração e confraternização do Dia do Pescador na sede da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá, na data de 29 de junho de 2011.



Figura 20.3.1.2-35. Celebração e confraternização Dia do Pescador da Associações de Mães e Moradores da Ilha Diana, no Centro Comunitário da Ilha Diana/Santos, na data de 02 de julho de 2011.



Figura 20.3.1.2-36. Celebração e confraternização Dia do Pescador no Porto Salgado Filho/Vicente de Carvalho/Guarujá da Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo/ALPESC, na data de 03 de julho de 2011.



Figura 20.3.1.2-37. Celebração e confraternização Dia do Pescador na Capatazia do Pereque da Colônia de Pescadores Z3/Guarujá e Sociedade Amigos do Perequê, na data de 03 de julho de 2011.



Figura 20.3.1.2-38. Procissão de embarcações do Dia do Pescador da Colônia de Pescadores Z23/Bertioga, na data de 03 de julho de 2011.



Figura 20.3.1.2-39. Entrada da Igreja Nossa Senhora dos Navegantes e início da Procissão do Dia do Pescador, na data de 03 de julho de 2011.



Figura 20.3.1.2-40. Celebração e confraternização do Dia do Pescador da Colônia de Pescadores Z4/São Vicente, na data de 03 de julho de 2011.

## 20.3.2. Monitoramento da captura pesqueira e levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal

### 20.3.2.1 Monitoramento da captura pesqueira 2010 - 2011

Este relatório descreve a atividade pesqueira registrada na área de estudo entre 1º de março de 2010 e 30 de novembro de 2011, sendo que a coleta sistemática dos dados pesqueiros foi realizada em 29 pontos de descarga de pescado agrupados em 9 localidades da área de estudo (Tabela 20.3.2.1-1).

Tabela 20.3.2.1-1. Locais de descarga de pescado monitorados no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011, por localidade pesqueira e por município.

Municípios	Localidades	Locais de Desembarque
<b>Bertioga</b>	Bertioga	Mercado Municipal de Bertioga, Náutica Poligon e Bairro Indaiá
<b>Guarujá / Santos</b>	Perequê	Praia do Perequê
	Praias do Guarujá	Praia das Astúrias e Praia do Guaiúba
	Rio do Meio	Acari Pescados, Alpa Pescados, Brasilmar Pescados, Cláudio Pescados, Isapa Pescados, Pirata Pescados e W. J. Pescados
	Rua do Peixe	Rua do Peixe
	Vicente de Carvalho	Vicente de Carvalho (Colônia de Pesca Z-3); Portinho de Vicente de Carvalho
<b>Cubatão</b>	Vila dos Pescadores	Vila dos Pescadores
<b>São Vicente</b>	São Vicente	Avenida Brasil (Vila Margarida), Biquinha (Centro) e Rua Japão (Parque Bitarú)
<b>Praia Grande</b>	Praia Grande	Aviação, Balneário Maracanã, Butique do Peixe, Canto do Forte, Jardim Real, Ocian, Solemar, Vila Tupi e Vila Caiçara.

Entre as localidades monitoradas na área de estudo, Bertioga, as praias no Guarujá: Perequê, Astúrias e Guaiúba, e a Praia Grande dão frente ao estuário externo ou ao mar aberto. As localidades Vila dos Pescadores, em Cubatão; Vicente de Carvalho, Rua do Peixe e Rio do Meio, em Santos/Guarujá e São Vicente situam-se no estuário interno. Destas, entretanto, apenas a Vila dos Pescadores e Vicente de Carvalho recebem descargas de pescado provenientes de capturas realizadas exclusivamente no interior do estuário. As demais localidades frequentemente recebem pescado capturado no estuário interno, mas principalmente, proveniente do estuário externo, ou de mar aberto. A Tabela 20.3.2.1-2 resume a atividade de monitoramento pesqueiro detalhada por

município e localidade. Vale ressaltar que uma embarcação/pescadores pode desembarcar pescado em mais de uma localidade. No período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011, 773 unidades produtivas realizaram 26.772 descargas de pescado na área de estudo como um todo, excluindo as unidades produtivas que desembarcam em mais de uma localidade, que resultaram no total de 3.647.611 kg de pescado descarregado.

Em quatro das localidades monitoradas na área de estudo, a atividade pesqueira é essencialmente voltada à captura do camarão-sete-barbas. São elas: Praia do Perequê (97,7%), Rio do Meio (95%), Bertioga (80,1%) e Rua do Peixe (83,6%). Para tanto, é utilizado, principalmente, arrasto-duplo-pequeno ou mesmo o arrasto-simples-pequeno, cuja captura chega a 6% do total nas Praias urbanas do Guarujá. Essas localidades camaroeiras concentram 57,4% das embarcações que descarregam pescado na área de estudo. Elas realizaram 52,8% das descargas, que resultaram em 84,9% da captura total da área.

As localidades que independem total ou parcialmente da captura de camarões são: Praias do Guarujá (emalhe: 73,1% da captura), Vicente de Carvalho (emalhe: 78,3%), Vila dos Pescadores (extrativismo: 39,7%; emalhe: 30,7%; espinhel-de-isca: 29,2%, somando 99,7%), São Vicente (emalhe: 91,2%) e Praia Grande (emalhe: 86,9% e multiartes: 12,9%). A pesca de emalhe é a modalidade mais importante nessas localidades.

Durante o período de monitoramento, a localidade do Rio do Meio, no Município de Guarujá, registrou o maior número de unidades produtivas em atividade (21,3%) que, juntas, descarregaram a maior parte da captura (48,4%) na área de estudo, apesar de ter recebido apenas 3,5% das descargas de pescado.

A Vila dos Pescadores registrou o 2º maior número de unidades produtivas (20,6%), que nessa localidade podem ser, embarcações (todas artesanais) e também pescadores, na maioria extrativistas, catadores de caranguejo. Eles efetuaram 13,3% das descargas, que renderam 4,0% (144.630 kg) da captura. A segunda maior captura da área nesse período (22,6%) foi registrada na Praia do Perequê, onde 15,5% das embarcações realizaram a maior parte das descargas de pescado efetuadas na área de estudo (32,3%).

Tabela 20.3.2.1-2. Número de unidades produtivas, de descargas de pescado e captura descarregada (kg), por localidade pesqueira e por município, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Município	Localidade	Nº de Unidades Produtivas	Número descargas	Captura (kg)
Bertioga	Bertioga	110	2.523	410.059,5
Guarujá / Santos	Perequê	123	8.653	824.887,5
	Praias do Guarujá	40	3.008	72.429
	Rio do Meio	165	940	1.765.104
	Rua do Peixe	56	2.016	95.384
	Vicente de Carvalho	51	790	25.394,5
Cubatão	Vila dos Pescadores	159	3.551	144.630
São Vicente	São Vicente	25	1.607	178.847
Praia Grande	Praia Grande	62	3.684	130.875,5
<b>Total</b>		<b>*</b>	<b>26.772</b>	<b>3.647.611</b>

\* O número total de Unidades Produtivas que realizaram as 26.772 descargas registradas na área estudada neste período é de 773. Esse número foi utilizado para os cálculos de porcentagem de unidades produtivas em atividade na área de estudo. Esse número difere da soma de unidades das localidades (791) pois, 18 embarcações/pescadores descarregaram em mais de um local, visto que unidade produtiva corresponde ao número de embarcações /pescadores diferentes que descarregaram o pescado.

Foram registradas 114 diferentes categorias de pescado capturadas na área de estudo. A captura foi 79,8% composta pelo camarão-sete-barbas. A seguir, vêm o parati (4,4%), a pescada-foguete (1,9%), o camarão-legítimo (1,9%) e o caranguejo-uçá (1,4%). A tabela com as 20 categorias mais capturadas no período (Tabela 20.3.2.1-3) é composta por 6 categorias de crustáceos, que totalizaram 84,5% da captura total descarregada, uma categoria de moluscos, representados pelo mexilhão (0,3%) e 13 categorias de peixes, todos teleósteos, exceto pela categoria de cações agrupados, que designa genericamente os cações sem identificação a um nível mais específico. Considerando toda a área de estudo, os peixes somaram 15,2% da captura total descarregada entre 1º de março de 2010 e 30 de novembro de 2011.

Tabela 20.3.2.1-3. Captura descarregada (kg) das 20 principais categorias de pescado nas localidades que compõem a área de estudo, de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

<b>Categoria de Pescado</b>	<b>Captura (kg)</b>
Camarão-sete-barbas	2.910.048,5
Parati	162.270,0
Pescada-foguete	69.441,0
Camarão-legítimo	68.469,0
Caranguejo-uçá	51.572,0
Corvina	36.714,5
Siris agrupados	29.340,5
Tainha	23.683,5
Sororoca	20.399,5
Guaivira	19.428,5
Maria-luíza	16.025,0
Siri-azul	15.290,0
Robalo	14.008,0
Cações agrupados	10.395,0
Mexilhão	9.224,0
Caranguejos agrupados	8.416,0
Bagre	8.034,5
Carapeba	7.190,5
Betara	7.170,5
Espada	6.933,5
Mistura	85.312,5
Outros	68.244,5
<b>Total</b>	<b>3.647.611,0</b>

As Tabelas 20.3.2.1-4 a 20.3.2.1-12 detalham a captura descarregada das principais categorias de pescado desse período, em cada localidade, por aparelho de pesca.

A descarga na localidade de Bertioga foi composta por 54 espécies, capturadas principalmente por arrasto-duplo-pequeno (90,5%), redes de emalhe (9,1%) e outras quatro modalidades de pesca, empregadas solo ou consorciadas (multiartes: 0,1%). O camarão-sete-barbas, junto com o camarão-legítimo totalizaram 86,1% da produção local (Tabela 20.3.2.2-4).

Tabela 20.3.2.1-4. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregada nos pontos de descarga do município de Bertioga, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca						Captura total (kg)
	arrasto-duplo-pequeno	emalhe	espinhel-de-fundo	multi-artes	emalhe/arrasto	arrasto-simples-pequeno	
Camarão-sete-barbas	328.432			76	28	69	328.605
Camarão-legítimo	24.526,5					15	24.541,5
Corvina	36	12.750		43	33		12.862
Pescada-foguete	1.594	6.155		44	6		7.799
Cações agrupados	92	3.950	1.025	13	3		5.083
Maria-luíza	3.088	109					3.197
Sororoca		3.093					3.093
Cangoá	1.947	222					2.169
Tainha		2.154					2.154
Guaivira		1.562					1.562
Mistura	6.191	4.064		13	23		10.291
Outras espécies	5.024	3.271		408			8.703
<b>Total</b>	<b>370.930,5</b>	<b>37.330</b>	<b>1.025</b>	<b>597</b>	<b>93</b>	<b>84</b>	<b>410.059,5</b>

A Praia do Perequê é uma tradicional comunidade do município do Guarujá, com atividade econômica voltada principalmente à pesca e ao turismo. Abriga uma frota bastante especializada, com 95,9% das embarcações direcionadas ao arrasto de camarão-sete-barbas. As descargas ocorrem ao longo da praia e a produção é vendida diretamente às salgarias de camarão existentes na localidade, às bancas de peixe e camarão e aos restaurantes ao longo da orla, cujo público preferencial são os turistas que visitam o local nos fins de semana. A descarga na Praia do Perequê foi composta por 32 categorias, capturadas por 6 diferentes modalidades de pesca, das quais o principal é o arrasto-duplo-pequeno (98,8%), seguido pelas redes de emalhe (0,8%). O camarão-sete-barbas e o camarão-legítimo representaram 98,1% da descarga da localidade sendo 97,7% constituídos por camarão-sete-barbas (Tabela 20.3.2.1-5).

Tabela 20.3.2.1-5. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na Localidade Perequê, município de Guarujá, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca						Captura total (kg)
	arrasto-duplo - pequeno	emalhe	multi- artes	arrasto-simples-pequeno	espinhel-de-fundo	espinhel	
Camarão-sete-barbas	803.929		339	1.417			805.685
Pescada-foguete	72	4.709	196				4.977
Camarão-legítimo	3.348,5		15	3			3.366,5
Corvina	2	167	293		159	218	839
Guaivira		158	528				686
Pescadas agrupadas	641						641
Sororoca	5	379	103				487
Cangoá	307	97					404
Cações agrupados		230	3			12	245
Bagre		38	7		105	15	165
Mistura	6.191	572	10	18			6.791
Outras espécies	313	249	34		5		601
<b>Total</b>	<b>814.808,5</b>	<b>6.599</b>	<b>1.528</b>	<b>1.438</b>	<b>269</b>	<b>245</b>	<b>824.887,5</b>

A localidade “Praias do Guarujá” agrupa as descargas realizadas nas praias das Astúrias e Guaiúba, onde ocorrem descargas da pesca artesanal e comercial. Os resultados mostram que a atividade pesqueira nessas localidades sofre menos influência dos meses de defeso dos camarões (março a maio), devido a sua diversidade.

A descarga nas localidades Praias do Guarujá (Praias de Astúrias e Guaiúba) foi composta por 63 categorias, dominadas pela pescada-foguete (22,1%), pelo camarão-sete-barbas (11,4%), pelo mexilhão (10,5%) e pela sororoca (9,8%) que totalizaram 53,7% da descarga local. Foram utilizadas 10 diferentes modalidades de pesca, empregadas solo ou consorciadas (multiartes). O principal foi a rede de emalhe (73,1%), seguida pelo extrativismo (raspagem de mexilhão do costão: 7,2%), o arrasto-simples-pequeno (6,0%) e do arrasto-duplo-pequeno (5,9%), que somaram 92,2% da produção local (Tabela 20.3.2.1-6).

Tabela 20.3.2.1-6. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na Localidade Praias do Guarujá, município de Guarujá, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca										Captura total (kg)
	emalhe	extrativismo	arrasto simples pequeno	arrasto duplo pequeno	multi- artes	espinhel de fundo	mergulho	emalhe/ arrasto	espinhel	linha de mão	
Pescada-foguete	15.591		54	20	266,5			75	2		16.008,50
Camarão-sete-barbas			3.684,50	4.138	285			116			8.223,50
Mexilhão	150	5.231		13	2.090		100				7.584
Sororoca	6.975,50		2,5		119			15			7.112
Corvina	2.226		5,5	1	272	595		34	200		3.333,50
Tainha	2.672				25						2.697
Guaivira	2.424				21						2.445
Robalo	1.917,50		5,5		40,5	6		3			1.972,50
Pescada-cambucu	1.730,50		7,5	4	70			12			1.824
Oveva	1.289		40	35	12						1.376
Mistura	10.629		27,5	30	261	3		61	6		11.017,50
Outros	7.306,50	17	514	34	330	248	317	33	10	26	8.835,50
<b>Total</b>	<b>52.911</b>	<b>5.248</b>	<b>4.341</b>	<b>4.275</b>	<b>3.792</b>	<b>852</b>	<b>417</b>	<b>349</b>	<b>218</b>	<b>26</b>	<b>72.429</b>

A comunidade do Rio do Meio localiza-se no município do Guarujá, na margem direita do canal de acesso do Porto de Santos. Esta localidade reúne os pontos de descarga de empresas de pesca que atendem a frota essencialmente camaroeira. A atividade de descargas de pescado nessa localidade é interrompida durante os períodos de defeso, de forma semelhante a outras localidades cuja atividade é total ou parcialmente dependente da captura de espécies de camarão.

A descarga na localidade do Rio do Meio foi composta por 43 categorias, capturadas por três aparelhos de pesca: arrasto-duplo-pequeno (94,9%), arrasto-duplo-médio (3,9%) e arrasto-simples-pequeno (1,2%). Da captura descarregada na localidade, 95,0% foram constituídos por camarão-sete-barbas e 2,0% por camarão-branco (Tabela 20.3.2.1-7).

Tabela 20.3.2.1-7. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na Localidade Rio do Meio, município de Guarujá, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca			Captura total (kg)
	arrasto-duplo -pequeno	arrasto-duplo - médio	arrasto-simples - pequeno	
Camarão-sete-barbas	1.606.326	51.750	18.667	1.676.743
Camarão-legítimo	33.987	1.247	675	35.909
Maria-luíza	5.424	95	661	6.180
Camarão-rosa	667	3.809		4.476
Betara	722	1.141		1.863
Cabrinha	50	1.586		1.636
Espada	1.005	261	71	1.337
Abrótea		573		573
Raias agrupadas	150	401		551
Corvina	94	446		540
Mistura	25.535	4.639,	417	30.591
Outras espécies	1.165	3.540		4.705
<b>Total</b>	<b>1.675.125</b>	<b>69.488</b>	<b>20.491</b>	<b>1.765.104</b>

A localidade Rua do Peixe, em Santos concentra grande quantidade de pescadores residentes na comunidade de Santa Cruz dos Navegantes, município do Guarujá, que se utilizam dos pontos de descarga da localidade Rio do Meio ou

da Rua do Peixe, em Santos, com vistas à venda do pescado nos boxes ali existentes. A descarga na localidade foi composta por 25 categorias, capturadas por sete diferentes modalidades de pesca. A captura é amplamente liderada pelo arrasto-duplo-pequeno (96,7%) seguido pela pesca com redes de emalhe (2,4%) e pelo arrasto-simples-pequeno (0,8%). A captura foi dominada pelo camarão-sete-barbas (83,6%) e pela maria-luíza (6,8%) (Tabela 20.3.2.1-8).

Tabela 20.3.2.1-8. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na localidade Rua do Peixe, município de Santos, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca							Captura total (kg)
	arrasto-duplo-pequeno	emalhe	arrasto-simples-pequeno	puçá	extrativismo	linha-de-mão	multi-artes	
Camarão-sete-barbas	79.086	321	647					79.733
Maria-luíza	6.322	127	43					6.492
Siris	1.556	6		227				1.789
agrupados								
Pescada-foguete	811	703						1.514
Camarão-legítimo	1.367	17	0,5					1.367,5
Corvina	349	135						484
Robalo	103	347						450
Pescada-banana	308	5	11					324
Sororoca	8	188,5						196,5
Oveva	92	60	3					155
Mistura	2128	176	16					2320
Outras espécies	116	174	0	31	109	108	21	559
<b>Total</b>	<b>92.246</b>	<b>2.259,5</b>	<b>720,5</b>	<b>258</b>	<b>109</b>	<b>108</b>	<b>21</b>	<b>95.384</b>

A localidade de Vicente de Carvalho, no Guarujá, possui dois pontos de descarga de pescado: a sede da Colônia de Pescadores Z-3 e o Porto Salgado Filho, também conhecido como Portinho. A atividade pesqueira nessa localidade é essencialmente artesanal, realizada por embarcações de pequeno porte. A descarga foi composta por 35 categorias de pescado, capturadas por cinco diferentes tipos de aparelhos de pesca, liderados pelas redes de emalhe (78,3%)

e pelo extrativismo (13,4%), representado pela catação de caranguejos e pela raspagem de mexilhão do costão. A captura descarregada foi dominada pela carapeba (27,3%), pelo parati (18,6%) e pelas duas espécies de robalos, flecha e peva (15,7%). Essas categorias somam 61,7% da descarga local (Tabela 20.3.2.1-9).

Tabela 20.3.2.1-9. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na localidade Vicente de Carvalho, município de Guarujá, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca					Captura total (kg)
	emalhe	extrativismo	multi- artes	gerival	espinhel- de-isca	
Carapeba	6.656		278			6.934
Parati	4.624		109			4.733
Robalo	2.755		42			2.797
Caranguejos agrupados		2.010	324			2.334
Tainha	1.590					1.590
Mexilhão		1.366	45			1.411
Robalo-flecha	1.190					1.190
Camarão-legítimo			140	594,5		734,5
Corvina	506		16			522
Siris agrupados					462	462
Mistura	1.284	9	18			1.311
Outras espécies	1.291	25	27	33		1.376
<b>Total</b>	<b>19.896</b>	<b>3.410</b>	<b>999</b>	<b>627,5</b>	<b>462</b>	<b>25.394,5</b>

A Vila dos Pescadores em Cubatão constitui a principal localidade pesqueira do município de Cubatão. O monitoramento das descargas dessa localidade vem sendo executado desde maio de 2010. A atividade pesqueira em Cubatão é essencialmente artesanal, mormente realizada por um ou dois pescadores em embarcações de pequeno porte, de alumínio ou madeira. Na Vila dos Pescadores, em Cubatão, 24 categorias de pescado compuseram a captura, que se distribuiu entre 6 diferentes modalidades: o extrativismo (39,7% da produção local), voltado à catação de caranguejos nos manguezais (39,7%), a pesca com redes de emalhe (30,7%), direcionada à captura de peixes, como o parati (23,6%), o robalo (1,2%) e a caratinga (1,2%); e o espinhel de iscas (29,2%), utilizado para capturar espécies de siri (29,1%) nos canais do estuário (Tabela 20.3.2.1-10).

Tabela 20.3.2.1-10. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na localidade Vila dos Pescadores, em Cubatão, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca						Captura total (kg)
	extrativismo	emalhe	espinhel-de-isca	multi-artes	gerival	tarrafa	
Caranguejo-uçá	51.407			87			51.494
Parati		33.956		175			34.131
Siris agrupados			26.972				26.972
Siri-azul			15.188	63			15.251
Caranguejos agrupados	6.051						6.051
Robalo		1.721		80			1.801
Caratinga		1.711		6			1.717
Bagre		983					983
Tainha		845					845
Espada		441					441
Mistura	19	4075		10			4104
Outras espécies	5	717	92	10	10	6	840
<b>Total</b>	<b>57.482</b>	<b>44.449</b>	<b>42.252</b>	<b>431</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>144.630</b>

Em São Vicente, o monitoramento é centralizado na Rua Japão (Parque Bitarú), tradicional polo de pescadores artesanais do município. Além da Rua Japão, são monitorados outros dois pontos de descarga, localizados no Centro (Praça da Biquinha) e Vila Margarida. A descarga na localidade São Vicente foi composta por 57 categorias de pescado, capturadas por 8 diferentes modalidades de pesca. A atividade pesqueira local é amplamente dominada pelas redes de emalhe (91,2%), seguidas pelo arrasto-duplo-pequeno (8,2%). A principal captura foi o parati (69,0%), seguido pelo camarão-sete-barbas (6,1%), pela tainha (4,4%) e pelo bagre-branco (3,0%) (Tabela 20.3.2.1-11).

Tabela 20.3.2.1-11. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na localidade São Vicente, município de São Vicente, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca								Captura total (kg)
	Emalhe	arrasto-duplo-pequeno	mergulho	gerival	extrativismo	arrasto-simples-pequeno	multi-artes	tarrafa	
Parati	123.388							18	123.406
Camarão-sete-barbas		10.753		10		78			10.841
Tainha	7.884		6				4	6	7.900
Bagre-branco	5.339								5.339
Caratinga	4.907,5		5				15		4.927,5
Bagre	3.412								3.412
Pescadas agrupadas	2.869	75							2.944
Guaivira	2.189,5								2.189,5
Camarão-legítimo		1.661		313					1.974
Corvina	1.484								1.484
Mistura	2593	2030						2	4625
Outras espécies	9.042	222	378		155		8		9.805
<b>Total</b>	<b>163.108</b>	<b>14.741</b>	<b>389</b>	<b>323</b>	<b>155</b>	<b>78</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>178.847</b>

O Município de Praia Grande tem 26 km de praia, ao longo dos quais ocorrem descargas de pescado em nove pontos monitorados que, agrupados, constituem uma localidade pesqueira. A frota pesqueira sediada no município compõe-se de voadeiras de alumínio e botes de madeira com motor de centro. O tipo e o uso dos petrechos de pesca são muito semelhantes ao longo dos pontos de descarga da localidade. Entre os pontos de descarga do município, o Mercado de Peixe da Ocian e a Boutique do Peixe, no Canto do Forte, registram um número maior de descargas, pois se situam onde se concentram algumas peixarias que absorvem parte da captura.

Na Praia Grande, a descarga foi composta por 76 categorias, capturadas por 4 diferentes aparelhos de pesca. A atividade pesqueira local é dominada pelas redes de emalhe (86,9%) seguidas pela modalidade “multiartes” (12,9%), que designa o uso de um mínimo de 3 diferentes aparelhos de pesca, empregados consorciados. A principal captura foi a pescada-foguete (29,5%), seguida da corvina (12,4%), da guaivira (9,5%) e da sororoca (6,7%) (Tabela 20.3.2.1-12).

Tabela 20.3.2.1-12. Captura em kg das principais categorias de pescado descarregadas na localidade Praia Grande, município de Praia Grande, por aparelho de pesca, no período de 1º de março de 2010 a 30 de novembro de 2011.

Categoria de Pescado	Captura em kg por aparelho de pesca				Captura Total (kg)
	emalhe	multi-artes	arrasto-simples-pequeno	arrasto-duplo-pequeno	
Pescada-foguete	35.320,5	3.329		5	38.654,5
Corvina	14.770	1.502			16.272
Guaivira	10.718,5	1.680,5			12.399
Sororoca	7.122	1.637			8.759
Tainha	6.593,5	1.794			8.387,5
Robalo	4.807,5	570			5.377,5
Betara	3.142	548,5			3.690,5
Cações agrupados	3.537	134			3.671
Espada	2.871,5	459			3.330,5
Bagre	1.440	211,5			1.651,5
Mistura	12.990,5	1.271,5			14.262
Outros	10.384	3.790,5	130	116	14.420,5
<b>Total</b>	<b>113.697</b>	<b>16.927,5</b>	<b>130</b>	<b>121</b>	<b>130.875,5</b>

### 20.3.2.2. Levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal

No primeiro semestre de 2010 foram realizadas as seguintes etapas nos Municípios de Santos, São Vicente, Guarujá, Bertioga, Cubatão e Praia Grande:

- Visitas nas comunidades de pescadores;
- Avaliação e caracterização dos pontos de desembarques;
- Levantamento das informações socioeconômicas dos pescadores artesanais.

Além disso, foi realizada a digitação em banco de dados, depuração das informações sobre a caracterização dos pontos de desembarques e das informações socioeconômicas dos pescadores artesanais, posteriormente estas informações foram apresentadas no 2º Relatório Semestral (Fundespa, 2010).

Nas localidades/comunidades de pescadores elencadas no Programa Básico Ambiental foi realizado um censo, de caráter voluntário, identificando 670 pescadores. Além disso, nestes locais, foi caracterizada a estrutura de desembarque de pescado, servindo como base para a implantação da ação Monitoramento da Captura Pesqueira.

Não houve atividade de campo no segundo semestre de 2010, foram elaborados questionários a serem aplicados, de acordo com o cronograma, a partir do décimo quinto mês após o início do empreendimento.

No período de janeiro a junho de 2011, foram realizadas as seguintes etapas:

- Elaboração do questionário e treinamento dos coletores para a segunda fase enfocando questões possibilitando identificar possíveis influências das operações de dragagem de aprofundamento sobre a atividade pesqueira;
- Aplicação do questionário aos pescadores artesanais dos Municípios de Santos, São Vicente, Guarujá, Bertioga, Cubatão e Praia Grande;
- Digitação e depuração e das questões propostas e atualização das informações socioeconômicas dos pescadores artesanais.

Nesta segunda fase foram entrevistados voluntariamente 313 pescadores, sendo assim distribuídos por município de residência (Tabela 20.3.2.2-1).

Tabela 20.3.2.2-1. Número de pescadores por município de residência, na primeira e segunda fase.

<b>Município</b>	<b>Pescadores 1º Fase</b>	<b>Pescadores 2º Fase</b>
Bertioga	46	14
Cubatão	83	7
Guarujá	443	220
Praia Grande	46	31
Santos	42	33
São Vicente	10	8

Ressaltamos que 46,7% dos que responderam a primeira fase participaram da segunda, e os pescadores que não quiseram responder, declararam que são constantemente abordados para várias entrevistas a respeito da expansão portuária, e que também não tinham nada a acrescentar ao que foi dito na primeira fase. Os que não quiseram responder a segunda fase do censo, quando

abordados sobre as mudanças e se detectaram efeito da dragagem na sua atividade, os mesmos não exprimiram opinião.

Quanto à caracterização das infraestruturas destinadas ao desembarque da produção dos municípios, não ocorreram mudanças dos resultados apresentados na primeira fase.

Para os que responderam podemos observar na Figura 20.3.2.2-1, que 15% declararam que tiveram uma melhor renda durante 2010, 38,5% não tiveram alteração e 46,5% obtiveram menor renda, enquanto ocorria a dragagem de aprofundamento.

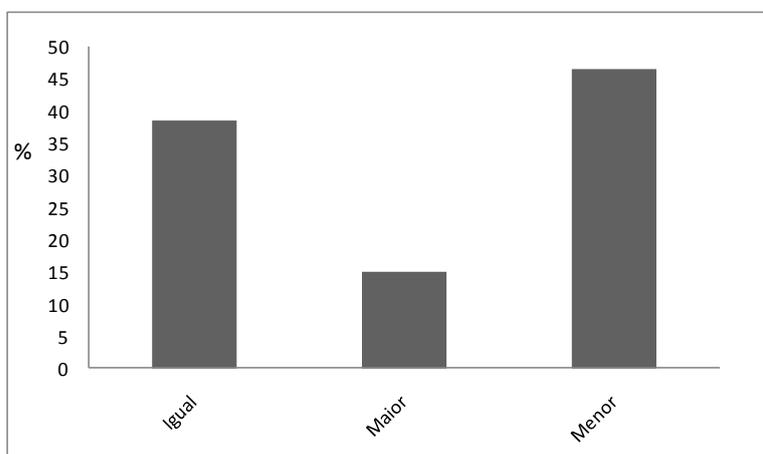


Figura 20.3.2.2-1. Frequência relativa da condição de renda dos pescadores, durante o ano de 2010.

Interessante ressaltar, os que obtiveram uma melhor renda, são camaroeiros e declararam que tiveram um melhor preço e uma melhor comercialização do camarão.

Para os que disseram ter uma renda igual ou menor, as justificativas foram as mais diversas, variando por localidade, como exemplo podemos citar o Bairro Cachoeira, localizado no Canal de Bertioga, que a principal justificativa foi o turismo náutico com a colocação de bóias e a velocidade excessiva das lanchas no Canal, atrapalhando o lançamento de redes e a utilização de outros petrechos. Outro caso a destacar foram as respostas dos pescadores do Sítio

Conceiçãozinha que imputaram ao alto custo dos combustíveis (35%) como principal causa, seguida da poluição (33%), outros (19%) e da dragagem (15%).

Quando inquiridos sobre a quantidade de pescado desembarcado, 53,4% declararam que foi menor em 2010, 38,2% disseram que desembarcaram a mesma quantidade e apenas 8,4% tiveram um aumento na produção desembarcada (Figura 20.3.2.2-2).

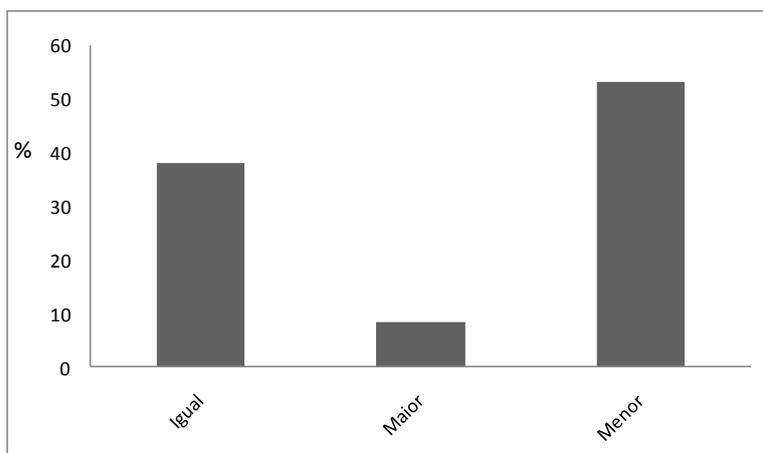


Figura 20.3.2.2-2. Frequência relativa da quantidade de pescado desembarcado por pescador, durante o ano de 2010.

Quanto à quantidade de pescado capturado em 2010, as justificativas também são muito variadas, independente da comunidade. De um modo geral, 33% afirmaram ser a poluição o principal fator, seguido de outros (20%), o alto preço dos combustíveis (18%), da dragagem (16%), das parcelhas e da falta de peixes, ambas com 7%.

Ao serem perguntados sobre o número de saídas para pescar, 31,4% declaram que não houve alteração, 14,1% saíram mais vezes e 54,5% reduziram o número de saídas em 2010 (Figura 20.3.2.2-3).

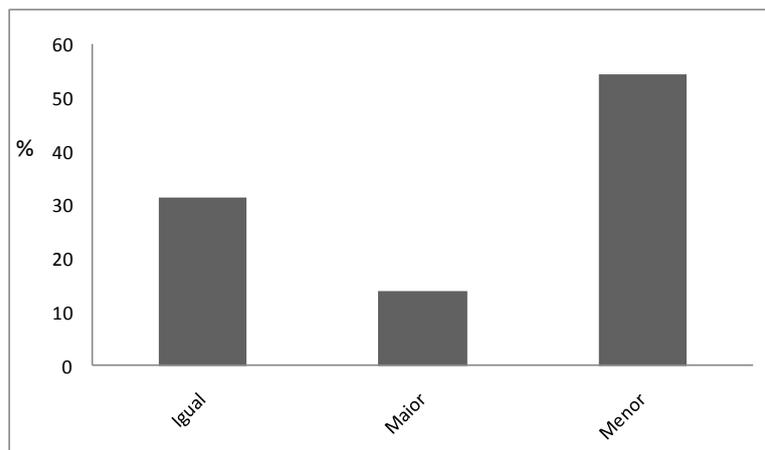


Figura 20.3.2.2-3. Frequência relativa das saídas para pescar durante o ano de 2010.

Sobre número de saídas para a pesca, na localidade Praias do Guarujá (Astúrias e Guaiúba), 40% responderam que fizeram igual ou menor número que 2010, tendo como justificativa muita lama e tempo ruim, e 20% saíram mais vezes, pois acharam que foi boa a temporada de marisco e camarão. Na Vila dos Pescadores em Cubatão, a poluição foi a justificativa principal para o número de saídas, independente se foi maior (40,6%), menor (50%) ou igual (9,4%). Ao compararmos as Figuras 20.3.2.2-1 a 20.3.2.2-3 notamos que são coerentes, pois reduzindo o número de saídas para a pesca, também ficam reduzidas proporcionalmente a sua produção e renda, porém as justificativas para essa redução foram as mais variadas, dependendo da comunidade, com destaque para a poluição, os altos custos de combustíveis e a dragagem.

Os conflitos na atividade citados na 1ª fase do levantamento mostraram que 29% dos pescadores se preocupavam com a dragagem de aprofundamento, mesmo antes de ela ter-se iniciado. Na 2ª fase, a poluição foi a maior preocupação relatada com (23,2%), seguida da dragagem (22,1%), que foi menor que na 1ª fase, e da pesca industrial (13,2%) (Figura 20.3.2.2-4). Ao analisarmos o conflito da dragagem detectou-se que apenas 7,9% se preocupam exclusivamente com a dragagem e 14,2% mencionaram a dragagem junto com outros problemas.

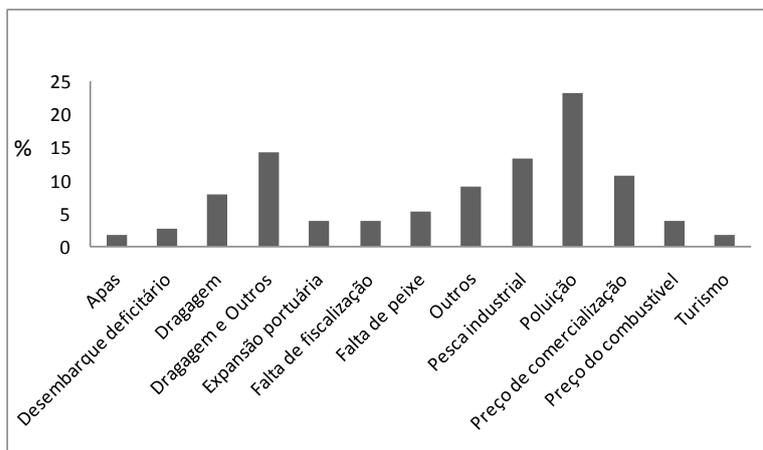


Figura 20.3.2.2-4. Frequência relativa dos conflitos citados pelos pescadores na 2ª fase durante o ano de 2010.

Os conflitos citados foram semelhantes às justificativas para uma menor renda, produção e número de viagens, mostrando assim as coerências das respostas e da conscientização do pescador dos problemas que o afligem.

### 20.3.3. Monitoramento das comunidades demersais e pelágicas

O período a que compreende os dados analisados é de janeiro de 2010 a julho de 2011, considerando assim seis campanhas (Tabela 20.3.3-1).

Tabela 20.3.3-1. Campanhas realizadas entre janeiro de 2010 a julho de 2011.

Pré-dragagem (janeiro de 2010)	4ª. Campanha (janeiro de 2011)
1ª. Campanha (abril de 2010)	5ª. Campanha (abril de 2011)
2ª. Campanha (julho de 2010)	6ª. Campanha (julho de 2011)
3ª. Campanha (outubro de 2010)	

A avaliação de toda série amostral visa uma melhor identificação dos fatores que influenciam na dinâmica das espécies, quer sejam eles de origem natural ou antrópica, fato este só permitido a partir de avaliação de séries de dados de, no mínimo, doze meses de coleta.

## Atividades de Campo

As atividades realizadas em campo foram descritas por campanha ao longo dos relatórios apresentados. Em especial podemos destacar que todo o procedimento seguiu o definido previamente ao monitoramento, mantendo as características técnicas dos aparelhos e o esforço padronizado.

As coordenadas foram baseadas nas informações disponíveis no Plano Básico Ambiental (PBA), sendo estas concordantes a localização utilizada no diagnóstico da fauna demersal-bentônica do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Dragagem de Aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos (Tabela 20.3.3-2, Figura 20.3.3-1).

Tabela 20.3.3-2. Pontos de coleta do monitoramento atual e do diagnóstico apresentado no EIA/RIMA da dragagem de aprofundamento do canal de navegação e bacias de evolução do porto organizado de Santos.

Monitoramento		Nome do Local	Posição (UTM – Sad69)
ATUAL	EIA/RIMA		
01	05	Ilha das Palmas	23 J 365041 7344573
02	01	Ponta da Praia	23 K 367686 7345851
03	02	Vicente de carvalho	23 K 367687 7349856
04	03	Base Aérea de Santos	23 K 366633 7353318
05	11	Largo do Candinho	23 K 374844 7354933
06	12	Monte Cabrão	23 K 370840 7354353
07	13	Largo de Santa Rita	23 K 363761 7354343
08	04	Largo do Canéu	23 K 361307 7354646
09	09	Alemoa	23 K 357404 7354019
10	10	Ponte dos Barreiros	23 K 355769 7349667

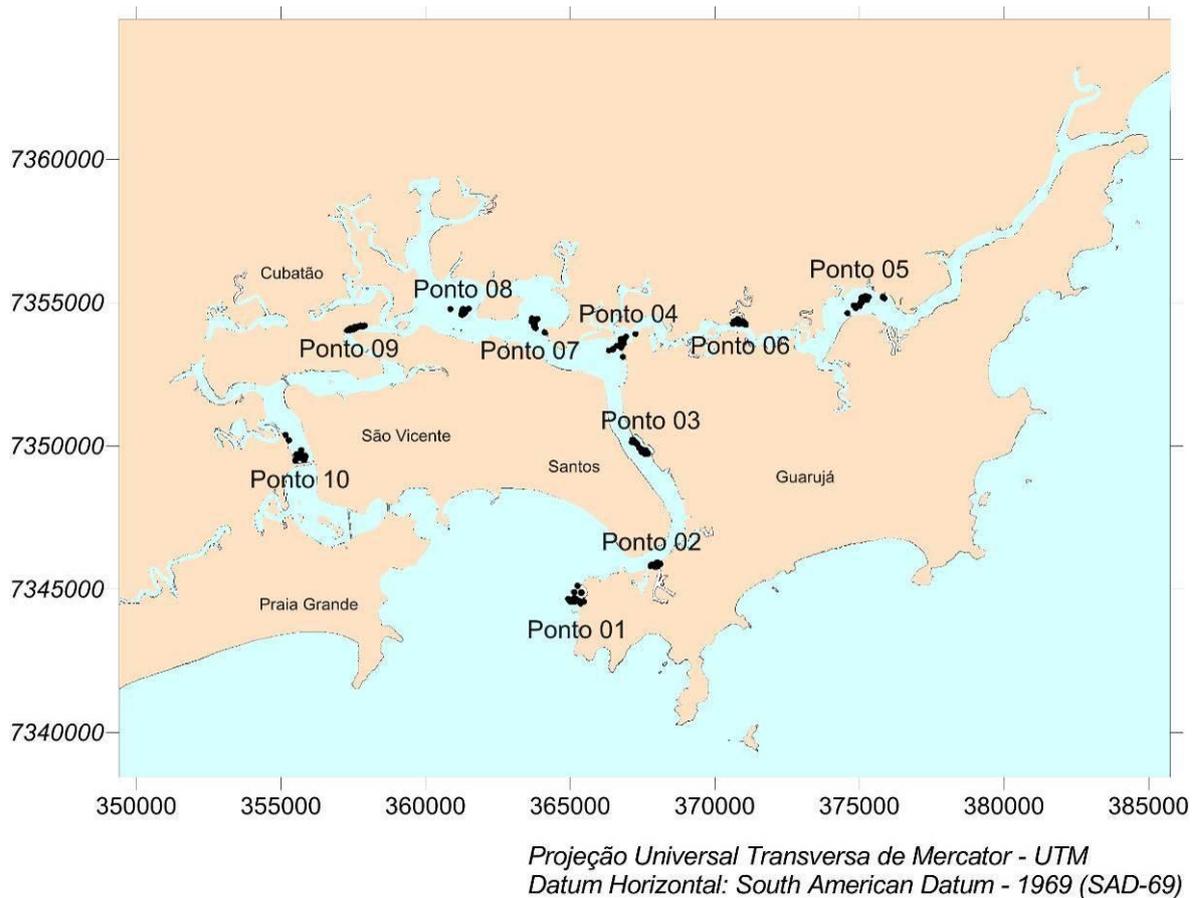


Figura 20.3.3-1. Mapa de localização dos pontos de coleta georreferenciados no momento das amostragens das campanhas entre janeiro de 2010 a julho de 2011.

### **Análise dos dados**

No período de janeiro de 2010 a julho de 2011 foram realizadas 7 campanhas resultando na amostragem de 8.470 indivíduos com massa total de 267.174 g. A maior contribuição nestes valores veio da coleta com arrasto de fundo chegando a 97% da abundância e 87,7% da biomassa (Tabela 20.3.3-3). Este método em decorrência da baixa seletividade somada a área de cobertura, tem se mostrado muito eficiente para representar comunidades estuarinas.

Dos outros dois métodos aplicados, o arrasto de meia mostrou-se totalmente ineficaz para seu propósito, principalmente em decorrência da profundidade local não permitindo uma boa utilização do método. Já o emalhe é útil para complementar a amostragem capturando espécies que habitam a coluna d'água como os paratis.

Tabela 20.3.3-3. Abundância e biomassa (g) amostrada no período de janeiro de 2010 a julho de 2011 por aparelho de coleta.

<b>Aparelho de Coleta</b>	<b>Abundância</b>	<b>Biomassa (g)</b>
Arrasto de fundo	8.216	234.307
Arrasto de meia	15	1.232
Emalhe estuarino com batida	239	31.635
<b>Total geral</b>	<b>8.470</b>	<b>267.174</b>

A tendência geral observada para abundância e biomassa no período de monitoramento apresentou sinais de queda após a 1ª campanha (abril de 2010) (Figura 20.3.3-2). O que podemos observar neste período é que a abundância variou entre 500 e 1.500 indivíduos em todas as coletas, exceção à 1ª campanha (próximo a 2.500). Em relação à biomassa a tendência de queda ficou mais evidente, não apresentando relação aparente com a estação do ano.

Os elevados valores na 1ª campanha devem-se a presença de 4 espécies, os bagres *Cathorops spixii* e *Genidens genidens*, a carapeba *Diapterus rhombeus* e o siri-azul *Callinectes danae*. Estas espécies pertencem aos dois grupos que determinaram a abundância e biomassa amostrada (peixes e crustáceos), e diferente do observado no estudo realizado na ocasião do EIA/RIMA, que apresentou elevado valor de abundância para o grupo molusco devido à *Mytella falcata*, este grupo pouco contribuiu na presente avaliação. Isso não reflete alterações na composição de espécies, mas sim questões metodológicas na coleta já que os bancos de *Mytella falcata* no estuário de Santos-São Vicente mantem-se bem adensados gerando alta abundância no caso de ocorrer coleta sobre estes, como no EIA/RIMA.

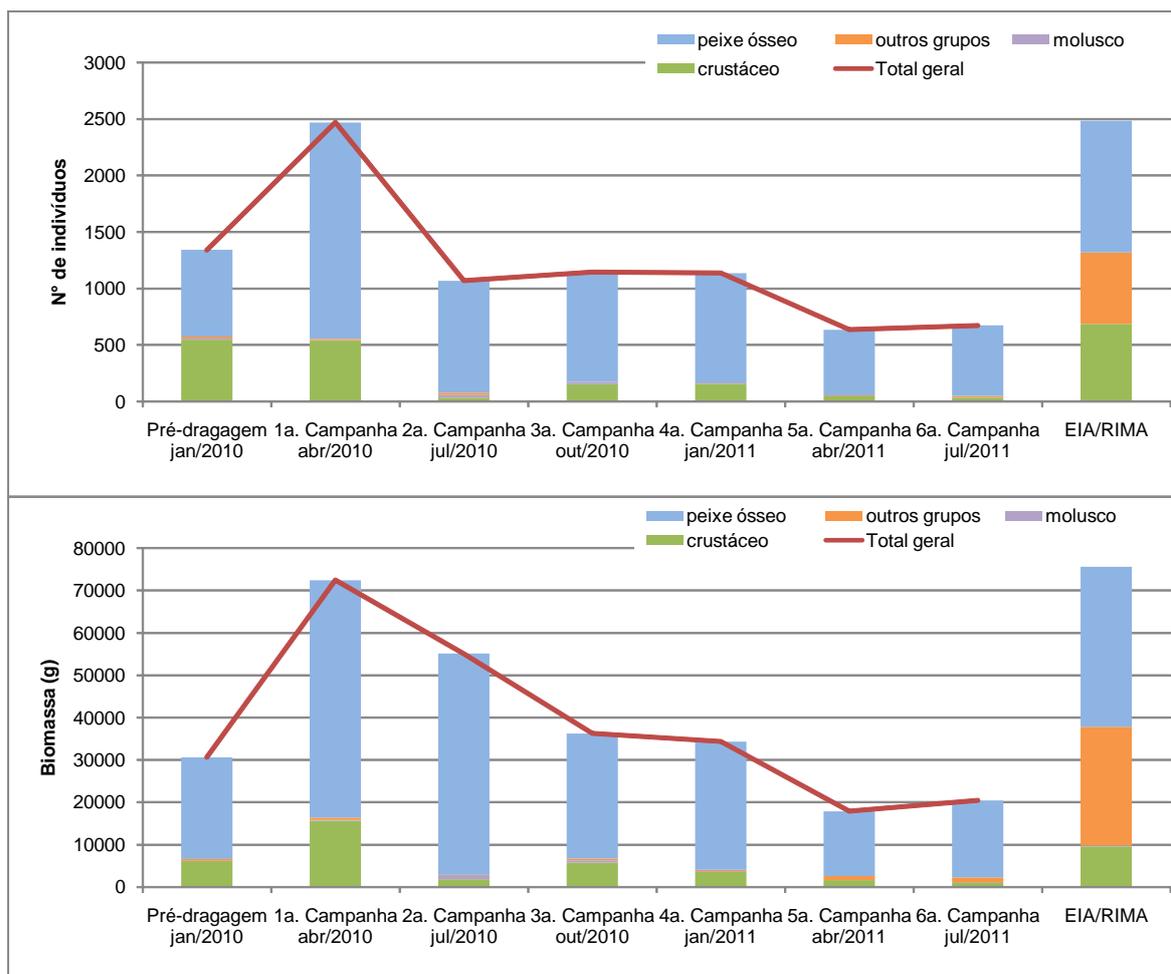


Figura 20.3.3-2. Abundância e biomassa por campanha e na ocasião do estudo para o EIA/RIMA considerando os diferentes grupos taxonômicos.

Como relatado anteriormente, entre grupos, “peixes” obteve os maiores resultados ao longo das campanhas, seguido por crustáceos. Para este último, a partir da 2ª campanha (julho de 2010) houve uma queda acentuada no número de indivíduos coletados.

A composição ao longo do monitoramento esteve composta por 113 organismos, dos quais 105 foram identificados ao nível de espécie. Dos organismos não identificados, em sua maioria foram agrupados em “outros grupos taxonômicos” tratando-se de Ascídeas, Cnidários e Asteroidea (fragmentos de estrela), ou organismos bastante degenerados não sendo possível a completa identificação taxonômica.

Ainda em relação ao número de espécies, pode-se considerar que o número de coletas realizadas foi suficiente para representar a fauna local, apresentando uma acentuação na curva acumulada de espécies logo após as campanhas iniciais (Figura 20.3.3-3).

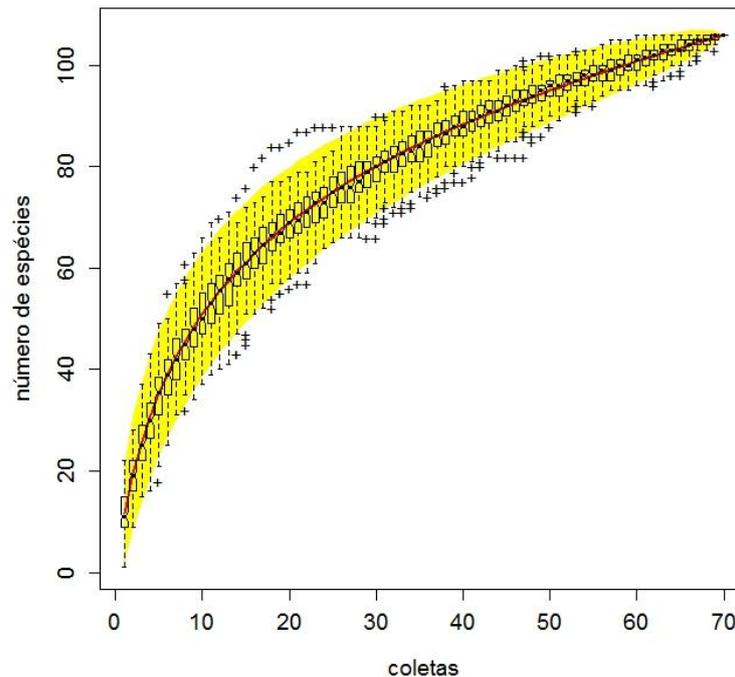


Figura 20.3.3-3. Curva de acumulação de espécies (linha vermelha suavizada), desvio padrão com base em 5.000 permutações (amarelo) e box-plot comparando os resultados entre coletas.

Na Tabela 20.4.3-4 são apresentados os valores de abundância (Nt), biomassa (Pt), frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (%IRI) por organismos. Foram identificadas 50 famílias sendo as mais importantes em número de espécies Sciaenidae (11), Carangidae (9), Paralichthyidae (6) e Portunidae (6). Estas famílias possuem representantes de grande importância comercial como corvina, cangoás, linguados, siri-azul, camarão-branco, sendo muitos destes capturados tanto no ambiente estuarino como marinho.

O número de espécies demonstra o quão diverso o estuário de Santos-São Vicente é, porém, em termos de representatividade numérica, tanto em

abundância ou biomassa, poucas espécies destacam-se. A exemplo, neste período, 3 espécies representaram 54,04% da abundância total e 55,65% da biomassa total, sendo elas o bagre *Genidens genidens*, a carapeba *Diapterus rhombeus* e o siri-azul *Callinectes danae*.

Ao considerarmos ainda o índice de importância relativa, que agrega além dos fatores acima a frequência de ocorrência, estas 3 espécies foram as únicas com índice acima de 5%. Índice de importância relativa acima de 2% foram registrados para o bagre-amarelo *Cathorops spixii*, camarão-branco *Litopenaeus schmitti*, linguado *Achirus lineatus* e parati *Mugil curema*.

À exceção do linguado citado, todas as espécies citadas são exploradas comercialmente pela pesca artesanal estuarina figurando entre os principais recursos explorados no estuário.

Tabela 20.4.3-4. Composição em abundância (Nt), biomassa (Pt), frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (%IRI) por organismo, das campanhas realizadas entre jan/2010 e jul/2011.

Grupo Taxonômico	Família	Espécie	Nome Vulgar	Valores			
				Nt	Pt	FO	%IRI
crustáceo	Aethridae	<i>Hepatus pudibundus</i>	Siri-baú	1	83	1	0
	Alpheidae	-	Camarão-de-estalo	1	549	1	0,01
	Diogenidae	<i>Dardanus insignis</i>	Ermitão	5	52	4	0,03
		<i>Petrochirus diogenes</i>	Ermitão	2	12	1	0
	Epialtidae	<i>Libinia ferreirae</i>	Aranha	1	22	1	0
	Leucosiidae	<i>Persephona mediterranea</i>	Relojinho	2	32	1	0
	Majidae	<i>Stenorhynchus sp</i>	Aranha-do-mar	1	1	1	0
	Palaemonidae	Palaemonidae	Camarão-de-estalo	1	1	1	0
	Peneaeidae	<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão-rosa	17	38	3	0,07
		<i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarão-branco	378	1.299	5	2,47
		<i>Rimapenaeus constrictus</i>	Camarão-ferrinho	9	23	2	0,02
		<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão-sete-barbas	155	512	4	0,81
	Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	Siri-azul	781	29.102	7	11,13
		<i>Callinectes ornatus</i>	Siri-azul	96	1.866	6	0,95
		<i>Callinectes sapidus</i>	Siri	17	1.188	3	0,14
		<i>Charybdis hellerii</i>	Siri-killer	11	356	5	0,11
		<i>Cronius ruber</i>	Siri	1	14	1	0
		<i>Portunus spinimanus</i>	Siri-candeia	6	86	3	0,03
	Sicyoniidae	<i>Sicyonia dorsalis</i>	Camarão-pedra	1	1	1	0
		Paguridae	Ermitão	17	216	1	0,03
<b>crustáceo Total</b>				<b>1.503</b>	<b>35.453</b>	<b>52</b>	<b>15,8</b>
molusco	Arcidae	<i>Anadara SP</i>		21	1.048	1	0,05
	Buccinidae	<i>Buccinanops gradatum</i>		7	212	1	0,01
	Loliginidae	<i>Loligo plei</i>	Lula	24	71	5	0,16
	Muricidae	<i>Stramonita haemostoma</i>	Saquarita	8	194	2	0,03
	Ranellidae	<i>Cymatium sp</i>	Cymatium	4	110	1	0,01
	Ungulinidae	<i>Diplodonta patagonica</i>	Concha	4	264	1	0,01
	Veneridae	<i>Lucina pectinata</i>	Lambreta	1	13	1	0
<b>molusco Total</b>				<b>69</b>	<b>1.912</b>	<b>12</b>	<b>0,27</b>
outros grupos	Anthomedusae	<i>Renilla sp</i>	Esponja-tapete	35	450	6	0,32
	Catenicellidae	<i>Catenicella uberrima</i>	Briozoário		1.499	2	
		Porífera	Esponja	1	202	2	0,01
	Porífera	Ascídia		3	35	1	0,00
		Asteroidea	Estrela-do-mar	7	518	3	0,06
		Cnidario - medusa	Água-viva	10	1.109	3	0,11
	Cnidario - pólipo	Anêmona	11	37	2	0,03	
<b>outros grupos Total</b>				<b>67</b>	<b>3.850</b>	<b>19</b>	<b>0,53</b>
<b>peixe cartilaginoso</b>							
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	Raia-viola-cara-curta	1	30	1	0	
<b>peixe cartilaginoso Total</b>				<b>1</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
peixe ósseo	Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	Linguado	13	308	3	0,07
		<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	352	8.694	7	4,35
	Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i>	Bagre	99	5.980	6	1,51
		<i>Cathorops spixii</i>	Bagre-amarelo	656	8.284	5	4,93
		<i>Genidens barbatus</i>	Bagre-branco	21	756	1	0,04
		<i>Genidens genidens</i>	Bagre	1.881	66.165	7	26,21
	Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	Mamangá	14	2.797	4	0,31
		<i>Porichthys porosissimus</i>	Mamangá-liso	6	625	1	0,02
		<i>Thalassophryne montevidensis</i>	Mamangá-liso	6	914	1	0,03
	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	Carapau	1	35	1	0
		<i>Caranx hippos</i>	Carapau	9	890	3	0,09
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	114	763	6	0,94
		<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Xixárró	1	37	1	0
		<i>Oligoplites saliens</i>	Guaivira	1	5	1	0
		<i>Oligoplites saurus</i>	Guaivira	4	545	3	0,05
		<i>Selene setapinnis</i>	Galo-sem-penacho	3	1.055	3	0,08
		<i>Selene vomer</i>	Galo-de-penacho	24	487	6	0,24
	Centropomidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	7	847	2	0,05
		<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	57	5.504	6	1,13
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo	9	4.298	3	0,31
	Clupeidae	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Manjuba	4	15	1	0,01
		<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha-cascuda	6	191	4	0,05
		<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha-cascuda	46	909	3	0,23

Grupo Taxonômico	Família	Espécie	Nome Vulgar	Valores			
				Nt	Pt	FO	%IRI
Cynoglossidae		<i>Symphurus diomedeanus</i>	Linguado	1	10	1	0
		<i>Symphurus plagusia</i>	Linguado	1	11	1	0
		<i>Symphurus tessellatus</i>	Linguado	65	1.075	6	0,62
Dactylopteridae		<i>Dactylopterus volitans</i>	Falso-voador	2	105	2	0,01
Elopidae		<i>Elops saurus</i>	Ubarana	7	909	3	0,08
Engraulidae		<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba	2	12	1	0
		<i>Anchoa tricolor</i>	Manjuba	2	2	1	0
		<i>Cetengraulis edentulus</i>	Anchova	4	168	1	0,01
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão	1	34	1	0
Ephippidae		<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru	49	2.825	7	0,85
Gerreidae		<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	1.915	53.419	7	24,58
		<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	59	1.361	5	0,51
		<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	107	1.632	7	1,17
		<i>Eugerres brasiliensis</i>	Caratinga	3	381	2	0,02
Gobiidae		<i>Gobionellus oceanicus</i>	Amoré	1	23	1	0
Grammastidae		<i>Rypticus randalli</i>	Sabonete	18	1.237	5	0,24
Haemulidae		<i>Conodon nobilis</i>	Roncador	12	290	2	0,04
		<i>Orthopristis ruber</i>	Corcoroca	2	129	1	0,01
Mugilidae		<i>Mugil curema</i>	Parati	38	12.008	7	2,14
		<i>Mugil liza</i>	Tainha	1	510	1	0,01
Ogcocephalidae		<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Morcego	13	641	3	0,09
Paralichthyidae		<i>Citharichthys arenaceus</i>	Linguado	7	62	1	0,01
		<i>Citharichthys macrops</i>	Linguado	32	462	1	0,05
		<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado	148	1.255	4	0,84
		<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	166	1.563	7	1,67
		<i>Etropus longimanus</i>	Linguado	2	23	1	0
		<i>Syacium micrurum</i>	Linguado	4	32	1	0,01
Polydactylidae		<i>Polydactylus oligodon</i>	Parati-barbudo	2	288	2	0,02
		<i>Polydactylus virginicus</i>	Parati-barbudo	1	95	1	0
Pristigasteridae		<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha-mole	11	193	3	0,05
		<i>Bairdiella ronchus</i>	Corcoroca	157	6.222	6	1,97
		<i>Cynoscion guatucupa</i>	Maria-mole	4	215	3	0,03
		<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Tortinha	16	673	4	0,14
		<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	27	410	5	0,21
		<i>Menticirrhus americanus</i>	Betara	7	1.243	4	0,14
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	91	5.257	7	1,58
		<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Maria-luíza	10	412	4	0,08
		<i>Stellifer brasiliensis</i>	Cangoá	63	2.195	6	0,75
		<i>Stellifer rastrifer</i>	Cangoá	207	2.334	5	1,53
		<i>Stellifer stellifer</i>	Cangoá	35	106	1	0,05
		<i>Umbrina coroides</i>	Castanha	1	191	1	0,01
	Scorpaenidae		<i>Scorpaena dispar</i>	Peixe-pedra	2	132	1
Serranidae		<i>Diplectrum radiale</i>	Michole-de-areia	12	672	7	0,2
		<i>Epinephelus marginatus</i>	Garoupa	1	62	1	0
Soleidae		<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado	9	607	2	0,05
Sparidae		<i>Diplodus argenteus</i>	Marimbá	1	101	1	0
Stromateidae		<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	2	57	1	0
Synodontidae		<i>Saurida brasiliensis</i>	Peixe-lagarto	1	51	1	0
		<i>Synodus foetens</i>	Peixe-lagarto	1	40	1	0
Tetraodontidae		<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacú-de-espinho	31	2.134	5	0,42
		<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu bandeira	15	671	6	0,2
		<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacú mirim	59	7.303	5	1,15
Trichiuridae		<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	21	2.926	7	0,62
Triglidae		<i>Prionotus nudigula</i>	Cabrinha	1	1	1	0
		<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	46	1.055	7	0,56
<b>peixe ósseo Total</b>				<b>6.830</b>	<b>225.929</b>	<b>256</b>	<b>83,38</b>
<b>Total geral</b>				<b>8.470</b>	<b>267.174</b>	<b>340</b>	<b>99,98</b>

A relação entre a ocorrência e abundância média por espécies demonstra que a maioria das espécies registrou baixa ocorrência e abundância, e um pequeno número alta abundância média (Figura 20.3.3-4). Estas características são comuns em ambientes estuarinos permitindo separar as espécies em quatro grupos:

- O primeiro formado por espécies com baixa ocorrência e alta abundância média: *Stellifer rastrifer*, *Cathorops spixii*, *Stellifer stellifer*, *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*, *Anadara* sp;
- O segundo por espécies com alta ocorrência e alta abundância média: *Genidens genidens*, *Diapterus rhombeus*;
- O terceiro por espécies com alta ocorrência e baixa abundância média: *Callinectes danae*, *Achirus lineatus*;
- O quarto por espécies com baixa ocorrência e abundância média: demais espécies.

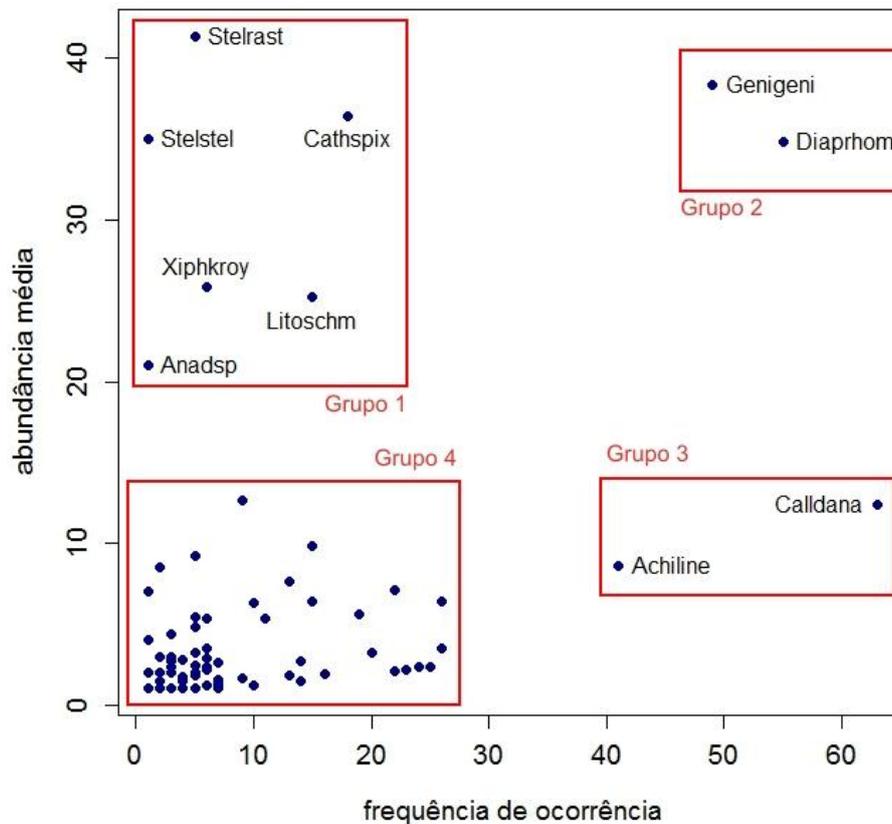


Figura 20.3.3-4. Relação entre abundância média e frequência de ocorrência das espécies (nomes das espécies abreviados ex. Litoschi = *Litopenaeus schmitti*).

Com base nas espécies e suas abundâncias foram calculadas as similaridades entre pontos de coleta utilizando o índice de Morisita-Horn (Tabela 20.4.3-5). Os pontos 01 e 02 apresentaram similaridade moderada apenas entre si, e com o ponto 03. Estes três pontos localizam-se na entrada do estuário e Canal de Piaçaguera, áreas referentes aos trechos 1 e 2 da obra de dragagem de aprofundamento. O ponto 04 localizado em frente à Base Aérea de Santos apresentou alta similaridade ( $>0,75$ ) principalmente em relação aos pontos 08 (Largo do Canéu) e 09 (Alemoa), como na maioria das comparações.

Tabela 20.4.3-5. Matriz de similaridade (Morisita-Horn) entre campanhas.

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
P01	● 1,00									
P02	● 0,64	● 1,00								
P03	● 0,54	● 0,67	● 1,00							
P04	● 0,14	● 0,25	● 0,44	● 1,00						
P05	● 0,10	● 0,16	● 0,49	● 0,51	● 1,00					
P06	● 0,12	● 0,21	● 0,58	● 0,80	● 0,81	● 1,00				
P07	● 0,06	● 0,17	● 0,21	● 0,86	● 0,14	● 0,52	● 1,00			
P08	● 0,24	● 0,33	● 0,47	● 0,94	● 0,36	● 0,72	● 0,87	● 1,00		
P09	● 0,23	● 0,40	● 0,59	● 0,94	● 0,60	● 0,88	● 0,73	● 0,90	● 1,00	
P10	● 0,18	● 0,35	● 0,56	● 0,79	● 0,73	● 0,81	● 0,56	● 0,73	● 0,84	● 1,00

Considerando o estuário como uma única área amostral foi avaliada a variação dos índices ecológicos entre campanhas (Figura 20.3.3-5). Nota-se que aspectos sazonais não apresentaram grande influência no padrão geral destes índices, resultando em poucos pontos extremos e intervalo mínimo e máximo próximos. A riqueza foi o único índice que apresentou diferença significativa entre as campanhas (ANOVA,  $F=2,993$ ,  $p=0,0123$ , g.l.=6) (Tabela 20.4.3-6). Podemos verificar que a riqueza na 1ª campanha registrou índices relativamente maiores que as demais, sendo o inverso verificado na 6ª campanha. Esta variação apesar de pequena gerou a diferença detectada pela análise de variância.

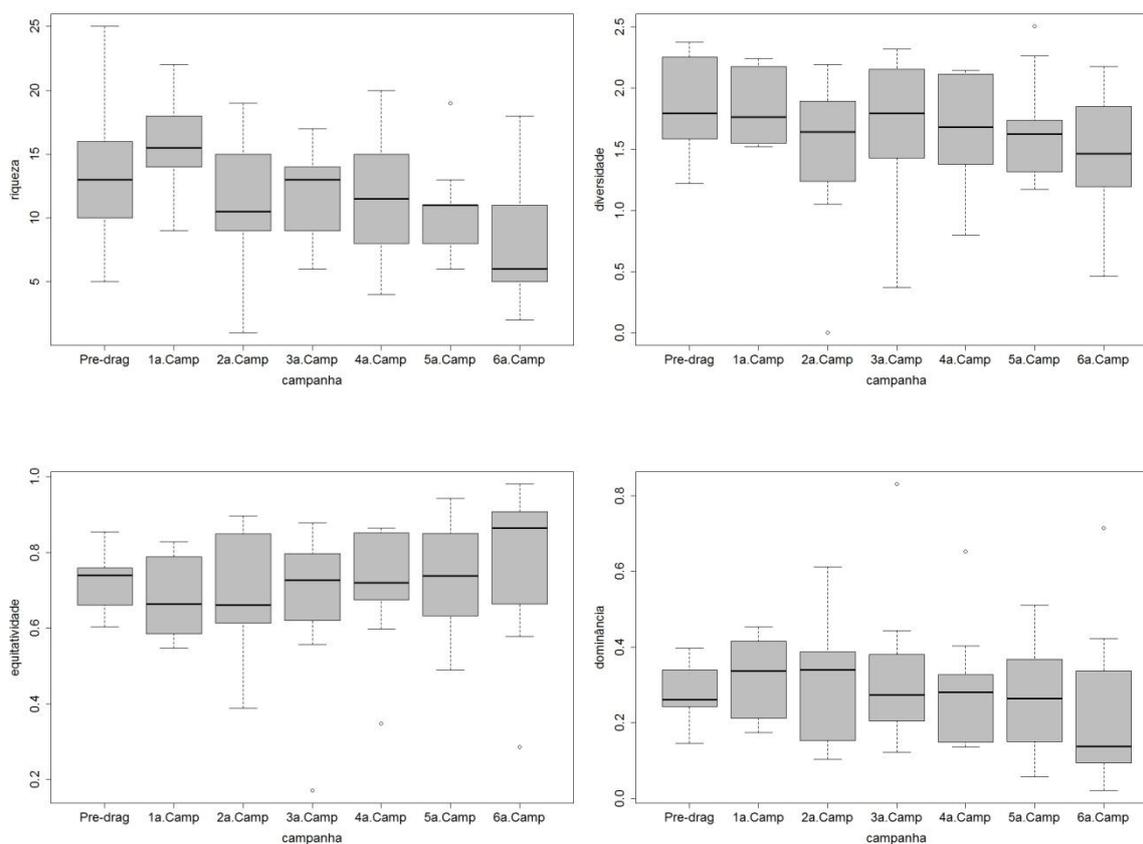


Figura 20.3.3-5. Diagrama de caixa (*boxplot*) dos valores dos índices de riqueza, diversidade, equitatividade e dominância obtidos por campanha.

Tabela 20.4.3-6. Resultado da análise de variância (ANOVA) para os descritores riqueza, diversidade, equitatividade e dominância, utilizando o fator campanha.

Descritor	Fator	Graus de liberdade	Valor de F	Valor de <i>p</i>
Riqueza	Campanha	6	2,993	0,0123
Diversidade	Campanha	6	1,022	0,4190
Equitatividade	Campanha	6	0,367	0,8970
Dominância	Campanha	6	0,367	0,8970

A Tabela 20.4.3-7 apresenta os índices para cada descritor ambiental por campanha e ponto de coleta. A menor riqueza ocorreu na 2ª campanha/Ponto 01 com apenas um exemplar de lula amostrada, e a maior na campanha pré-dragagem/Ponto 03 registrando 25 espécies. Para diversidade os extremos foram registrados na 3ª campanha/Ponto 05 ( $H'=0,373$ ) e 5ª campanha/Ponto 03 ( $H'=2,504$ ). Já para a equitatividade, e inversamente para

a dominância, os maiores índices ocorreram na 3ª campanha/Ponto 05 ( $J=0,17$ ;  $D=0,83$ ) e os maiores na 6ª campanha/Ponto 09 ( $J=0,98$ ;  $D=0,02$ ).

Com base no perfil de diversidade de Rényi podemos verificar que a resposta ecológica não parece apresentar um padrão definido, resultando em valores negativamente extremos em pontos e campanhas distintas, muitas vezes sem qualquer relação aparente com impactos antrópicos (Figura 20.3.3-6). No geral, as coletas apresentaram resultados bastante equitativos e índices de diversidade normalmente acima do padrão médio para o período.

Tabela 20.4.3-7. Resultado dos índices de riqueza, diversidade, equitatividade e dominância por campanha e ponto de coleta.

Campanha	Ponto	Riqueza	Diversidade	Equitatividade	Dominância
Pre-drag	Ponto.01	5	1,220	0,758	0,242
	Ponto.02	14	2,253	0,854	0,146
	Ponto.03	25	2,374	0,738	0,262
	Ponto.04	18	2,347	0,812	0,188
	Ponto.05	11	1,585	0,661	0,339
	Ponto.06	15	1,793	0,662	0,338
	Ponto.07	9	1,325	0,603	0,397
	Ponto.08	10	1,714	0,744	0,256
	Ponto.09	12	1,840	0,740	0,260
	Ponto.10	16	1,797	0,648	0,352
1ª Camp	Ponto.01	18	1,709	0,591	0,409
	Ponto.02	20	2,239	0,747	0,253
	Ponto.03	22	2,211	0,715	0,285
	Ponto.04	17	1,549	0,547	0,453
	Ponto.05	16	1,622	0,585	0,415
	Ponto.06	14	2,174	0,824	0,176
	Ponto.07	12	1,520	0,612	0,388
	Ponto.08	9	1,817	0,827	0,173
	Ponto.09	15	2,134	0,788	0,212
	Ponto.10	15	1,534	0,567	0,433
2ª Camp	Ponto.01	1	0,000		
	Ponto.02	6	1,605	0,896	0,104
	Ponto.03	19	1,946	0,661	0,339
	Ponto.04	10	1,411	0,613	0,387
	Ponto.05	12	2,193	0,882	0,118
	Ponto.06	9	1,863	0,848	0,152
	Ponto.07	15	1,050	0,388	0,612
	Ponto.08	10	1,892	0,822	0,178
	Ponto.09	11	1,237	0,516	0,484
	Ponto.10	15	1,677	0,619	0,381
3ª Camp	Ponto.01	13	2,253	0,878	0,122
	Ponto.02	16	2,155	0,777	0,223
	Ponto.03	14	2,101	0,796	0,204
	Ponto.04	14	2,318	0,878	0,122
	Ponto.05	9	0,373	0,170	0,830
	Ponto.06	13	1,827	0,712	0,288
	Ponto.07	9	1,630	0,742	0,258
	Ponto.08	10	1,428	0,620	0,380
	Ponto.09	17	1,764	0,623	0,377
	Ponto.10	6	0,998	0,557	0,443
4ª Camp	Ponto.01	12	2,147	0,864	0,136
	Ponto.02	11	1,432	0,597	0,403
	Ponto.03	12	2,116	0,852	0,148
	Ponto.04	5	1,376	0,855	0,145
	Ponto.05	4	1,072	0,773	0,227
	Ponto.06	10	0,802	0,348	0,652
	Ponto.07	20	2,144	0,716	0,284
	Ponto.08	16	1,870	0,674	0,326
	Ponto.09	15	1,858	0,686	0,314
	Ponto.10	8	1,505	0,724	0,276
5ª Camp	Ponto.01	6	1,609	0,898	0,102
	Ponto.02	11	1,637	0,683	0,317
	Ponto.03	19	2,504	0,850	0,150
	Ponto.04	9	1,738	0,791	0,209
	Ponto.05	11	1,172	0,489	0,511
	Ponto.06	11	1,211	0,505	0,495
	Ponto.07	11	2,262	0,943	0,057
	Ponto.08	13	1,685	0,657	0,343
	Ponto.09	8	1,317	0,633	0,367
	Ponto.10	6	1,473	0,822	0,178
6ª Camp	Ponto.01	13	1,851	0,722	0,278
	Ponto.02	11	2,175	0,907	0,093
	Ponto.03	18	1,670	0,578	0,422
	Ponto.04	5	1,468	0,912	0,088
	Ponto.05	5	1,418	0,881	0,119
	Ponto.06	2	0,598	0,863	0,137
	Ponto.07	5	0,460	0,286	0,714
	Ponto.08	4	1,197	0,864	0,136
	Ponto.09	7	1,906	0,980	0,020
	Ponto.10	9	1,457	0,663	0,337

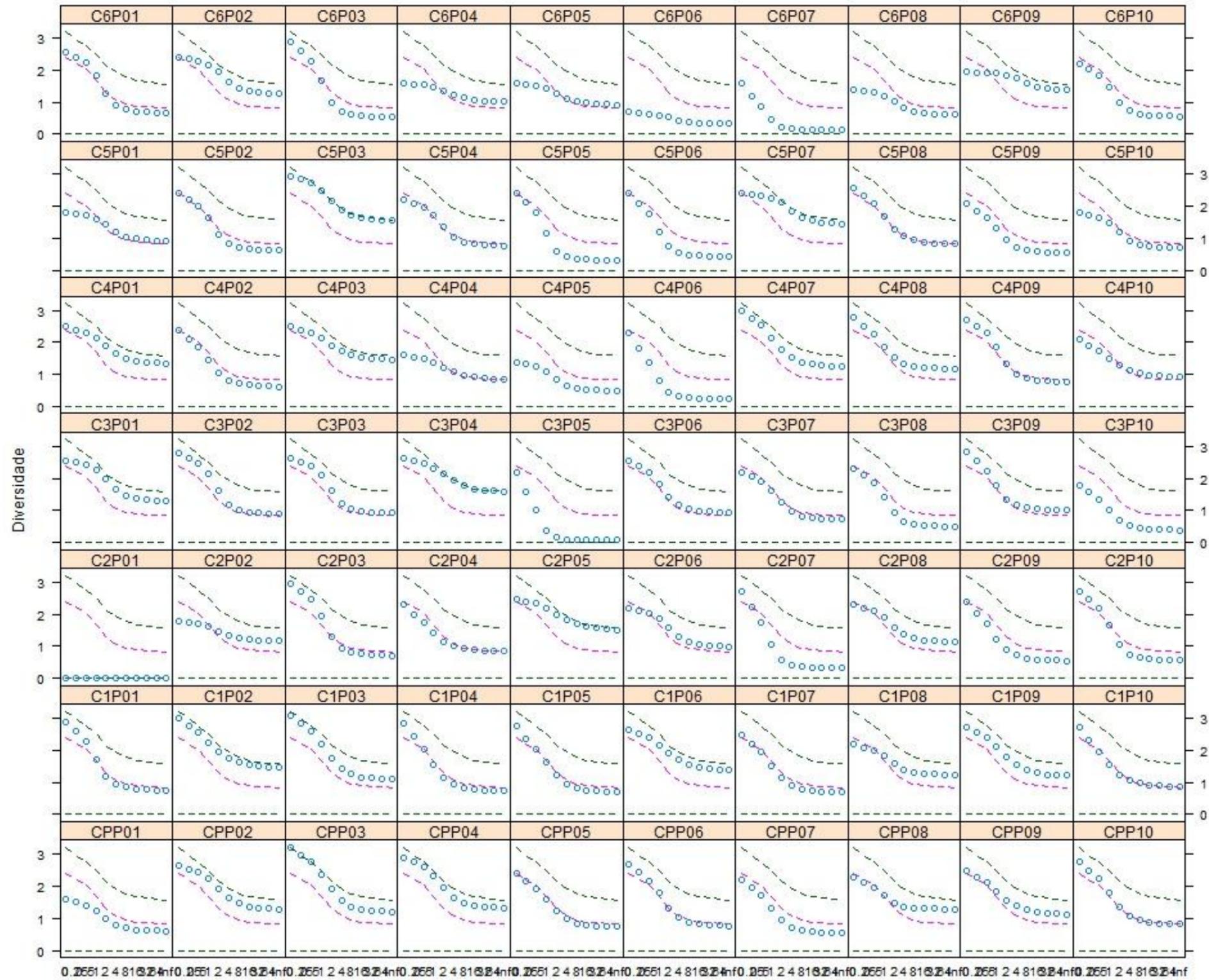


Figura 20.3.3-5. Avaliação da diversidade e equitatividade por campanha e ponto de coleta segundo o perfil de diversidade de Rényi.

Nas análises multivariadas foram consideradas apenas as espécies com abundância superior a 3% no período avaliado (Figura 20.3.3-6). A primeira dimensão explicou 25,26% da variabilidade total dos dados, com correlação positiva para abundância (18,66% contribuição na dimensão), dominância (17,58%) e a abundância do bagre *Genidens genidens* (11,83%). Quanto aos fatores qualitativos houve leve influência do inverno que apresentou diferença significativa ( $p=0,01$ ) e coordenada negativa na dimensão. Este resultado demonstra que a ocorrência deste bagre apresenta caráter dominante e sazonal na comunidade, tendo forte relação negativa com o inverno.

A segunda dimensão, que explicou 18,58% da variação total dos dados, apresentou correlação positiva com a diversidade e riqueza, com as espécies *Callinectes danae* (siri-azul) e *Achirus declivis* (linguado) e com a temperatura, contribuindo com 60,61% no total desta dimensão. Sob os aspectos qualitativos a estação do ano teve certa influência ( $R^2=0,28$ ;  $p=0,00006$ ), positiva para o verão e outono, e negativa para o inverno, sendo o último o principal dentre os três.

A terceira dimensão foi a única em que a atividade de dragagem apresentou alguma relação. Apesar de explicar apenas 11,04% da variabilidade total dos dados, esta dimensão foi correlacionada principalmente aos fatores ambientais e à espécie *Achirus lineatus*. Novamente a estação do ano foi a variável qualitativa mais importante ( $R^2=0,23$ ;  $p=0,0005$ ), sendo o inverno o fator determinante para o resultado, e como citado anteriormente a atividade de dragagem apresentou correlação muito leve, porém detectável ( $R^2=0,06$ ;  $p=0,03$ ).

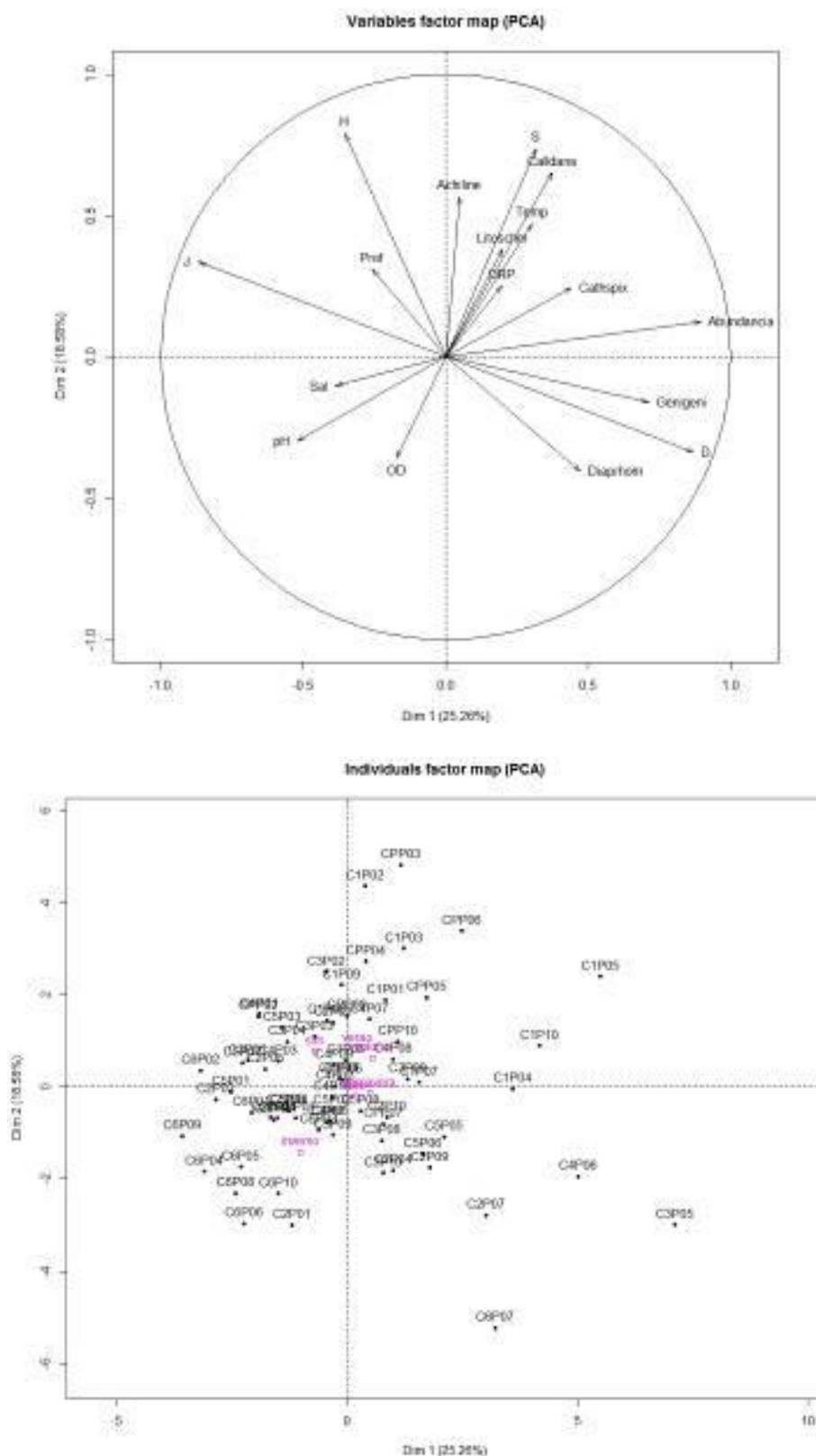


Figura 20.3.3-6. Análise de componentes principais (PCA) considerando as amostragens (C=campanha; P=ponto de coleta), variáveis ambientais (OD=oxigênio dissolvido, ORD=potencial redox, Prof=profundidade, Sal=salinidade, Temp=temperatura), índices ecológicos, estação do ano e atividade de dragagem.

As espécies capturadas foram classificadas segundo as legislações: Decreto Estadual 56.031, de 20 de julho de 2010; e as IN nº 5 de 21 de maio de 2004 e IN nº 52 de 8 de novembro de 2005 MMA (Anexo 20.8-6).

## **20.4 Considerações finais**

### **20.4.1. Apoio logístico às entidades vinculadas à pesca**

Conforme o cronograma e metodologia propostos neste programa, as reuniões extraoficiais do Conselho e o atendimento das demandas solicitadas pelos representantes das entidades de classe dos pescadores foram cumpridos.

Assim, respeitando as particularidades das comunidades/localidades e a pluralidade de opiniões, visto que as demandas são semelhantes aos pescadores do Brasil, como demonstrado na Carta do Recife – pesca artesanal 2010 (Anexo 20.8-5), entregue no III Seminário Pesca Artesanal e Sustentabilidade Socioambiental: áreas protegidas e mudanças climáticas - IV Simpósio Pernambuco sobre Mulheres e Relação de Gênero: a participação da mulher na pesca artesanal; onde nos itens das Demandas à Sociedade Civil -Gerais e Políticas/Gênero ratificam o caminho adotado através do Apoio logístico às entidades vinculadas à pesca neste programa.

Atendendo as demandas solicitadas dos representantes de classe dos pescadores, foram realizadas seis reuniões extraoficiais do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos (Tabela 20.4.1-1), além de apoio à realização dos cursos e às celebrações do Dia do Pescador nos anos de 2010 e 2011. Foi também elaborado o relatório do Levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal e os relatórios finais dos Monitoramentos da Captura Pesqueira e Monitoramento das Comunidades Demersais e Pelágicas.

Tabela 20.4.1-1. Reuniões extraoficial do Conselho Gestor Consultivo do Estuário de Santos, representantes das entidades de classe dos pescadores, datas da realização e participação.

Entidades de classe de pescadores	1ª reunião		2ª reunião		3ª reunião		4ª reunião		5ª reunião		6ª reunião	
	22/3/2010		30/4/2010		27/7/2010		23/11/2010		29/3/2011		31/8/2011	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo	ok	ok										
Colônia de Pescadores Z 1/ "Jose Bonifácio"/ Santos	ok	ok										
Capatazia Vila dos Pescadores/ Cubatão- Colônia de Pescadores Z 1	ok	ok										
Capatazia Monte Cabrão/ Santos - Colônia de Pescadores Z 1	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok		ok	
Colônia de Pescadores Z 3 "Floriano Peixoto"/Guarujá	ok	ok										
Capatazia Porto Salgado Filho/ Vicente de Carvalho - Colônia de Pescadores Z 3 /Guarujá	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok		ok	
Capatazia Pereque Colônia de Pescadores Z 3 /Guarujá	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok		ok	
Capatazia Santa Cruz dos Navegantes - Colônia de Pescadores Z 3 /Guarujá			ok	ok	ok	ok	ok		ok		ok	
Colônia de Pescadores Z 4 "André Rebouças"/São Vicente	ok	ok										
Colônia de Pescadores Z 23 "Vicente de Carvalho"/Bertioga	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok	
Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo/ALPESC	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok	ok	ok	
União dos Pescadores da Conceiçãozinha/UNIPESC/Guarujá	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok		ok	ok
Associação dos Pescadores do Guaiúba/ Guarujá	ok	ok	ok		ok		ok	ok	ok		ok	
Sociedade Amigos do Perequê/SAPE/ Guarujá	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok	ok	ok	
Associação de Moradores Ilha Diana/ Santos			ok	ok	ok		ok	ok	ok		ok	
Associação dos Moradores da Praia do Góes/Santos			ok	ok	ok		ok		ok		ok	
Sociedade Amigos da Praia Branca/Guarujá	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok		ok	
Sindicato das Indústrias de Pesca de São Paulo	ok											
Sindicato dos Pescadores e Trabalhadores Assemelhados do Estado de São Paulo	ok											
Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado de São Paulo	ok		ok		ok		ok	ok	ok			
Sítio Cachoeirinha - pescadores			ok	ok								

C = Convidada

P = Presente

Dentre as demandas identificadas (Tabela 20.4.1-2), os cursos de capacitação de Inclusão Digital, Panificação Artesanal e Artesanato para pescadores e familiares, atenderam as solicitações das entidades de classe dos pescadores, tendo capacitado 136 pescadores, com benefício imediato alcançado no processo de capacitação e geração de renda.

Outra demanda atendida pelo Programa, foi o apoio logístico às entidades vinculadas à pesca para a realização dos cursos de Pescador Profissional (POP) e Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC). Os referidos cursos promoveram a legalização dos profissionais que se encontravam trabalhando sem habilitação e segurança da navegação, perante as exigências da Marinha do Brasil. Foram capacitados/legalizados 98 pescadores, porém, não houve atendimento da Capitania dos Portos para a solicitação de 35 vagas requeridas pela Colônia de Pescadores Z 23/Bertioga para o curso realizado no período de 18 a 21 de julho de 2011.

Além do envolvimento dos atores das comunidades, as atividades tiveram o envolvimento do poder público e outras empresas do setor portuário, oferecendo oportunidade de capacitação, visando atender à expectativa de crescimento das áreas portuárias no Brasil e das comunidades ali inseridas.

Tabela 20.4.1-2. Cursos de capacitação, períodos de realização, entidades de classe de pescador solicitante e número de capacitados.

<b>Cursos</b>	<b>Datas</b>	<b>Entidade</b>	<b>Participantes</b>
Inclusão Digital	13 a 22/10/2010	Colônia de Pescadores Z 3/Guarujá	14
	13 a 22/10/2010	ALPESC/Guarujá	14
	21 a 28/02/2011	Capatazia Santa Cruz Navegantes/Colônia de Pescadores Z 3/Guarujá	15
	02/05 a 9/5/2011	Capatazia Santa Cruz Navegantes/Colônia de Pescadores Z 3/Guarujá	15
POP & MAC	09/08 a 13/8/2010	ALPESC/Guarujá	37
	25/10 a 12/11/2010	Capatazia Monte Cabrão/Colônia de Pescadores Z1/Santos	35
	14 a 29/04/2011	ALPESC/Guarujá	26
	18 a 21/07/2011	Colônia de Pescadores Z 23/Bertioga	
Panificação Artesanal	22/04 a 24/04/2011	Capatazia Vila Pescadores/Colônia de Pescadores Z1/Cubatão	15
		Colônia de Pescadores Z 4/São Vicente	15
		Capatazia Santa Cruz Navegantes/Colônia de Pescadores Z 3/Guarujá	13
		Associação de Mães e Moradores da Ilha Diana/Santos	15
Artesanato	06/06 a 13/6/2011	Capatazia Santa Cruz Navegantes/Colônia de Pescadores Z 3/Guarujá	20
<b>Total de pescadores capacitados</b>			<b>234</b>

#### 20.4.2. Monitoramento da captura pesqueira e levantamento de informações socioeconômicas da pesca artesanal

A descrição da atividade pesqueira para o presente relatório foi efetuada com informações registradas entre 1º de março de 2010 e 30 de novembro de 2011, para a maior parte dos pontos monitorados. Nas localidades Rua do Peixe (Santos), Vicente de Carvalho (Guarujá) e Vila dos Pescadores (Cubatão), o monitoramento da atividade pesqueira, através do registro das descargas, das áreas de pesca e do esforço empregado foi iniciado em 26 de maio, a partir do encerramento do processo seletivo, capacitação e contratação dos novos agentes de campo locais.

O parâmetro de média mensal de descargas por unidade produtiva (UP), captura média mensal por UP, e captura média por descarga de pescado,

descritos no item Resultados, são fortes indicativos da natureza artesanal da maior parte da atividade pesqueira da região, principalmente no interior do Estuário.

O levantamento socioeconômico demonstrou que os pescadores artesanais que dependem do ambiente estuarino conhecem a atividade de dragagem a longo tempo, convivendo e adaptando sua atividade a esta interferência antrópica. Esta realidade é verificada quando comparadas as respostas dos pescadores antes e após a ocorrência da dragagem de aprofundamento sobre a atividade, que apresentou percentuais semelhantes em relação a este conflito sobre sua atividade.

Nota-se que os pescadores de alguns locais são mais incisivos na justificativa da diminuição dos peixes estarem relacionada à dragagem e a disposição do material dragado em alto mar, como exemplo os pescadores da Praia do Guaiúba.

#### **20.4.3. Monitoramento das comunidades demersais e pelágicas**

Não foram observados efeitos negativos da dragagem de aprofundamento sobre as comunidades demersais e pelágicas no ambiente estuarino.

O estuário de Santos apresentou a complexidade esperada em qualquer estuário tropical, onde diferentes parâmetros interagem entre si com grandes variações ao longo dos anos.

Foi observado que o estuário possui duas áreas bem definidas em relação à composição de espécies: a) canal de acesso ao porto, onde é observada a maior diversidade, local de passagem para espécies que migram entre o ambiente estuarino e costeiro, como no caso do siri-azul *Callinectes danae*; b) áreas mais internas do estuário, predomínio de bagres e carapeba, como dominantes no contexto geral das populações ali existentes.

A carência de um volume maior de dados que antecederam à atividade de dragagem (à exceção de poucos estudos pontuais, incluindo o EIA-RIMA) dificultam a identificação do que se deve aos fatores naturais (de características sazonais) aos antrópicos (atividades portuárias, industriais, urbanas, etc). Por

este motivo, em muitos casos os fatores sazonais são apontados como os responsáveis pela variação das espécies nas áreas do estuário.

## **20.5. Cronograma**

As atividades foram desenvolvidas de acordo com o cronograma (Tabela 20.5-1).

Tabela 20.5-1. Cronograma de atividades desenvolvidas por este programa.

Programa	Mês																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES DE PESCA</b>																					
Compensações emergenciais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compensações estruturantes																					
<b>Apoio logístico às entidades vinculadas à pesca</b>																					
Implantação do Conselho	X	X																			
Reunião do Conselho		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Solicitação das demandas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Atendimento as demandas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Relatório			X		X		X		X		X		X		X		X		X	X	X
<b>Cursos de Desenvolvimento Profissional</b>																					
Demanda dos cursos		X		X		X		X		X		X		X		X					
Execução de Medidas/Cursos			X		X		X		X		X		X		X		X				
Relatório				X		X		X		X		X		X		X		X			
<b>Monitoramento da Captura Pesqueira</b>																					
Coleta de Informações		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise das Informações		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Monitoramento das Comunidades Demersais e Pelágicas</b>																					
Coleta Biológica		X		X		X		X		X		X		X		X				X	
Análise das Informações		X		X		X		X		X		X		X		X				X	X
Relatório			X		X		X		X		X		X		X		X		X	X	
Relatório Consolidado						X						X						X			

## 20.6. Referências bibliográficas

- Ávila-da-Silva, A.O.; Carneiro, M.H.; Fagundes, L. (1999). Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 11. Congresso Latino Americano de Engenharia de Pesca, 1, Recife, 17-21/out./1999. Anais... v.2, p. 824-832.*
- Fundespa - Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas (2010). Segundo Relatório Técnico Semestral do Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos – RTS – 1118 – 140611. 1555p.
- Magurran, A.E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall. London, 179p.
- Perez-Farfante, I. (1969). Western Atlantic shrimp of the genus *Penaeus*. Fish. Bull., 67(3), p. 461-591.
- Pinkas, L.M.; Oliphant, S.; Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. Calif. Fish Game, 152, 105 p.
- Romesburg, H.C. (1984) Cluster analysis for researchers. Lifetime Learning Publ. Belmont, 335p.
- Sokal, R.; Rohlf, F. J. (1981). Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. New York: W.H. Freeman and Co, 859p.
- Taissoun, N. E. (1969). Las especies de cangrejos del genero *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y Lago de Maracaibo. Bol. Cient. Invest. Biolog., 2, p. 1-102.
- Vazzoler, A.E.A.M. (1996). Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá, EDUEM/SBI, 169p.

## 20.7. Equipe técnica

Acácio Ribeiro Gomes Tomás – CTF: 2233858

Lúcio Fagundes – CTF: 2496708

Marcelo Ricardo de Souza – CTF: 3076921

Sérgio Luiz dos Santos Tutui – CTF: 2496732

Silvio dos Santos – CTF: 286703

## 20.8. Anexos

- Anexo 20.8-1. Estudo para estimativa do estoque natural de *Mytella guyanensis* no canal de Bertioga, São Paulo.
- Anexo 20.8-2. Dinâmica populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Complexo Baía-Estuário de Santos
- Anexo 20.8-3. Dinâmica populacional do siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos.
- Anexo 20.8-4. Dinâmica populacional do parati *Mugil curema Valenciennes 1836* (Teleostei, Mugilidae) no complexo Baía-Estuário de Santos.
- Anexo 20.8-5. Carta do Recife – pesca artesanal 2010.
- Anexo 20.8-6. Lista de espécies capturadas.

ANEXO 20.8-1. ESTUDO PARA ESTIMATIVA DO ESTOQUE NATURAL DE  
*MYTELLA GUYANENSIS* NO CANAL DE BERTIOGA, SÃO PAULO.

## **Relatório: Estudo para estimativa do estoque natural de *Mytella guyanensis* no canal de Bertioga, São Paulo**

M. B. Henriques, L. M. Casarini, L. C. Barros, P. M. F. Alves, N. S. Motta - Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento – Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca – APTA – SAA.

### **Introdução**

Nas últimas décadas, a extração de moluscos bivalves em bancos naturais no litoral do estado de São Paulo tem sido objeto de estudos de institutos de pesquisa, universidades, ONGs e órgãos de gestão ambiental. O termo mexilhão é comumente utilizado na denominação de diferentes espécies de mitilídeos (espécies da família Mytilidae), sendo mais aplicado àquelas que, pelo sabor e conteúdo de carne, são utilizadas em larga escala na alimentação humana, constituindo fonte de proteína animal de baixo custo e de alto valor nutricional.

As espécies de mitilídeos estuarinos de interesse comercial que ocorrem no Brasil são: *Mytella falcata* (d'Orbigny, 1846) descrita originalmente como *M. charruana* (Narchi e Galvão-Bueno, 1983; Rios, 1994), popularmente conhecida como sururu ou bacucu, e *M. guyanensis* (Lamarck, 1819), conhecida como bico de ouro. Segundo Rios (1994), na América do Sul, na costa do Oceano Atlântico, *M. guyanensis* distribui-se desde a Venezuela até o estado de Santa Catarina, Brasil, enquanto que na costa do Oceano Pacífico, distribui-se desde o México até o Peru.

O bivalve *M. guyanensis* ocorre tipicamente em manguezais, sendo encontrado nas margens, barrancos e canais de maré, associado às raízes de árvores ou semienterrada na lama a uma profundidade máxima de 1,0 cm (Cruz e Villalobos, 1993). Estes animais apresentam distribuição agregada, condicionada pelo substrato, com ocorrência predominante em locais com dominância de silte-argila (Nishida e Leonel, 1995).

Inserido no litoral paulista, o ambiente estuarino do canal de Bertioga é margeado por parcelas de três municípios distintos: Guarujá, Santos e Bertioga, sendo motivo de preocupação tanto de cunho biológico quanto social, pois além

de ser considerado um berçário e produtor de recursos pesqueiros marinhos, abriga comunidades que dependem desses recursos para seu sustento. Por outro lado, é um ambiente impactado por diferentes atividades antrópicas que, comumente, trazem severo prejuízo à qualidade ambiental.

Em se tratando de ambiente de transição entre os ecossistemas marinho e terrestre, o manguezal é local estratégico para os ciclos de vida de diversas espécies (Schaeffer-Novelli, 1995).

Há falta de informações básicas sobre a distribuição e abundância de moluscos na costa brasileira. Muitos habitats costeiros estão ameaçados pelo desenvolvimento e exploração desenfreada de recursos naturais (Beasley *et al.* 2005). Os moluscos bivalves constituem estoques de recursos renováveis dependentes de um ecossistema equilibrado para sua reprodução e desenvolvimento, podendo, então, ser considerado um recurso frágil que exige proteção e manejo sustentável (Henriques e Casarini, 2009).

Pereira *et al.* (2003, 2007) estimaram o estoque natural de *M. falcata* e *M. guyanensis* em bancos naturais do estuário de Iguape-Cananéia-Ilha Comprida até a divisa do Estado do Paraná. Tais dados forneceram subsídios para propor a extração sustentada do recurso para a região, com o intuito de gerar renda às comunidades tradicionais de pescadores, preservar os bancos naturais, além de possibilitar a captação de sementes em coletores artificiais para implementação do cultivo naquele estuário.

O objetivo deste trabalho é estimar para o bivalve *Mytella guyanensis* existente em bancos naturais do canal de Bertioga, o estoque em número de indivíduos e biomassa e parâmetros de crescimento e mortalidade natural.

## Material e métodos

O ambiente estuarino do canal de Bertioga e áreas adjacentes foram parcialmente observados. A partir de uma embarcação, foram localizados e georreferenciados os bancos de mexilhões encontrados nas margens do canal principal, rios e gamboas afluentes desse complexo estuarino (Figura 1). Os pontos de coleta foram definidos utilizando-se o critério do espaçamento regular

e/ou de condições ambientais particulares, capazes de induzir os gradientes de concentração e crescimento dos indivíduos nos bancos.

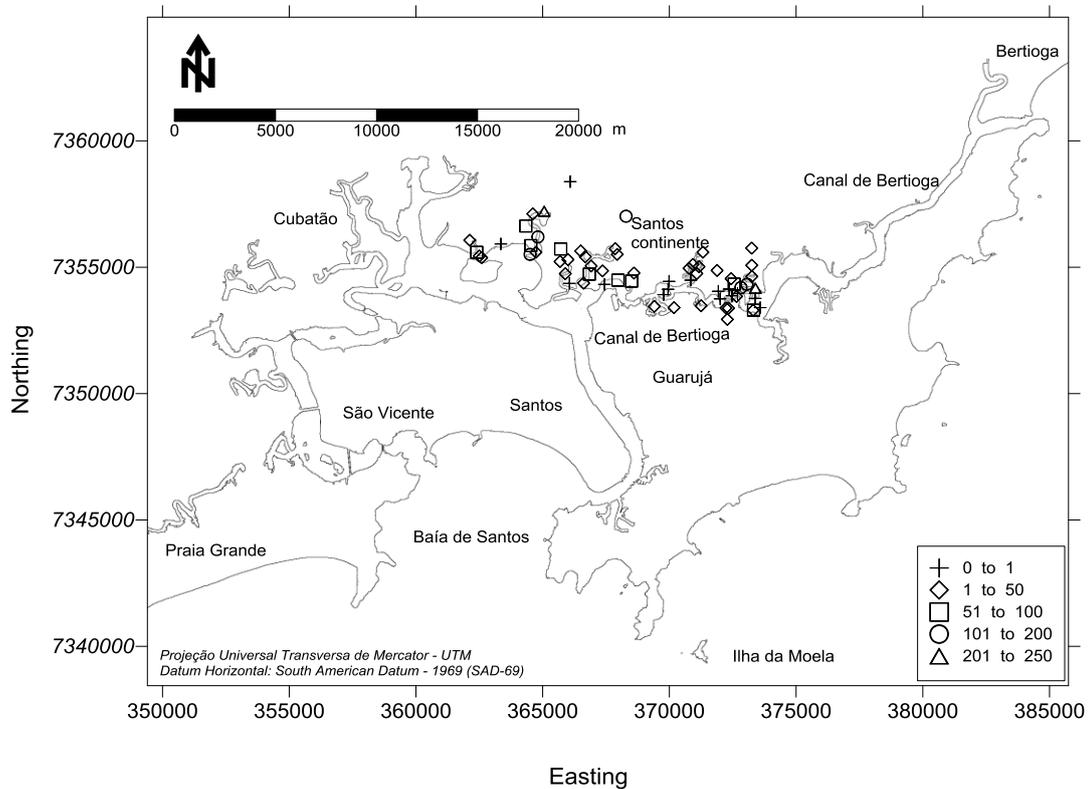


Figura 1 – Mapa da área de estudo com a distribuição da malha amostral e o intervalo das densidades de *M. guyanensis* amostrados nas estações de coleta.

De setembro de 2010 a abril de 2011 foram amostrados, mensalmente, durante a maré baixa de sizígia os bancos de mexilhões localizados na área de estudo. No estuário, esses bancos foram delimitados na área de 20,0 m de comprimento paralelo a margem por 5,0 m de largura perpendicular à margem (100 m<sup>2</sup>). Com auxílio de um delimitador de 1,0m<sup>2</sup> de área, os mitilídeos e a sua fauna associada foram removidos pela coleta manual dos indivíduos até a profundidade aproximada de 150 mm no substrato. Registrou-se ainda a quantidade de árvores (*Avicennia schauriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*) e a textura do substrato (argilo-lodosa ou arenosa) e se consolidado ou não consolidado. Esse procedimento foi repetido duas vezes, dentro de cada área demarcada. Todo material coletado foi acondicionado, em

caixas isotérmicas com a identificação do local e da espécie, e transportados para o Instituto de Pesca.

No laboratório, a triagem dos exemplares foi feita com auxílio de três peneiras sobrepostas de 10, 5 e 2 mm. O material foi lavado com jato de água doce para facilitar o desprendimento do material terrígeno e dos organismos aderidos aos mitilídeos.

Os indivíduos de *M. guyanensis* coletados foram identificados através da chave de classificação segundo Klappenbach (1965) e mensurados no comprimento total com auxílio de paquímetro de precisão (0,05 mm) e pesados em balança de precisão (0,01g) (Pereira *et al.*, 2007).

O estoque natural foi estimado pela multiplicação da biomassa pelo número de indivíduos quantificados nas parcelas pelas áreas estimadas dos respectivos bancos (Casarini e Henriques, 2011).

## Densidade

Para a estimativa da densidade e do crescimento de *M. guyanensis*, foram utilizadas as mesmas amostras coletadas, mensalmente. Para efeito de comparação e interpretação, os dados de densidade obtidos foram padronizados para 1,0 m<sup>2</sup>.

O intervalo de tempo entre as amostragens dependeu da sincronia com as marés baixas de sizígia e foi importante para estabelecer as modas de crescimento das espécies.

## Estimativa do crescimento

As medidas de comprimento total dos indivíduos amostrados no delimitador de área também foram utilizadas para estimar o comprimento assintótico ( $L_{\infty}$ ) e o coeficiente de crescimento ( $K$ ) da função de crescimento de von Bertalanffy (VBGF), através da rotina ELEFAN – 1, integrante do pacote computacional FiSAT II (Gayanilo Jr. *et al.*, 1996).

A partir dos parâmetros  $L_{\infty}$  e  $K$  das duas espécies foram elaboradas curvas de crescimento por meio da equação de von Bertalanffy (Sparre e Venema, 1997). A VBGF é definida como:  $Lt = L_{\infty}[1 - e^{-k(t-t_0)}]$

Onde:  $Lt$  = comprimento médio na idade  $t$ ;  $L_{\infty}$  = comprimento assintótico;  $k$  = coeficiente de crescimento no qual o comprimento máximo é alcançado;  $t$  = idade do bivalve;  $t_0$  é a idade hipotética quando o comprimento é zero, portanto neste estudo foi assumido que  $t_0 = 0$ .

Os índices de performance ( $\phi'$ ) (Pauly e Munro, 1984) dos bivalves foram obtidos pela equação:  $\phi' = 2 \log_{10}L_{\infty} + \log_{10}K$ .

A taxa de mortalidade natural ( $M$ ) foi estimada a partir da equação empírica de Pauly (Sparre & Venema (1997):  $\log_{10} M = - 0,0066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,6543 \log_{10} K + 0,4634 \log_{10} T(25^{\circ} C)$ .

## Resultados e Discussão

O Canal de Bertioga e seus contribuintes apresentam dois cenários distintos: mangue conservado e não conservado (áreas de ocupação humana próximas). Durante o período de coleta foram observados na baixamar de sizígia, as margens do canal principal e rios secundários, distribuídos pelos dois cenários.

As amostragens, realizadas mensalmente no período de setembro de 2010 a abril de 2011, foram aleatórias conforme demonstrado na Figura 2. O teste de cluster para detectar comportamento não-aleatório não foi significativo ( $P = 0,135$ ), assim como de oscilação ( $P = 0,968$ ) O número de amostras acima da mediana = 24, expectativa = 28. Assim, causas especiais não afetaram o processo de amostragem.

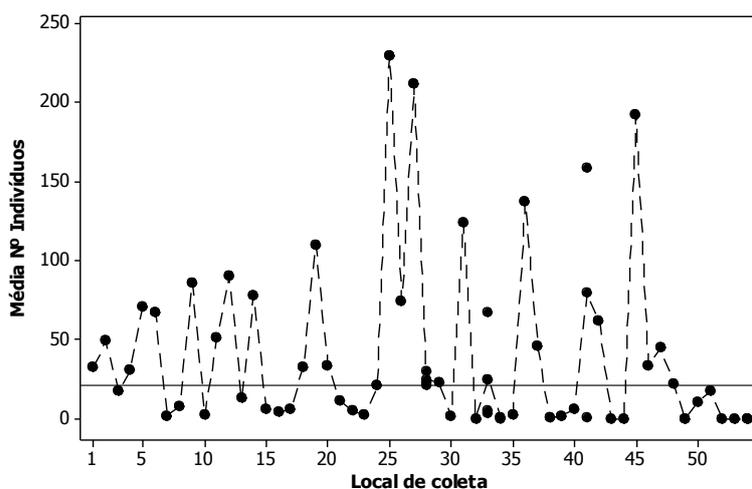


Figura 2 – *Run chart* das observações individuais versus o número de subgrupos, e a mediana como linha de referência horizontal para *M. guyanensis* coletados no Canal de Bertioiga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011.

A denominação, localização e área estimada de todos os pontos amostrados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Denominação do local, número das estações de coleta e as coordenadas em UTM para a zona 23K.

Local	Malha Amostral	Easting	Northing	Área (m <sup>2</sup> )
João Nene	54 - 14	368510	7354458	15485
Misericórdia	17 - 23 - 38 - 46	372232	7353393	22975
Boa Vista	09 - 16 - 32	372437	7354554	20960
Canal de Bertioiga	39 - 40 - 44 - 47 - 48 - 56 - 57 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65	370843	7354494	87965
Coelho		5 367973	7354497	905
Diana	04 - 13 - 20 - 36 - 43 - 52 - 53 - 59	366684	7355423	74075
Jurubatuba	02 - 11 - 19 - 27 - 50	365060	7357226	68185
Neves	01 - 10 - 18 - 26	362399	7355598	19960
Perdido	06 24	373305	7353308	9180
Puca	07 - 08 - 25 - 33 - 41	373254	7354641	50910
Sandi	03 - 12 - 28 - 35 - 51	365997	7355309	45670
Sta. Rita	34 - 42 - 49 - 58	364505	7355517	41125
Trindade	15 - 22 - 31 - 37 - 45	370926	7355118	49760
Rio 01 - Guarujá		21 369405	7353458	10550
Rio 02 - Guarujá		30 370183	7353409	17455
Rio 03 - Guarujá		55 371251	7353483	8330
Rio AA - Santos		29 366502	7355652	15700

Foram localizados bancos de *M. guyanensis* principalmente nas margens dos rios tributários do Canal de Bertioga, geralmente fixados às raízes e pneumatóforos das árvores do bosque de manguezal (Figuras 3 e 4).

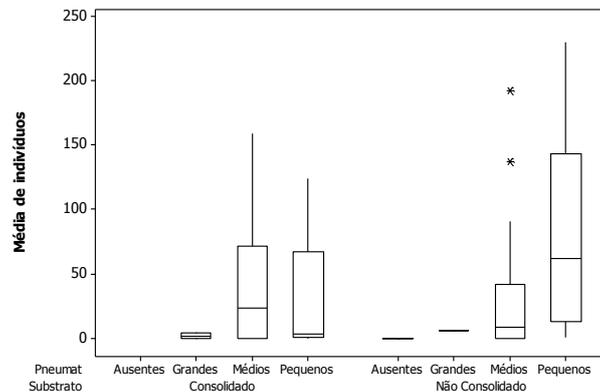


Figura 3 – *Boxplots* da média de indivíduos de *M. guyanensis* coletados no Canal de Bertioga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011, considerando o porte dos pneumatóforos e do substrato nos pontos de amostra.

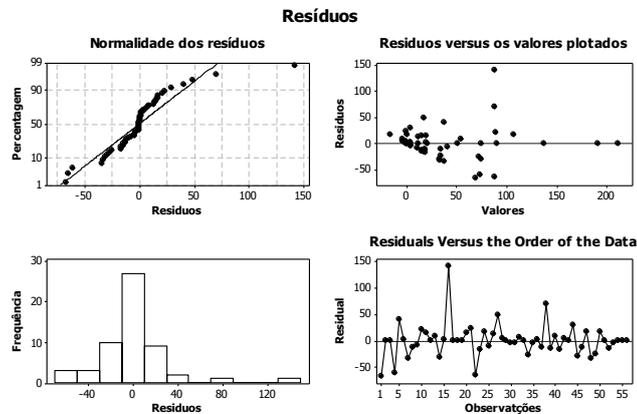


Figura 4 – Análise dos resíduos do modelo GLM:  $N^{\circ}$  de indivíduos = substrato+Tsubstrato+Ppneumatóforo+Pvegetação+Mortalidade+Interações+Erro.

Espécimes do bivalve raramente foram localizados nas margens do canal principal e dos rios secundários onde o bosque de mangue se encontrava descaracterizado. No mapa temático gerado pelo método da interpolação de krigagem ordinária é possível observar o gradiente de concentração ou adensamento dos bancos naturais de *M. guyanensis* (Figura 5).

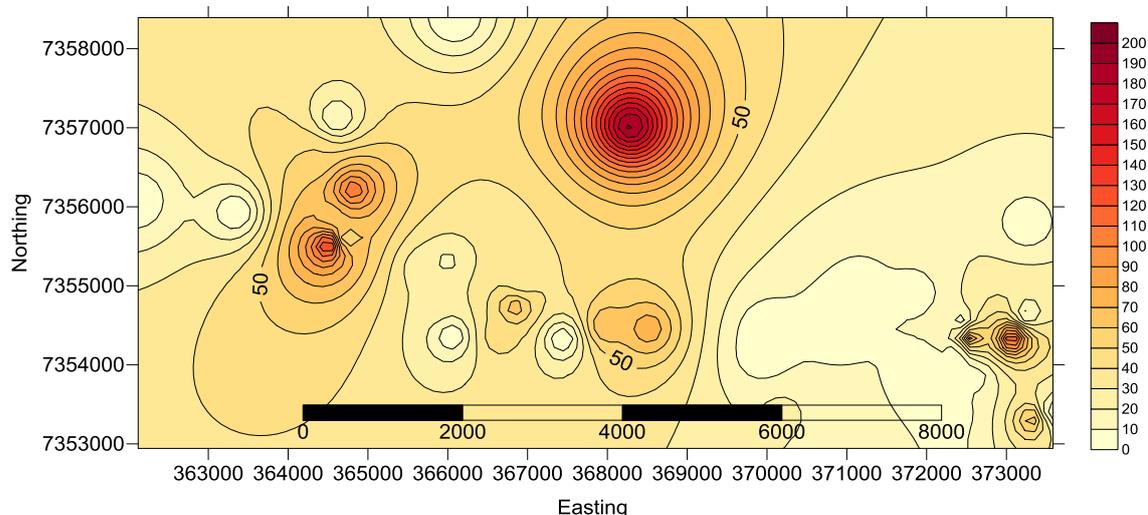


Figura 5 – Mapa temático gerado pelo método da interpolação de krigagem ordinária, as isolinhas delimitam os valores em quantidade de *M. guyanensis* coletados no Canal de Bertiooga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011. As coordenadas estão em UTM e corresponde a zona 23K.

Existe coincidência nas observações de Leonel e Silva (1988); Kishore (1995); Nishida e Leonel (1995) e Pereira *et al.* (2003) com as apresentadas no presente estudo, quando se detectaram os bancos naturais de *M. guyanensis* distribuídos sob os bosques de mangue. Segundo Pereira *et al.* (2007), no estuário de Cananéia, os bancos naturais desse mitilídeo encontram-se distribuídos, preferencialmente, sob os mangues vermelho (*Rhizophora mangle*) e branco (*Laguncularia racemosa*), situados na zona mediolitoral, onde o sedimento apresenta textura argilo-lodosa ou arenosa. Por sua vez, Leonel e Silva (1988) e Nishida e Leonel (1995) verificaram a ocorrência desse bivalve somente abaixo do mangue *Avicenia schaueriana*. Kishore (1995) observou a ocorrência desse molusco sob as árvores de *R. mangle* e *A. germinans*.

No estuário de Cananéia, este molusco é encontrado na zona mediolitoral, em sedimento com textura arenosa onde ocorre a gramínea *Spartina* sp. (Pereira *et al.*, 2007). Nota-se que *M. guyanensis* deixa uma abertura na superfície do solo para descer abaixo da superfície na baixa-mar e subir na preamar. Deste modo, na preamar alimenta-se de fitoplâncton e detritos orgânicos e na baixa-mar permanece enterrado na fenda para defender-se de predadores e, provavelmente,

evitar a incidência direta de luz solar. Nesse ambiente, observa-se que os mitilídeos vivem enterrados de 10 a 20 mm no sedimento, podendo enterrar-se até 150 mm de profundidade, coincidindo com as informações de Pereira *et al.* (2003).

Observou-se para o Canal de Bertioga que os bancos de *M. guyanensis* e *M. falcata* raramente se misturam, também coincidindo com as observações de Pereira *et al.* (2003, 2007) para o estuário de Cananéia.

Os comprimentos dos 4.976 exemplares de *M. guyanensis* amostrados durante o período de estudo variaram entre 1 e 74 mm, com maior frequência na classe de 53 mm (Figura 6). As variações de densidade e o maior comprimento observado também foram constatados por Pereira *et al.* (2007) no estuário de Cananéia.

Nishida e Leonel (1995) observaram no ambiente estuarino do rio Paraíba do Norte, densidade anual média de 5,2 indivíduos.m<sup>-2</sup> na população de *M. guyanensis*, com uma distribuição predominantemente agregada. As classes mais frequentes de comprimento situaram-se entre 45 e 55 mm.

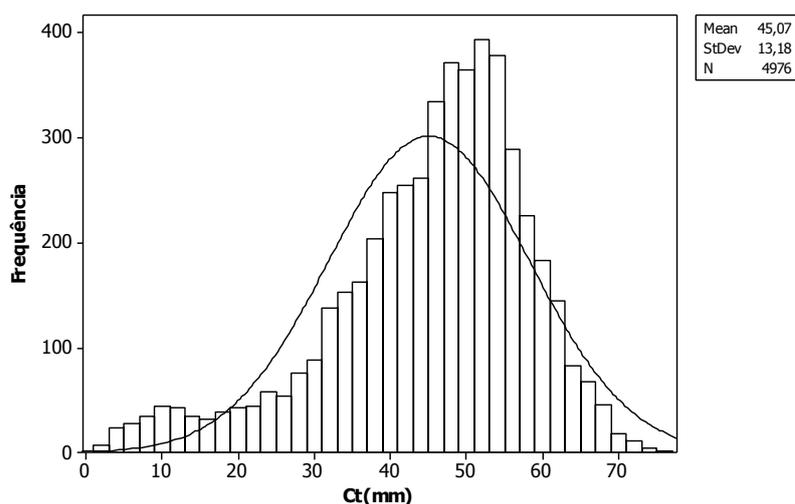


Figura 6 – Distribuição da frequência de comprimento total de *M. guyanensis* coletados no Canal de Bertioga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011.

Sibaja (1989) detectou que a concha de *M. guyanensis* tem o crescimento alométrico, afetado por condições físicas e químicas do substrato que ocupam. As relações granulométricas afetam o crescimento da concha na forma e tamanho das valvas. Em substratos tipo cascalho-areia, a concha é mais larga, curta e ligeiramente achatada. Em substratos lodosos as conchas são mais longas e menos achatadas. Diferente dos resultados obtidos por esse autor, no presente estudo observa-se que a concha de *M. guyanensis* apresenta crescimento isométrico, onde o valor de  $b = 2,9787$  não foi significativamente menor que 3,0 ( $P > 0,01$ ) (Figura 7).

No Golfo de Nicoya, Costa Rica, Sibaja e Villalobos (1986) constataram que as distribuições de frequência para as classes de comprimento, a largura e a altura da concha são assimétricas e essencialmente unimodais. As frequências máximas obtidas foram 50 a 59,9 mm para o comprimento; 22,5 a 26,9 mm para a largura e 15 a 17,9 mm para a altura.

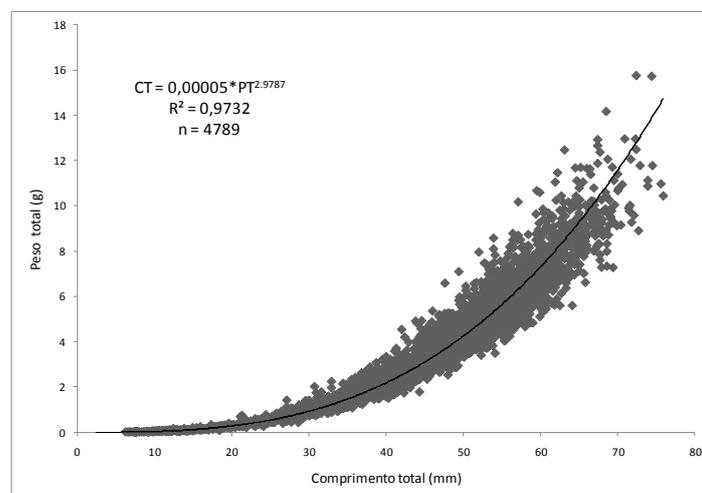


Figura 7 – Relação peso-comprimento de *M. guyanensis* coetados no Canal de Bertioga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011.

Pela estimativa da curva de crescimento gerada pelo ELEFANT I, obteve-se um  $L_{\infty}$  de 85 mm e o parâmetro  $k$  de  $1,4 \text{ ano}^{-1}$  (Figura 8). O índice de performance de Pauly  $\phi' = 4,005$  e quando considerada a temperatura média anual de  $25^{\circ}\text{C}$ , o coeficiente de mortalidade natural ( $M$ ) foi de  $1,57 \text{ ano}^{-1}$ .

Segundo Sibaja e Villalobos (1986), a concha é alométrica e o comprimento é o parâmetro mais adequado. Durante os primeiros doze meses, a concha apresenta crescimento rápido com média de  $5,08 \text{ mm.mês}^{-1}$ . Nos oito meses seguintes diminui para  $1,05 \text{ mm.mês}^{-1}$ , diminuindo a  $0,43 \text{ mm.mês}^{-1}$  nos últimos dez meses, correspondendo a 95% do comprimento assintótico ( $L_{\infty}$ ), alcançado em vinte meses.

Arroyo e Marin (1998) estudaram o crescimento de *M. guyanensis* cultivados em sistema flutuante na Ilha de Chira, golfo de Nicoya, Costa-Rica. As sementes atingiram após três meses comprimento médio de 19,4 mm. Após mais nove meses de cultivo alcançaram 44,4 mm, com peso médio de 8,5 g. As taxas de crescimento médio e de peso foram respectivamente de  $5,7 \text{ mm.mês}^{-1}$  e  $0,57 \text{ g. mês}^{-1}$ , com rendimento máximo de carne de 32,7% obtido no quinto mês. Como em outros moluscos, a taxa de crescimento foi mais elevada durante os primeiros seis meses de cultivo.

No estuário de Ilha Comprida, litoral paulista, Pereira *et al.* (2003) observaram variação na densidade de 16,6 a 264,4 indivíduos. $\text{m}^{-2}$  para *M. guyanensis* e 16,8 a 11.036,0. $\text{m}^{-2}$  para *M. falcata*. O comprimento máximo dos animais foi de 65 mm para *M. guyanensis* e 46 mm para *M. falcata*. Os pesos médios variaram de 2,85 a 4,01 g para *M. guyanensis* e de 0,10 a 1,79 g para *M. falcata*.

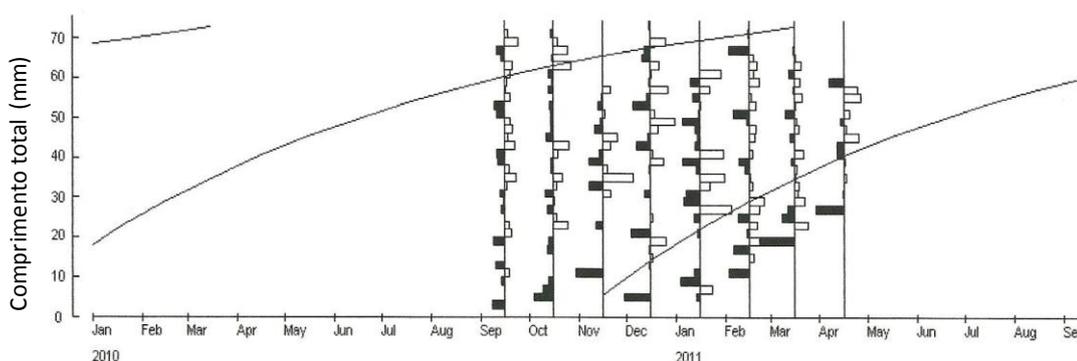


Figura 8 – Distribuição reestruturada da frequência de comprimento total de *M. guyanensis* coetados no Canal de Bertioga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011, com as curvas de crescimento geradas pelo ELEFANT I ( $L_{\infty} = 85 \text{ mm}$ ,  $k = 1,4 \text{ ano}^{-1}$  e  $t_0 = \text{zero}$ ).

A Tabela 2 apresenta os cálculos utilizados, por ponto de coleta, para o dimensionamento do estoque de *M. guyanensis*, através da média de indivíduos por local, mortalidade natural, comprimento e peso médio. A Tabela 3 mostra a conversão das médias corrigidas pelo fator de ampliação de cada área amostrada, através desses cálculos foi possível estimar o estoque natural desse mitilídeo em 90,7 t (87,5 : 94,4) em 55.919 m<sup>2</sup> de área total.

Tabela 2 – Média do número de indivíduos (Nº Ind), porcentagem de mortalidade natural (%M), média corrigida (Média Co), comprimento total (CT), peso total (PT) e intervalo de confiança (IC 95%), coletados no Canal de Bertiooga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011.

Local	Média Nº Ind	% M	MédiaCo	Nº Ind	IC 95% Nº Ind	Média CT(mm)	IC 95% CT(mm)	Média PT (g)	IC 95% PT (g)
João Nene	61,75	2,2	60,392	1,05	48,788	0,014	3,826	0,005	
Misericórdia	4	0	4	0,057	44,704	0,122	3,623	0,017	
Boa Vista	31,167	2,8	30,294	1,746	46,302	0,228	4,263	0,085	
Canal de Bertiooga	12,5	1,6	12,3	0,764	37,38	0,28	2,432	0,054	
Coelho	73,5	3,4	71,001	2,508	47,93	0,059	4,909	0,014	
Diana	55,563	3,621	53,55	1,29	46,959	0,105	4,409	0,032	
Jurubatuba	89,1	3,368	86,099	2,274	47,687	0,031	4,149	0,012	
Neves	38	13,291	32,949	0,934	55,86	0,202	6,803	0,079	
Perdido	44,25	1,561	43,559	1,458	45,153	0,183	3,835	0,007	
Puca	73,8	4,482	70,492	2,855	38,482	0,089	2,66	0,019	
Sandi	32,3	6,686	30,141	0,976	51,6	0,034	5,221	0,006	
Sta. Rita	55,625	4,148	53,318	1,966	48,504	0,149	4,508	0,027	
Trindade	7,7	0,851	7,634	0,24	45,461	0,173	3,75	0,027	
Rio 01 - Guarujá	12	4,167	11,5	0,627	50,691	0,107	4,538	0,024	
Rio 02 - Guarujá	23	0	23	0,941	51,167	0,113	4,639	0,019	
Rio 03 - Guarujá	22	2,3	21,494	0,627	38,684	0,068	1,909	0,009	
Rio AA - Santos	30	0	30	1,254	51,088	0,134	5,279	0,026	

Tabela 3 – Conversão das médias pelo fator de ampliação (área), onde número de indivíduos (Nº Ind), área (Área - m<sup>2</sup>), peso total (PT – g), valores mínimos (min) e máximos (max), toneladas (t).

Local	Nº Ind*Área	Nº mín Ind*Área	Nº máx Ind*Área	PT (g) Área*Nº ind	PT (g) mín Área*Nº ind	PT (g) máx Área*Nº ind	t
João Nene	935162,4	932191,8	964720,7	3577619,8	3561385,5	3695739,9	3,6
Misericórdia	91900	90584,8	93215,2	332990,6	326728,4	339296,2	0,3
Boa Vista	634962,2	599186,7	672386,7	2706894,5	2503443,5	2923597,4	2,7
Canal de Bertiooga	1081969,5	1015445,6	1149846,7	2631690,8	2415030,4	2858903	2,6
Coelho	64255,9	61985	66525	315421,4	303383,6	327515,5	0,3
Diana	3966742,9	3913749,8	4104869	17488695,4	17130892,3	18227898,4	17,5
Jurubatuba	5870680	5592942,2	5903048,8	24356221,3	23137415,9	24560730,5	24,4
Neves	657671,3	687446	724724	4474453	4622397,7	4988233,4	4,5
Perdido	399874,6	388241,2	415008,8	1533491,2	1486000,7	1594605,4	1,5
Puca	3588761,2	3571059,1	3861800,9	9546213	9431600,5	10345528,7	9,5
Sandi	1376518	1348361,4	1437508,6	7186529,5	7031720,2	7513275,2	7,2
Sta. Rita	2192700,5	2067939,2	2229623,3	9884653,9	9266569,2	10111116,4	9,9
Trindade	379891,1	361267,2	385132,8	1424660	1344939,3	1454847,3	1,4
Rio 01 - Guarujá	121325	114709,4	127940,6	550551,8	517835	583579,5	0,6
Rio 02 - Guarujá	401465	385046,8	417883,2	1862262,3	1778877,7	1946263,1	1,9
Rio 03 - Guarujá	179045	173871,5	184318,5	341809,4	330373,6	353529,8	0,3
Rio AA - Santos	471000	451310,1	490689,9	2486321,2	2370668	2602996,5	2,5
Total	22413924,8	21755337,8	23229242,6	90700479	87559261,5	94427656	90,7

Na Figura 9 é possível observar os valores estimados em toneladas de *M. guyanensis* por banco amostrado. Observam-se as maiores quantidades em áreas distintas em relação ao estado de conservação do mangue e fora do canal principal, tais como os locais, Jurubatuba, Diana, Puca e Santa Rita.

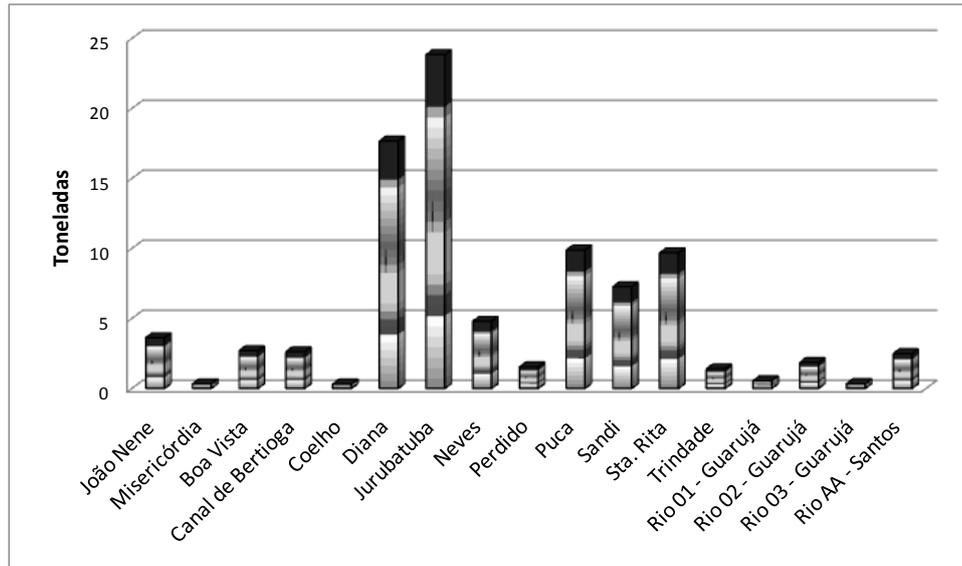


Figura 9 – Localidades amostradas e os valores estimados em toneladas de *M. guyanensis* provenientes do Canal de Bertioga, SP, período de setembro de 2010 a abril de 2011.

Segundo Beasley *et al.* (2005), na Península de Ajuruteua, Estado do Pará, a variação sazonal na densidade de moluscos pode estar ligada a precipitação e seu efeito sobre a salinidade, bem como os efeitos de dessecação durante a estação seca. Moluscos têm papéis ecológicos significativos bem como importância econômica na região, mas a deterioração do habitat aliado a sobre-exploração pode ameaçar este recurso natural.

Segundo Nishida e Leonel (1995), predação, doenças e competição por espaço são fatores que podem regular as densidades populacionais de *M. guyanensis*, assim como a presença de substrato mais fino, nos quais segundo Nishida (1988), geralmente são registrados os valores mais elevados de abundância. Este autor sugeriu ainda que o recrutamento de juvenis tende a ser reduzido, com as populações sendo dominadas em geral por indivíduos de maior tamanho.

### Considerações finais

Os resultados obtidos são preliminares, restando ainda quatro meses de coleta para completar o ciclo de um ano e sugerem que essa espécie ocorre

predominantemente nos manguezais dos rios tributários do Canal de Bertioga, inclusive naqueles remanescentes das áreas adjacentes degradadas. Nas margens do Canal de Bertioga raramente foram localizados bancos de *M. guyanensis* provavelmente, devido às margens estarem mais expostas às ondas provocadas pelas embarcações que trafegam ao longo do canal.

Nota-se, ainda, que não há relação direta entre quantidades de indivíduos de *M. guyanensis* e a quantidade de árvores (*A. schauriana*, *L. racemosa* e *R. mangle*) ou na composição do sedimento. Porém, a falta da vegetação nativa nesse ecossistema poderá acarretar na extinção local da espécie.

A presença dessa espécie está condicionada essencialmente as margens proximais de rios e gamboas, enterrada no substrato não consolidado, onde se fixam ao grande número de raízes pneumatóforas. Para realizarem o ciclo de vida e as interações ecológicas dependem exclusivamente do movimento das marés dentro do ambiente de mangue. Dessa forma, qualquer anomalia na hidrodinâmica local, que afete o habitat, poderá implicar em alterações na atual dinâmica populacional da espécie a níveis ainda não estimados ou previstos neste estudo.

### Referências bibliográficas

- Arroyo, M. D.; Marin, A.B. (1998). Growth of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) on a floating raft. Rev. Biol. Trop. 46 (6), p. 21-26.
- Beasley, C.R.; Fernandes, C.M.; Gomes, C.P.; Brito, B.A.; Santos, S.M.L.; Tagliaro, C.H. 2005. Molluscan diversity and abundance among coastal habitats of Northern Brazil. Ecotropica 11, p. 9–20.
- Casarini, L. M. & Henriques, M. B. 2011. Estimativa de estoque do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora *Isognomom bicolor* em bancos naturais da Baía de Santos, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 37(1), p.1-11.

- Cruz, R.A.; Villalobos, C.R. (1993). Shell length at sexual maturity and spawning cycle of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 41(1), p. 89-92.
- Gayanilo JR., F.C.; Soriano, P.; Pauly, D. (1996). *The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) Users Guide*. FAO Computerised Information Series (Fisheries) nº 8. FAO, Rome, p. 266.
- Henriques, M.B.; Casarini, L.M. (2009). Avaliação do crescimento do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora *Isognomon bicolor* em banco natural da Ilha das Palmas, Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(4), p. 577-586.
- Kishore, R. (1995). Distribution patterns of the genus *Mytella* (Mytilidae) in *Trinidad*. *Caribb. Mar.* 4, p. 39-49.
- Klappenbach, M.A. (1965). Lista preliminar de los Mytilidae brasileños com claves y notas sobre su distribución. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 37(4), p. 327-52.
- Leonel, R.M.V.; Silva, I.N. (1988). Estudo da sobrevivência e da capacidade de isolamento de *Mytella guyanensis* (Mollusca - Bivalvia) em diferentes salinidades. *Rev. Nordest. Biol.* 6 (1), p. 35-41.
- Narchi, W.; Galvão-Bueno, M.S. (1983). Anatomia funcional de *Mytella charruana* (D'Orbigny, 1846) (Bivalvia: Mytilidae). *Bol. Zool. S. Paulo.* 6, p. 113-145.
- Nishida, A.K. 1988. Alguns aspectos ecológicos e determinação do índice de condição de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca Bivalvia) da Ilha da Restinga, Estuário do rio Paraíba do Norte, Paraíba Brasil. João Pessoa. *Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)* – Universidade Federal da Paraíba. 104 p.
- Nishida, A.K.; Leonel, R.M.V. (1995). Occurrence, population dynamics and habitat characterization of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca, Bivalvia) in the Paraíba do Norte river estuary. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 43(1), p. 41-49.

- Pauly, D.; Munro, J.L. (1984). Once more on the comparison of growth in fish and invertebrate. *Int. Cent. Living Aquat. Resour. Manage. Fish. Byte* 2 (1), p. 21.
- Pereira, O.M.; Galvão, M.S.N.; Pimentel, C.M.; Henriques, M.B.; Machado, I.C. 2007. Distribution of natural beds and stocks estimate of Genera *Mytella* in the Cananéia estuary, São Paulo State, Brazil. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 11(1):21-29.
- Pereira, O.M.; Hilberath, R.C.; Ansarah, P.R.A.C.; Galvão, M.S.N. (2003). Estimativa da produção de *Mytella falcata* e de *M. guyanensis* em bancos naturais do estuário de Ilha Comprida, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 29(2): 139-149.
- Rios, E. de C. (1994). *Seashells of Brasil*. 2ª Edição, Editora da FURG, Rio Grande, RS, 492p.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1995). *Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar*. Caribbean Ecological Research, São Paulo, Brasil.
- Sibaja, W.G. (1989). Morfologia de la concha en el mejillon chora *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae), en relacion con la granulometria en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Brenesia*. 31: 1-9.
- Sibaja, W.G.; Villalobos, C.R. (1986) Crecimiento del mejillon chora *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae), en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 34(2): 231-236.
- Sparre, P.; Venema, S.C. (1997). *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*, Part 1-Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1, p. 376.

Anexo 20.8-2. Dinâmica populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Complexo Baía-Estuário de Santos.

## **Dinâmica populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Complexo Baía-Estuário de Santos**

A.R.G. Tomás, M.R. de Souza, L. Fagundes, S.L.S. Tutui - Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento – Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca – APTA – SAA

### **Introdução**

O camarão-branco *Litopenaeus schmitti* tem parte de seu ciclo desenvolvido no estuário para onde os estágios larvais se encaminham aproveitando a ação tidal, e aí se desenvolve até atingir o momento de se incorporar ao estoque parental no ambiente marinho (recrutamento biológico).

O objetivo deste estudo é apresentar os resultados dos estudos sobre dinâmica populacional do camarão-branco no ambiente estuarino e marinho.

### **Material e métodos**

Os organismos foram provenientes de capturas utilizando *beam trawl*, gerival e arrasto de portas no estuário e também pela pesca comercial (arrasto de portas) na zona costeira adjacente, visando obter exemplares de, praticamente, toda a faixa de tamanho passível de captura (exceção das fases planctônicas). Dados de comprimento total (CT, em cm) e de massa (Wt, em g) foram obtidos e a análise de gênero (macho ou fêmea) foi avaliada pela presença/ausência de petasma. Aplicou-se a relação entre a massa total e o comprimento total expressa por uma equação potencial, sendo os parâmetros *a* e *b* estimados por regressão não linear usando o método dos mínimos quadrados.

Os parâmetros de crescimento (comprimento assintótico  $L_{\infty}$  e o coeficiente de curvatura *k*) foram estimados pelo método indireto utilizando os dados de comprimento total obtidos em campo e em laboratório no período, agrupados em classes de intervalo de 10 mm mensais gerando distribuições mensais de frequência de comprimento. Estas foram analisadas no programa ELEFAN I presente no pacote FISAT II (versão 1.2.2) o admitindo o crescimento oscilatório,

considerando que o crescimento em crustáceos ocorre em degraus (*stanzas*), de modo a minimizar o possível erro existente no uso de tal metodologia para este grupo zoológico. O modelo de crescimento sazonal de von Bertalanffy foi aplicado no ajuste da curva de crescimento (Gaschütz *et al.* 1980):

$$L_t = L_\infty (1 - e^{(-K(t-t_0) - (CK/2\pi) \text{sen}(2\pi(t-t_s)))})$$

Onde “C” é um parâmetro adimensional que regula o grau de oscilação do crescimento (sem oscilação em zero e com oscilação máxima em 1) e “t<sub>s</sub>” o ponto de verão (que indica o período em que o crescimento é maior, sua antítese é o ponto invernal – WP, presente no programa utilizado).

Na estimativa da idade teórica em que organismos da espécie teriam no comprimento igual a zero foi aplicada a expressão empírica de Pauly (1979):

$\log(-t_0) = 0,3922 - 0,2752 \log(L_\infty) - 1,038(\log k)$  e a longevidade (t<sub>0,95</sub>) estimada pela equação de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$t_{0,95} = (2,9957/k) + t_0$$

A fim de comparar os parâmetros estimados aos da literatura sobre a espécie e sobre outros mugilídeos foi calculado o índice de performance de crescimento ( $\Phi'$ ), segundo a equação de Pauly & Munro (1984 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$\Phi' = \log k + 2 \log L_\infty$$

e seu análogo  $\omega$  desenvolvido por Gallucci & Quinn (1979):

$$\omega = k L_\infty$$

Na estimativa de mortalidade, foi empregada rotina do pacote FISAT II para a taxa instantânea de mortalidade total (Z) aplicando o método de Jones & van Zalinge (1979 *apud* Sparre & Venema 1997) mais indicado para crustáceos, e a taxa instantânea de mortalidade natural (M) estimada pela expressão empírica de Pauly (1983):

$$\ln(M) = -0,0152 - 0,279 \ln(L_\infty) + 0,6543 \ln(k) + 0,463 \ln(T^\circ)$$

Admitindo como temperatura média da água 24°C. Foi também utilizada a expressão de Gislanson *et al.* (2010) para estimativa de M para valores diferenciados a cada comprimento:

$$\ln(M) = 0.55 - 1.61\ln(L) + 1.44\ln(L^\infty) + \ln(k)$$

Alternativamente, uma terceira estimativa de M foi obtida relacionada à longevidade pela expressão de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$M = 2,9957/t_{0,95}$$

A taxa instantânea de mortalidade por pesca (F) foi estimada pela subtração de M de Z, de modo a viabilizar a obtenção de um valor direto para a taxa de exploração do recurso (E=F/Z). A taxa finita de sobrevivência (S) ao ano foi obtida pela expressão

$$S = e^{-Z}$$

ou, em termos percentuais,  $S_{(\%)} = 100 e^{-Z}$ .

O rendimento relativo por recruta (Y/R') foi obtido pela expressão de Beverton & Holt (segundo Sparre & Venema 1997):

$$Y/R' = E U^m (1 - (3U/(1+m)) + (3U^2/(1+2m)) - (U^3/(1+3m)))$$

onde  $U = 1 - L_c/LC^\infty$  e  $m = (1-E)/M/k$

Sendo  $L_c$  o comprimento de primeira captura. Este modelo proporciona uma resposta quase imediata do recurso frente a impactos, seja da pesca, seja ambiental. Para algumas pescarias, a melhor interpretação ocorre pela aplicação da variante com a biomassa média relativa por recruta, expressa na forma:

$$B_{méd}/R' = Y/R' (1/F)$$

ou a sua variante:

$$B/R' = e^{(-M(t_c - t_r)W_\infty)} \left( \left( \frac{1}{M+F} \right) - \left( \frac{3s}{M+F+k} \right) + \left( \frac{3s^2}{F+M+2k} \right) - \left( \frac{s^3}{M+F+3k} \right) \right)$$

onde  $t_c$  seria a idade relativa de 1ª captura (assumida como de 0,20 anos),  $t_r$  a idade relativa de recrutamento biológico (0,25 anos),  $W_\infty$  a massa assintótica (obtida da relação massa comprimento usando o  $L_\infty$ ) e  $s$  a expressão:

$$s = e^{(-k(t_c - t_r))}$$

## Resultados e Discussão

Analisados 3.314 indivíduos, dos quais 20,5% provenientes de amostragens obtidas na pesca comercial unicamente para distribuição de frequências de comprimento.

A razão sexual (macho:fêmea) indicou predominância de machos (3,78:1). Menor indivíduo registrado com 46 mm CT e o maior com 226 mm CT (ambos machos) capturados em fevereiro e em agosto, respectivamente. Na análise das distribuições de frequências de comprimento (Figura 1), observa-se claramente o deslocamento dos comprimentos médios, variando do maior, em setembro ( $189,11 \pm 2,24$  mm) para o menor ( $78,54 \pm 0,53$  mm) em janeiro. Ao longo de todo o período o camarão branco capturado na zona costeira (arrasto) constituiu-se de exemplares adultos (comprimento médio de  $141,42 \pm 1,15$  mm) e os do estuário de juvenis e subadultos; destaca-se que, independente do aparelho de amostragem, utilizado os tamanhos médios das capturas no estuário foi bastante assemelhado, entre  $87,18 \pm 0,46$  mm no arrasto estuarino e  $96,50 \pm 6,01$  mm no gerival (Figura 2).

A aplicação da análise de progressão modal apresentou uma estimativa para o comprimento assintótico ( $L^\infty$ ) de 246,75 mm CT e parâmetro de curvatura ( $k$ ) de 0,80/ano, o parâmetro adimensional  $C$  de 0,7 e o ponto invernal ( $WP$ ) de 0,1, admitindo crescimento oscilatório (Figura 3), similar ao registrado na literatura para outros camarões peneídeos (Tabela 1).

Com base nestes parâmetros, foi obtida uma estimativa da taxa instantânea de mortalidade total ( $Z = 3,01$ /ano, Figura 4) e, usando a equação empírica de Pauly em que foi considerada a temperatura média de  $24^\circ\text{C}$ , a estimativa da taxa instantânea de mortalidade natural de Pauly ( $M_{\text{Pauly}} = 0,80$ /ano). O método de Gislanson *et al.* (2010) apresentou valores de 0,63 ao ano para o comprimento de 225 mm (média de 2,19 ao ano), e a estimativa de  $M$  pela expressão de Taylor foi de 1,03/ano. Com essas taxas instantâneas de mortalidade natural encontradas foram estimadas, por subtração, as respectivas taxas instantâneas de mortalidade

por pesca ( $F=2,21/\text{ano}$ ,  $2,38/\text{ano}$  e  $1,98/\text{ano}$ ), e, pelas quais, conseqüentemente, pode obter-se estimativas para as taxas de exploração (E), a saber,  $0,74/\text{ano}$ ,  $0,79/\text{ano}$  e  $0,66/\text{ano}$ , valores que apontam sobrepesca da espécie.

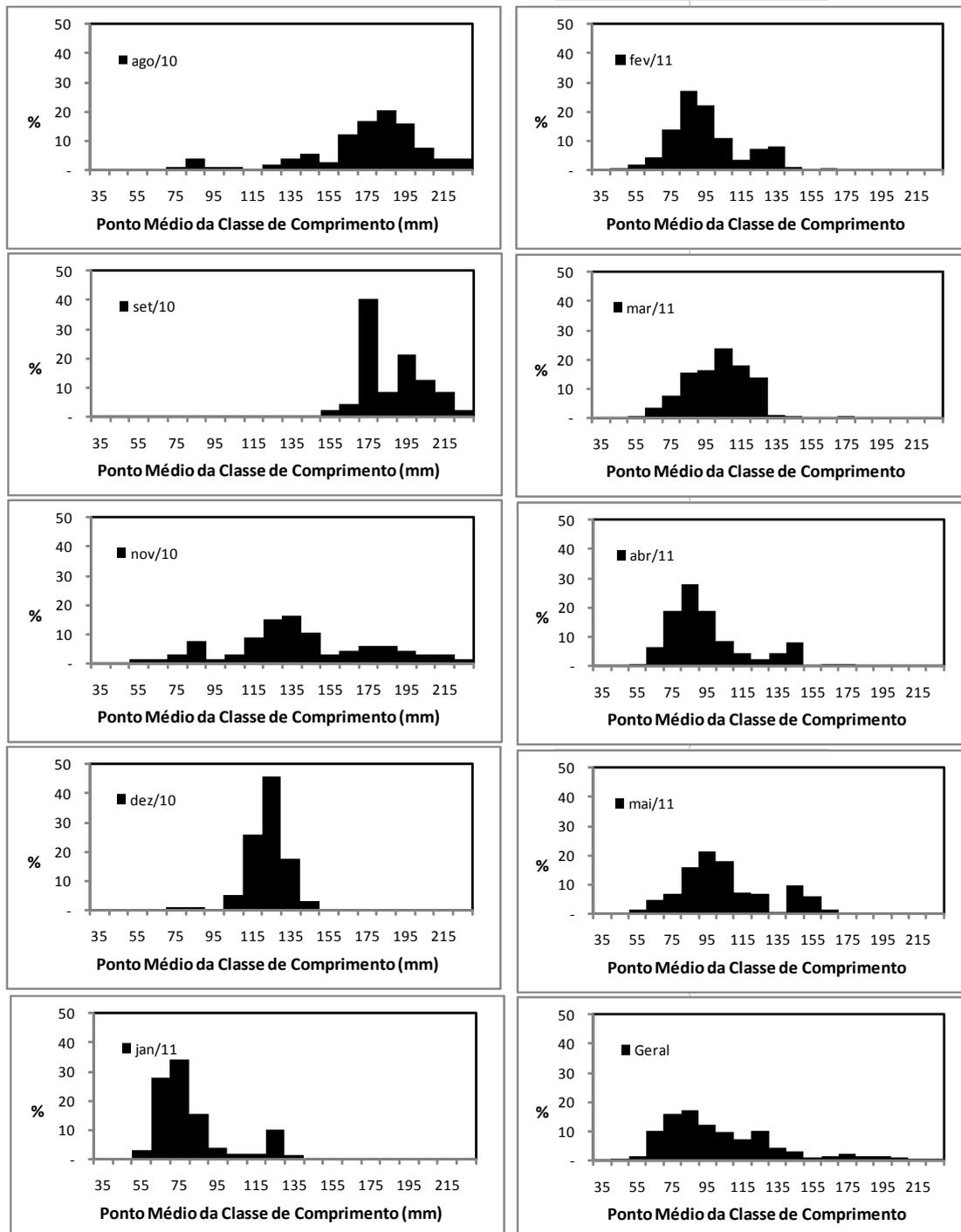


Figura 1 – Distribuição mensal de frequências de comprimento total (em mm) do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

Pela relação direta com Z foi possível inferir um valor para a taxa relativa de sobrevivência ( $S=4,93\%$ ) que indica um forte comprometimento do recurso. Usando os valores variáveis da taxa instantânea de mortalidade por comprimento, tem-se que essa taxa de sobrevivência equivaleria à classe de comprimento total de 80-90 mm, ou seja, já dentro da fase definida como adulta ( $>$  que 68,5 mm) por Santos *et al.* (2008). A relação massa (WT) x comprimento (L) foi estimada em  $WT = 4,0 \times 10^{-6} L^{3,109}$  (Figura 5).

Tabela 1 – Parâmetros de crescimento (comprimento assintótico,  $L^\infty$  em mm, e parâmetro da curvatura, ao ano) de espécies de camarões peneídeos registrados na literatura e estimativas dos índices de performance de crescimento ( $\varphi'$  e  $\omega$ ) (obs.: CC: comprimento do cefalotórax; F: fêmea; M: macho).

Táxon	$L^\infty$	K	Fonte:	$\varphi'$	$\omega$
<i>Litopenaeus schmitti</i>	217,00	0,95	Pasquier & Perez, 2004	2,65	20,62
	246,75	0,80	presente estudo	2,69	19,74
<i>Penaeus chinensis</i>	586,00	0,96	Cha <i>et al.</i> , 2002	3,52	56,26
<i>Penaeus kerathurus</i>	210,00	0,80	Rodriguez, 1981	2,55	16,80
<i>Metapenaeus kerathurus</i>	62,8 CC	1,15	Kevrekidis & Thessalou-Legali, 2011	-	-
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	275,00	1,34	Leite <i>et al.</i> , 2006	3,01	36,85
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	290,00	1,24	Leite <i>et al.</i> , 2006	3,02	36,96
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	135 <sub>M</sub>	0,62 <sub>M</sub>	Branco <i>et al.</i> , 1994	2,05 <sub>M</sub>	8,37 <sub>M</sub>
	150 <sub>F</sub>	0,53 <sub>F</sub>		2,08 <sub>F</sub>	7,95 <sub>F</sub>
	38 CC	1,60	Niamandi <i>et al.</i> , 2007	-	-
<i>Penaeus semisulcatus</i>	55,8 CC <sub>M</sub>	0,80 <sub>M</sub>	Saudry <i>et al.</i> , 2006	-	-
	44,9 CC <sub>F</sub>	0,70 <sub>F</sub>		-	-

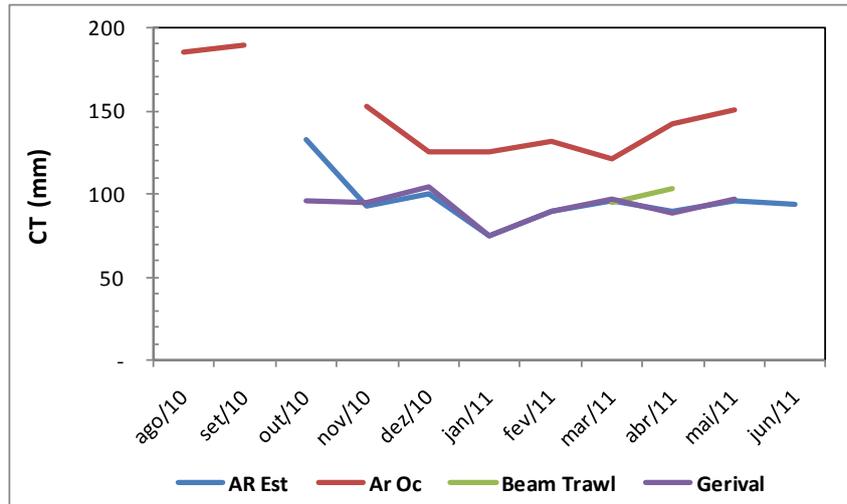


Figura 2 – Comprimento médio mensal (em mm) do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente por arte de pesca.

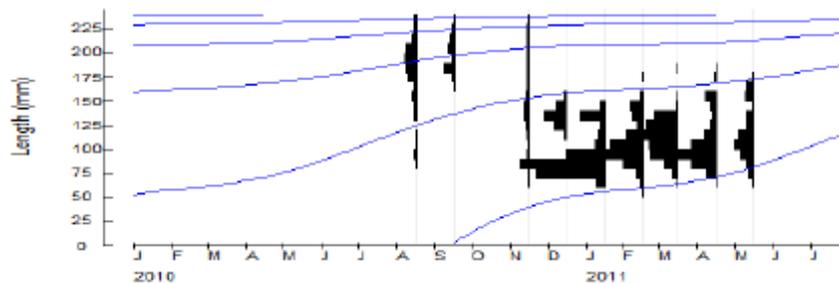


Figura 3 – Representação gráfica das curvas de crescimento estimadas para o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

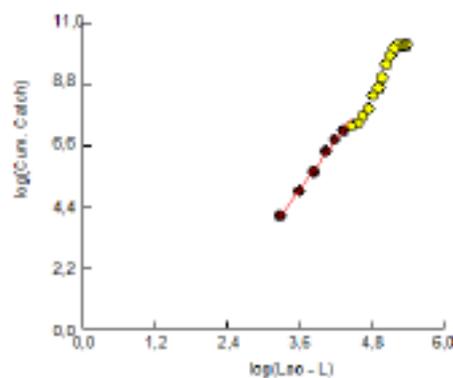


Figura 4 – Expressão gráfica do método de Jones & van Zalinge utilizado na estimativa da taxa instantânea de mortalidade total (Z) para o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

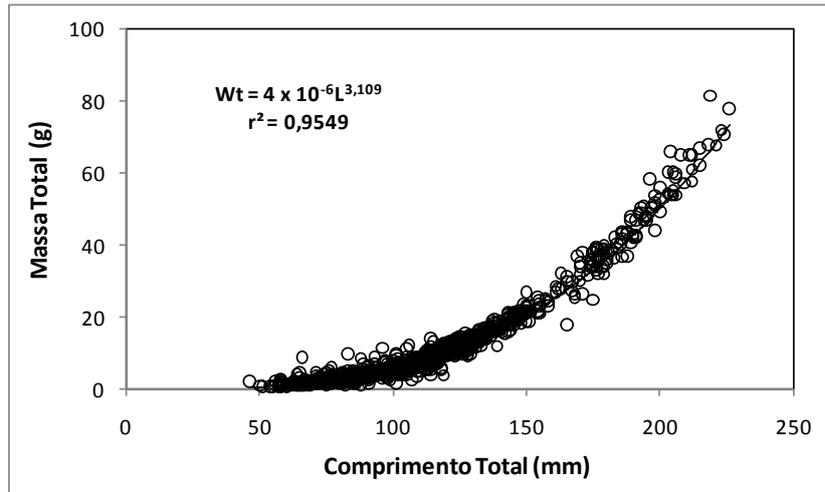


Figura 5 – Relação massa-comprimento total do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

Dado ao maior número de dados de origem estuarina, o comportamento da espécie nesse ambiente (que pode ser retratado pela Figura 2), corrobora com o apresentado em Santos *et al* (2008), caracterizando uma migração de juvenis para o ambiente marinho. Estes autores estimaram o comprimento de cefalotórax (CC) de primeira maturação para fêmeas em 15,8 mm CC o que, convertendo em comprimento total (Figura 6), resultando em 68,5 mm, implicaria que 88,4% das fêmeas analisadas estariam acima deste valor. As observações realizadas em laboratório indicaram que 80% das fêmeas amostradas no período encontravam-se no estágio imaturo (A).

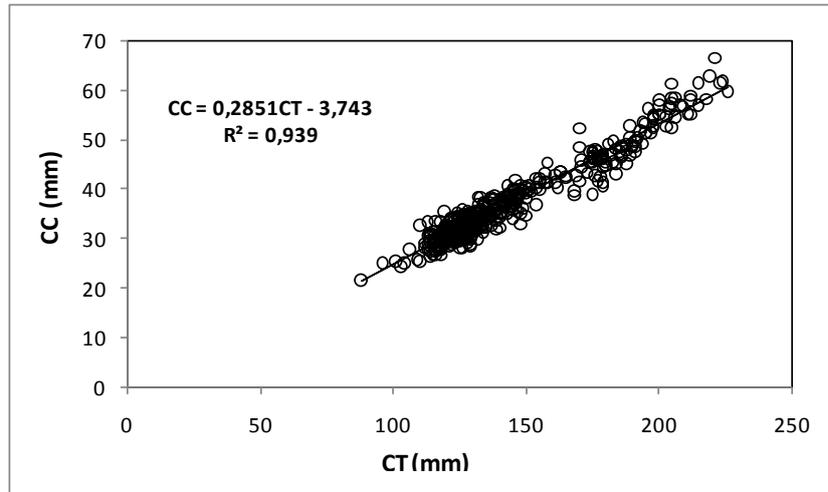


Figura 6 – Relação comprimento do cefalotórax (CC) e o comprimento total (CT) do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

Considerando que a distribuição diferenciada entre as capturas da pesca realizadas no estuário e as da pesca oceânica, o que caracteriza uma marcante distribuição polimodal, não foi possível efetuar adequadamente, com os dados disponíveis, cenários avaliados por modelos preditivos. A única avaliação que pode ser interpretada, a luz do conhecimento biológico pesqueiro da espécie, indicou que a biomassa por recruta ( $B/R'$ ) aumenta consideravelmente quando a taxa de exploração ( $E$ ) é reduzida, atingindo até nove vezes (redução de 50% em  $E$ ) o valor de  $B/R'$  atual (Figura 7).

Assumindo que a idade relativa de primeira captura ( $t_r$ ) seja 0,32 anos (equivalente a 55 mm CT, tem-se a relação  $L_c/L_\infty$  igual a 0,223, que, juntamente com o índice  $M/k$  ( $=0,997$ ), permite obter uma avaliação da atualidade (Figura 8A). Uma modificação em  $L_c$  (de 55 para 85 mm) implicaria em pouca diferença em  $B/R'$  mas ligeiro aumento em  $Y/R'$  (Figura 8B), o que configuraria maior rendimento potencial.

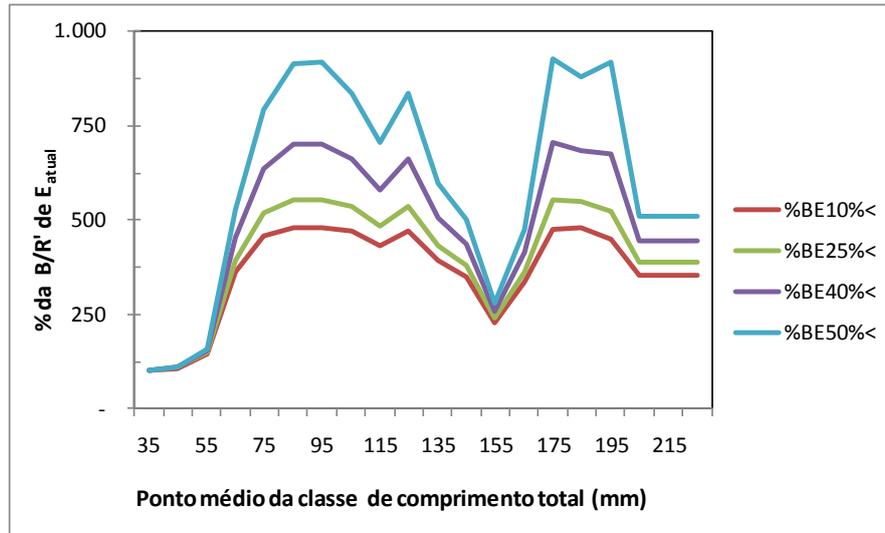


Figura 7 – Variação percentual da biomassa relativa por recruta ( $B/R'$ ) em níveis percentuais a atual com a diminuição da taxa de exploração ( $E$ ) em 10%, 25%, 40% e 50% para o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente (Obs.: a proximidade dos valores de  $B/R'$  na classe 150-160 mm está associada à menor presença de indivíduos desta classe nas capturas amostradas).

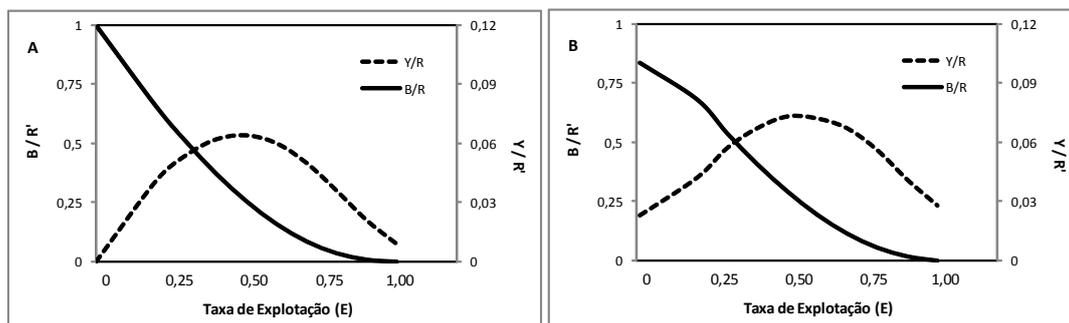


Figura 8 – Expressão gráfica das relações entre a biomassa relativa por recruta ( $B/R'$ , em g/indivíduo) e do rendimento relativo por recruta ( $Y/R'$ , em g/indivíduo) pela taxa de exploração para o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Estuário de Santos e área costeira adjacente (A: com comprimento de 1ª captura,  $L_c$ , de 55 mm; B:  $L_c$  de 85 mm).

### Considerações finais:

Estudos citados em Santos *et al.* (2008), considerando unicamente a parcela subadulta e adulta do recurso, indicaram que a espécie seria fortemente influenciada pela temperatura da água no estuário. Com o aprofundamento do canal do estuário, principal entrada de pós-larvas, sugere-se que maior volume de água poderá influenciar na queda da temperatura média da água, o que, somado às crescentes expansões das atividades portuárias e retroportuárias por sobre a

franja de manguezal, onde a espécie passa fases iniciais de vida, poderiam contribuir para a redução das áreas de crescimento, ampliaria a migração para áreas mais favoráveis, levando a conseqüente maior competição por alimento, o que poderá produzir efeitos deletérios ao recurso na região, já sobrepescado.

### Referências bibliográficas

- Branco, J.O.; Lunardon-Branco, M.J.; Fenis, A. (1994). Crescimento de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Natantia: Penaeidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. Arq. de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 37 (1), p. 1-8.
- Cha, H.K.; OH, C.W.; Hong, S.Y.; Park, K.Y. (2002). Reproduction and population dynamics of *Penaeus chinensis* (Decapoda: Penaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. Fisheries Research, 56 (1), p. 25-36.
- Kevrekidis, K.; Thessalou-Legaki, M. (2011). Population dynamics of *Melicertus kerathurus* (Decapoda: Penaeidae) in Thermaikos Gulf (N. Aegean Sea). Fisheries Research, 107, p. 46–58.
- Gaschütz, G.; Pauly, D.; David, N. (1980). A versatile BASIC program for fitting weight and seasonally oscillating length growth data. D:6 Statistical Committee.
- Gislanson, H.; Daan, N.; Rice, J.C.; Pope, J.G. (2010). Size, growth, temperature and natural mortality of marine fish. Fish and Fisheries, 11, p.149–158.
- Leite, N.O.; Petreire, M. (2006). Growth and mortalities of the pink-shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1970 and *F. paulensis* Pérez-Farfante 1967 in Southeast Brazil. Braz. J. Biol., 66 (2).
- Niamandi *et al* (2007). Population dynamic of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Haan) in Bushehr coastal waters, Persian Gulf . Fisheries Research, 86 (2-3), p. 105-112.
- Pauly, D. (1979). Theory and Management of Tropical Multispecies Stocks: a Review, with Emphasis on the Southeast Asian Demersal Fisheries. *ICLARM Studies and Reviews* 1, 35 p

- Pasquier, G.A.; Perez, E.P. (2004). Age and growth of the white shrimp *Litopenaeus schmitti* in western Venezuela. *Interciencia* v.29, n.4. p. 212-218.
- Rodríguez, A. (1981). Growth and sexual maturation of *Penaeus kerathurus* (Forskål, 1775) and *Palaemon serratus* (Pennant) in salt ponds. *Aquaculture*, 24. p. 257–266.
- Santos, J.L.; Severino-Rodrigues, E.; Vaz-dos-Santos, A.M. (2008). Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da Baixada Santista, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 34. (3), p. 375-389.
- Sabry, E.; Abdallah, M.; Al-Solami, L. (2006). Growth, mortality and sustainable exploitation of the shrimp (*Penaeus semisulcatus*) fishery in the Jizan area (Red Sea Coast, Saudi Arabia). *JKAU Mar.Sci.*, 17. p.3-11.
- Sparre, P.; Venema, S.C. (1997). Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fish. Tech.Paper* 306/1 Rev. 2, p.1-407.

ANEXO 20.8-3 DINÂMICA POPULACIONAL DO SIRI-AZUL *CALLINECTES*  
*DANAE* NO ESTUÁRIO DE SANTOS.

## Dinâmica populacional do siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos.

A.R.G. Tomás, A.C.S. Scalco, E. Severino-Rodrigues, L. Fagundes, M.R de Souza, S.L.S. Tutui – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento – Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca APTA-SAA

### Introdução

Os siris são crustáceos comuns em habitats costeiros, distribuindo-se desde a América do Norte até o extremo da América do Sul (Taissoun 1969, Melo 1996). Ocupam diretamente as águas estuarinas, onde passam parte de seus ciclos vitais, realizando deslocamentos entre regiões de diferentes gradientes halinos para reprodução, desova e crescimento (Taissoun 1969, Pita *et al.* 1985, Severino-Rodrigues *et al.* 2001). No ambiente estuarino de Santos, cinco espécies de siris do gênero *Callinectes* foram registradas, com *C. danae* como a mais frequente (Severino-Rodrigues *et al.* 2001). Esta espécie é também denominada pelos pescadores da região como espadinha, denominação que também agrega a espécie congênera *C. ornatus*, de menor dimensão.

Na região da Baixada Santista, diversos estudos foram realizados com a espécie, porém nenhum dirigido especificamente à dinâmica de sua população e à avaliação de seu estoque. Assim, este estudo objetiva apresentar os primeiros resultados dos estudos sobre dinâmica populacional do siri-azul *Callinectes danae* no ambiente estuarino de Santos.

### Material e métodos

Os organismos foram provenientes de capturas mensais utilizando puçás, ganchos, *beam trawl*, arrasto de portas, rede de emalhe, além de amostragens junto à pesca artesanal utilizando o espinhel-de-iscas na zona estuarina obtidos entre agosto de 2010 e maio de 2011.

O puçá consiste em um aro de ferro (tipo vergalhão), com uma rede de *nylon* em forma de cone, tendo um cabo amarrado a uma bóia, para evitar a sua perda.

A isca é amarrada no centro da rede, sendo utilizadas mais comumente cabeças de peixe. Pode ser usado independentemente ou em conjunto atados por linhas secundárias a uma linha mestra (espinhel de puças). É arte de pesca essencialmente dirigida à captura de siris e os organismos coletados nesta arte foram provenientes tanto da pesca comercial quanto das amostras científicas. O gancho é um petrecho construído a partir de uma vara de bambu seco com um gancho de ferro (tipo vergalhão) de aproximadamente 5 mm atado em sua ponta. Os organismos após serem avistados são capturados pelas quelas. Somente usado nas áreas de praias estuarinas em marés baixas, de uso dirigido aos siris do gênero *Callinectes*; neste estudo os dados deste petrecho foram exclusivamente oriundos da amostragem científica. O *beam trawl* usado foi especificamente desenvolvido para prospecção de formas juvenis de crustáceos (Souza *et al.* 2010), composto por uma armação de alumínio com base de 0,92 m e uma rede em forma de saco. A rede de emalhe utilizada possuía dois panos de 50 m de comprimento cada, com malha de 70 mm entre nós opostos; a ocorrência de siris neste petrecho foi maior com a rede deixada imersa de um dia a outro, embora também fossem efetuadas capturas com a “pesca da batida” (método tradicional de captura onde, com o auxílio do barco e do remo produzindo sons no casco da embarcação, peixes – objeto de captura desta arte de pesca - são afugentados em direção à rede aumentando a sua eficiência). O espinhel-de-iscas é constituído por um cabo de polietileno de aproximadamente 4,0 mm de diâmetro e comprimento entre 200 a 800 m ao qual são fixadas a cada 1,5 m chumbadas com aproximadamente 30 g, amarrando-se ao seu lado iscas de víscera de bovino (“bofe”) ou pedaços de frango.

Dos exemplares capturados foram obtidos em laboratório dados de largura da carapaça (LC, em mm) e de massa (Wt, em g). A identificação do gênero (macho ou fêmea) e o estado de maturidade morfológica dos exemplares (imaturo, maturo e desovada) foram definidos pelo formato do abdômen nas fêmeas e pela sua condição de “selado” (ou não) ao esterno, nos machos (Taissoun 1969, Williams 1974, Severino-Rodrigues *et al.* 2001).

A relação entre a massa total e a largura da carapaça foi expressa por uma equação potencial da forma

$$Wt = a LC^b$$

sendo os parâmetros  $a$  e  $b$  estimados por regressão não linear utilizando o método dos mínimos quadrados.

Os parâmetros de crescimento (comprimento, representado pela largura da carapaça, assintótico  $LC_{\infty}$  e o coeficiente de curvatura  $k$ ) foram estimados pelo método indireto utilizando os dados tomados em campo no período, agrupados em classes de intervalo de 10 mm gerando distribuições mensais de frequência de comprimento. Estas foram analisadas no programa ELEFAN I presente no pacote FISAT II (versão 1.2.2) admitindo crescimento oscilatório, considerando que o crescimento em crustáceos ocorre em degraus (*stanzas*) face à ecdise, de modo a minimizar o possível erro existente no uso de tal metodologia para este grupo zoológico. Na obtenção de  $LC_{\infty}$  e  $k$  no FISAT II foram utilizadas distribuições mensais de dados de distribuição por classes de largura de carapaça. A rotina utilizada considera ainda valores para  $C$  e  $WP$ , respectivamente, um parâmetro adimensional que em geral relacionado com a amplitude do crescimento refletindo uma sazonalidade que varia de 0 a 1 (valores iguais a zero indicam crescimento não sazonalizado, portanto a própria expressão clássica de von Bertalanffy; e quanto mais próximo este valor for de 1, mais marcante será a sazonalidade), e o Ponto Invernal ( $WP$ : *winter point*) que corresponde ao período de menor crescimento da espécie:  $P = t_s + 0,5$  onde  $t_s$  seja o período do ano com crescimento máximo (ponto de verão, i.e., uma antítese de  $WP$ ), estimadores interessantes para aplicação em estudos com crustáceos devido ao processo de ecdise. Desse modo, o modelo de crescimento sazonal de von Bertalanffy (Pauly & Gaschutz, 1979) foi aplicado no ajuste da curva de crescimento:

$$LC_t = LC_{\infty} (1 - e^{(-k(t-t_0) - (Ck/2\pi) \text{sen}(2\pi(t-t_s)))})$$

sendo  $t_0$  a idade teórica em que o tamanho do animal seria igual a zero, que foi estimada por uma variação da equação clássica de von Bertalanffy (Pauly 1979)

$$\log(-t_0) = 0,3922 - 0,2752 \log(LC_{\infty}) - 1,038(\log k)$$

a partir da qual se obteve a estimativa para a longevidade ( $t_{0,95}$ ) pela equação de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$t_{0,95} = (2,9957/k) + t_0$$

A fim de comparar os parâmetros estimados aos da literatura sobre a espécie e sobre outros portunídeos foram calculados os índices de performance de crescimento ( $\Phi'$ ), segundo a equação de Pauly & Munro (1984 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$\Phi' = \log k + 2 \log LC_{\infty}$$

e seu análogo  $\omega$  desenvolvido por Gallucci & Quinn (1979):

$$\omega = k LC_{\infty}$$

A taxa instantânea de mortalidade total foi estimada pelo o método de Jones & van Zalinge (1979 *apud* Sparre & Venema 1997) mais indicado para crustáceos, obtidos da curva de captura convertida para largura de carapaça. Na estimativa da taxa instantânea de mortalidade natural (M) foi empregada a expressão empírica de Pauly (1983):

$$\ln(M) = -0,0152 - 0,279 \ln(LC_{\infty}) + 0,6543 \ln(k) + 0,463 \ln(T^{\circ})$$

admitindo como temperatura média ( $T^{\circ}$ ) da água 24°C, e também a expressão de Gislanson *et al.* (2010) para estimativa de M para valores diferenciados por classe de largura de carapaça:

$$\ln(M) = 0.55 - 1.61\ln(LC) + 1.44\ln(LC_{\infty}) + \ln(k)$$

Alternativamente, uma terceira estimativa de M foi obtida relacionada à longevidade pela expressão de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$M = 2,9957/t_{0,95}$$

A taxa instantânea de mortalidade por pesca (F) foi estimada pela subtração de M de Z, de modo a viabilizar a obtenção de um valor indicativo para a taxa de exploração do recurso ( $E=F/Z$ ). A taxa finita de sobrevivência (S) ao ano foi obtida pela expressão

$$S = e^{-Z}$$

ou, em termos percentuais,  $S_{(\%)} = 100 e^{-Z}$ .

O rendimento relativo por recruta ( $Y/R'$ ) foi obtido pela expressão de Beverton & Holt (segundo Sparre & Venema 1997):

$$Y/R' = E U^m (1 - (3U/(1+m))) + (3U^2/(1+2m)) - (U^3/(1+3m))$$

onde

$$U = 1 - LC_c/LC_\infty \quad e \quad m = (1-E)/M/k$$

e que proporciona uma resposta quase imediata do recurso frente a impactos, seja da pesca, seja ambientais.

### Resultados e Discussão:

Analisados 1.978 indivíduos, dos quais 29% foram provenientes de amostragens na pesca comercial, o menor indivíduo registrado (13,2 mm) ocorreu em agosto capturado pelo arrasto no estuário e o maior (117,2 mm) em setembro no espindel-de-iscas (ambos machos). O mês de outubro apresentou os menores valores médios ( $47,10 \pm 2,31$  mm), seguido por agosto ( $60,8 \pm 3,98$  mm) e setembro ( $64,2 \pm 0,96$  mm). Dezembro, janeiro, março e abril/2011 obtiveram as maiores médias de LC ( $> 70$  mm), período reprodutivo da espécie (verão e primavera) (Figura 1). As variações das médias refletem a maior ocorrência de adultos nas amostragens, porém o que está influenciada pela parcela (quase um terço) oriunda da pesca comercial onde ocorre seleção de tamanho. Ainda assim, assumindo a pesca como um evento contínuo ao longo do período estudado, nestas variações podem ser considerados como períodos de recrutamento aqueles meses com menores médias de tamanho. Nota-se que a amplitude mensal de tamanho, à exceção dos meses de agosto de 2010 e abril de 2011, foi relativamente baixa.

Na análise das distribuições de frequências de largura da carapaça (Figura 2), observa-se claramente uma maior concentração nas classes entre 80 e 90 mm, porém um comportamento notadamente polimodal a partir de janeiro de 2011, ratificando o exposto acima.

Com relação aos petrechos de pesca, de modo geral o espinhel de iscas captura indivíduos de maior porte enquanto o inverso ocorreu no *beam trawl* (Figura 3).

A aplicação da análise de progressão modal apresentou uma estimativa para o comprimento assintótico ( $LC_{\infty}$ ) de 126 mm e parâmetro de curvatura ( $k$ ) de 0,9/ano,  $C$  de 0,5 e  $WP$  de 0,2 (Figura 4), similar ao registrado na literatura para outros portunídeos (Tabela 1).

Com base nestes parâmetros, foi obtida uma estimativa da taxa instantânea de mortalidade total ( $Z=3,80$ /ano, Figura 5) e as estimativas da taxa instantânea de mortalidade natural de  $M_{\text{Pauly}}$  em 0,96/ano,  $M_{\text{Gislanson et al}}$  de 1,27/ano (para  $LC$  de 80 mm) e de 0,88/ano ( $LC$  de 100 mm), e de  $M_{\text{Taylor}}$  de 0,64 /ano, pelas quais se estimou a taxa instantânea de mortalidade por pesca ( $F$ ), respectivamente 2,84/ano, 2,53/ano, 2,92/ano e 3,16/ano. Assim, valores estimados para a taxa de exploração ( $E$ ) variaram de 0,67 a 0,83, o que representaria sobrepesca da espécie em todos os casos (Tabela 2).

Pela relação direta com  $Z$  foi possível inferir um valor para a taxa relativa de sobrevivência ( $S= 2,24\%$ ) indicando um forte comprometimento do recurso.

Tabela 1 – Parâmetros de crescimento (comprimento assintótico,  $LC_{\infty}$  em mm, e parâmetro da curvatura,  $k$  ao ano, e idade teórica  $t_0$  para  $LC$  igual a zero) estimativa dos índices de performance de crescimento ( $\varphi'$  e  $\omega$ ) e longevidade estimada ( $t_{0,95}$ ) de algumas espécies de siris do gênero *Callinectes* registrados na literatura.

Táxon	$L_{\infty}$	$K$	Fonte:	$t_0$	$\varphi'$	$\omega$	$t_{0,95}$
	140,00	0,70	Branco & Masunari, 1992	0,96	4,135	9,758	5,26
<i>C. danae</i>	126,00	0,80	presente estudo	0,92	4,118	10,080	4,66
<i>C. sapidus</i>	162,71	0,00	Rodrigues & D'Incao, 2008	9,60	2,036	-	-
<i>C. ornatus</i>	124,00	0,52	Branco & Lunardon-Branco, 1993	1,12	3,899	6,398	6,93
<i>C. arcuatus</i>	142,00	0,89	Fischer & Wolff, 2005	0,86	4,254	12,638	4,23

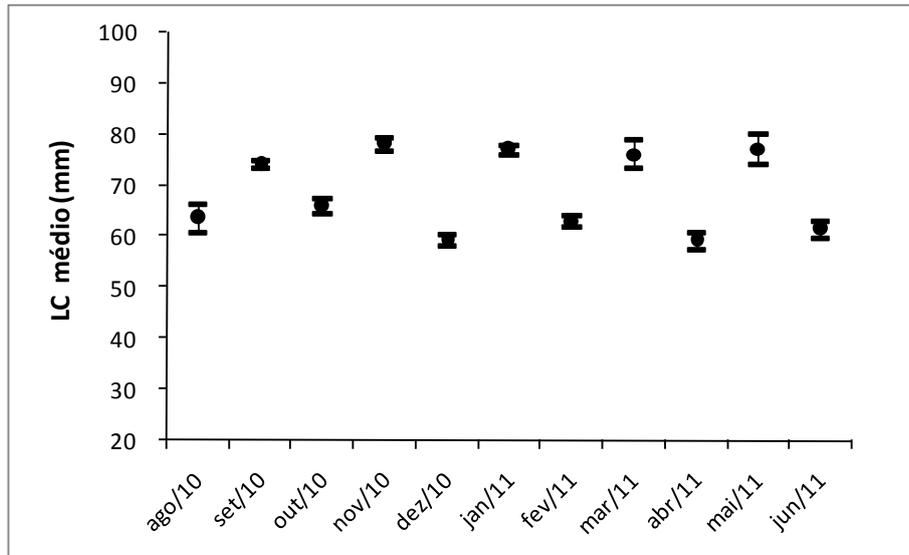


Figura 1 – Distribuição mensal de valores médios de largura de carapaça (LC) do siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos.

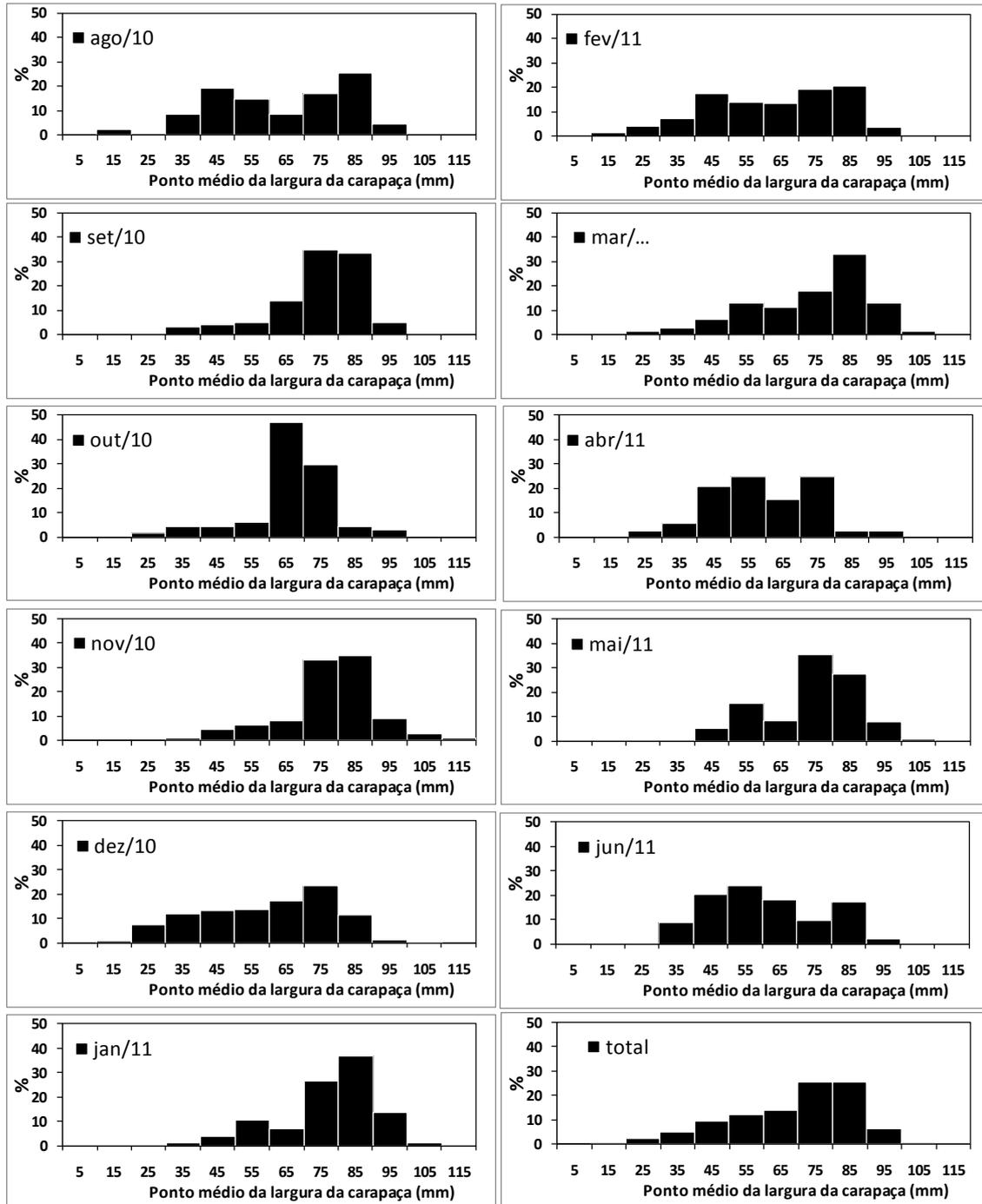


Figura 2 – Distribuição mensal de frequências de largura da carapaça (em mm) do siriazul *Callinectes danae* no Estuário de Santos.

A razão sexual (macho:fêmea) no período total de amostragem indicou predominância de machos (1:3,74).

A relação massa (WT) x largura (LC) foi estimada em  $WT = 0,00009 LC^{3,069}$  (Figura 6). Por meio de regressão linear, foi ajustada uma expressão que

relaciona o comprimento da carapaça (CC) com a largura da carapaça (LC). A análise demonstrou que a relação entre essas medidas pode ser descrita pela equação:  $CC = 0,573 LC + 0,576$  ( $r^2 = 0,976$ ) (Figura 7).

Tabela 2 – Estimativas das taxas instantâneas de mortalidade total, natural e por pesca e taxa de exploração para o siri azul *Callinectes danae* no estuário de Santos (\* indica estimativas a partir dos valores sementes obtidos nas literaturas citadas).

Taxon:	M	F	E	Fonte	
	Pauly, 1982:	0,96	2,84	0,75	
	Gislanson <i>et al.</i> , 2010:				
<i>C. danae</i>	- p/ LC de 80 mm	1,27	2,53	0,67	presente estudo
	- p/LC de 100 mm	0,88	2,92	0,77	
		0,64	3,16	0,83	
<i>C. ornatus</i>	Taylor, 1960:	0,57*	-	-	Branco & Masunari, 1992
		0,43*	-	-	Branco & Lunardon-Branco, 1993
<i>C. arcuatus</i>		0,71*	-	-	Fischer & Wolff, 2005

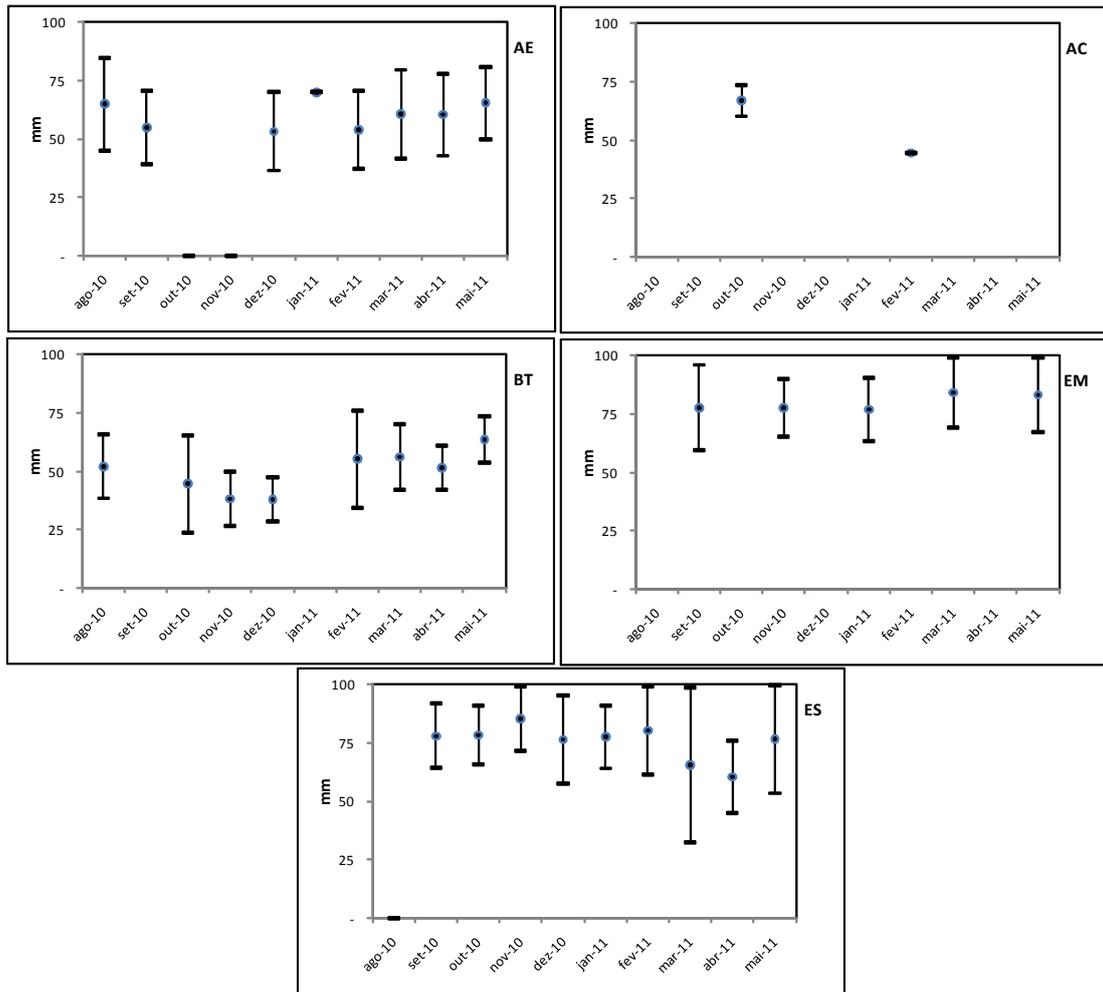


Figura 3 – Médias mensais ( $\pm$  desvios padrões) de largura da carapaça (em mm) do siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos e área costeira adjacente por arte de pesca (AE: arrasto estuário, AC: arrasto área costeira, BT: *beam trawl*, EM: emalhe, ES: espinel-de-iscas).

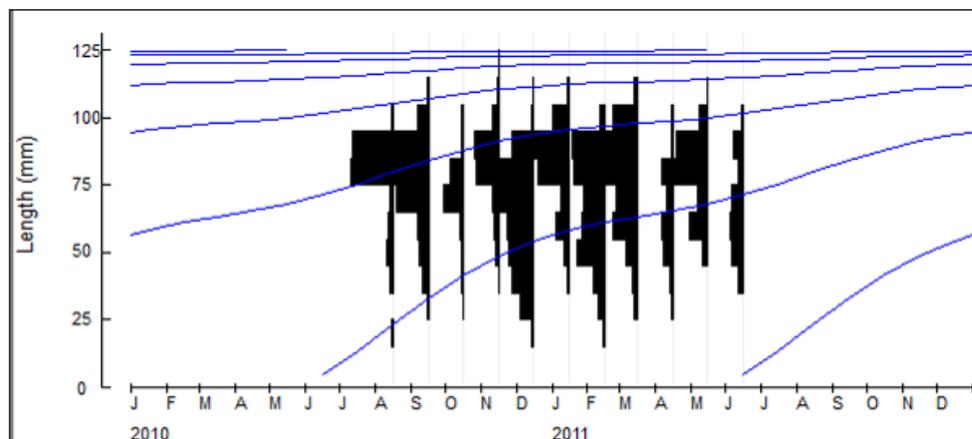


Figura 4 – Curvas de crescimento estimadas para o siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

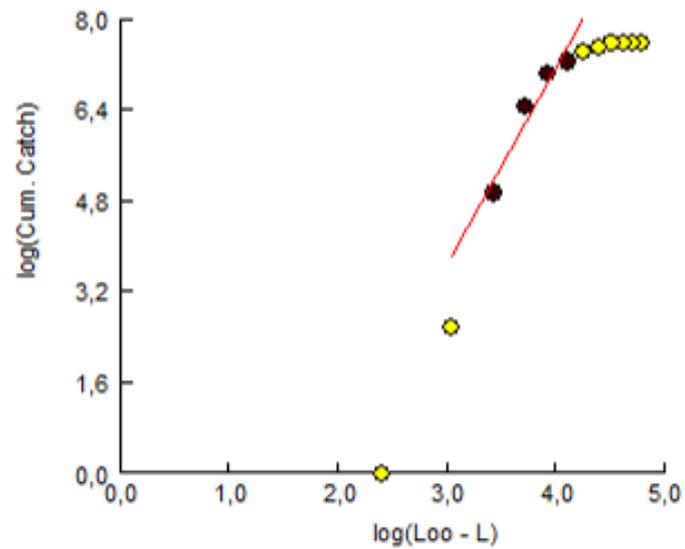


Figura 5 – Expressão gráfica do método de Jones & van Zalinge utilizado na estimativa da taxa instantânea de mortalidade total para o siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

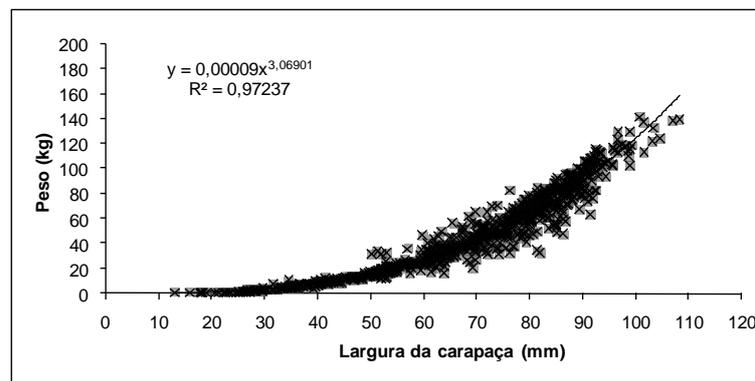


Figura 6 – Relação massa-comprimento total do siri-azul *Callinectes danae* no Estuário de Santos e área costeira adjacente.

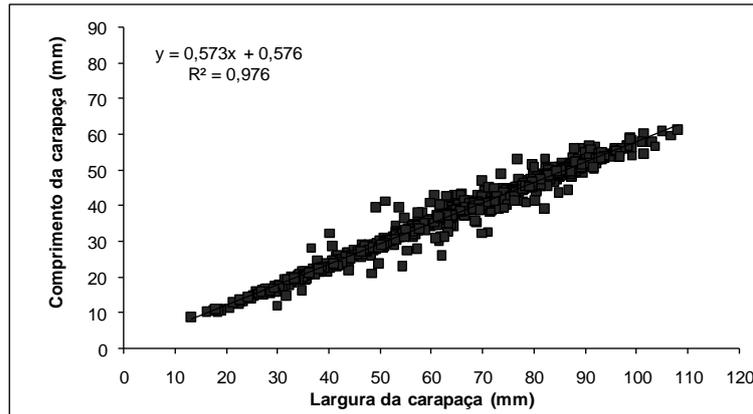


Figura 7 – Relação comprimento da carapaça (CC) e da largura da carapaça (LC) do siriazul *Callinectes danae* no Complexo Baía-Estuario e área costeira adjacente.

A aplicação de modelos de projeção, como o de rendimento relativo por recruta, permite analisar cenários futuros com base em modificações no padrão de capturas, e, uma vez que consideram as estimativas da mortalidade natural (empregada como fração da mortalidade total na estimativa da taxa de exploração), também, inferencialmente, sobre como modificações ambientais podem influenciar na disponibilidade (biomassa) do recurso. O modelo aplicado acusou estimativas de rendimento relativo por recruta crescentes para valores de tamanho de primeira captura menores que o comprimento de primeira reprodução (LC<sub>50</sub>, de 58 mm) para todas as taxas de exploração avaliadas (Figuras 8A e 8B) e decrescentes a partir da largura de carapaça equivalente ao LC<sub>50</sub> (Figuras 8C e 8D). Analogamente, com a redução do esforço (ou seja, menores taxas de exploração), pode ser aumentado o tamanho de primeira captura.

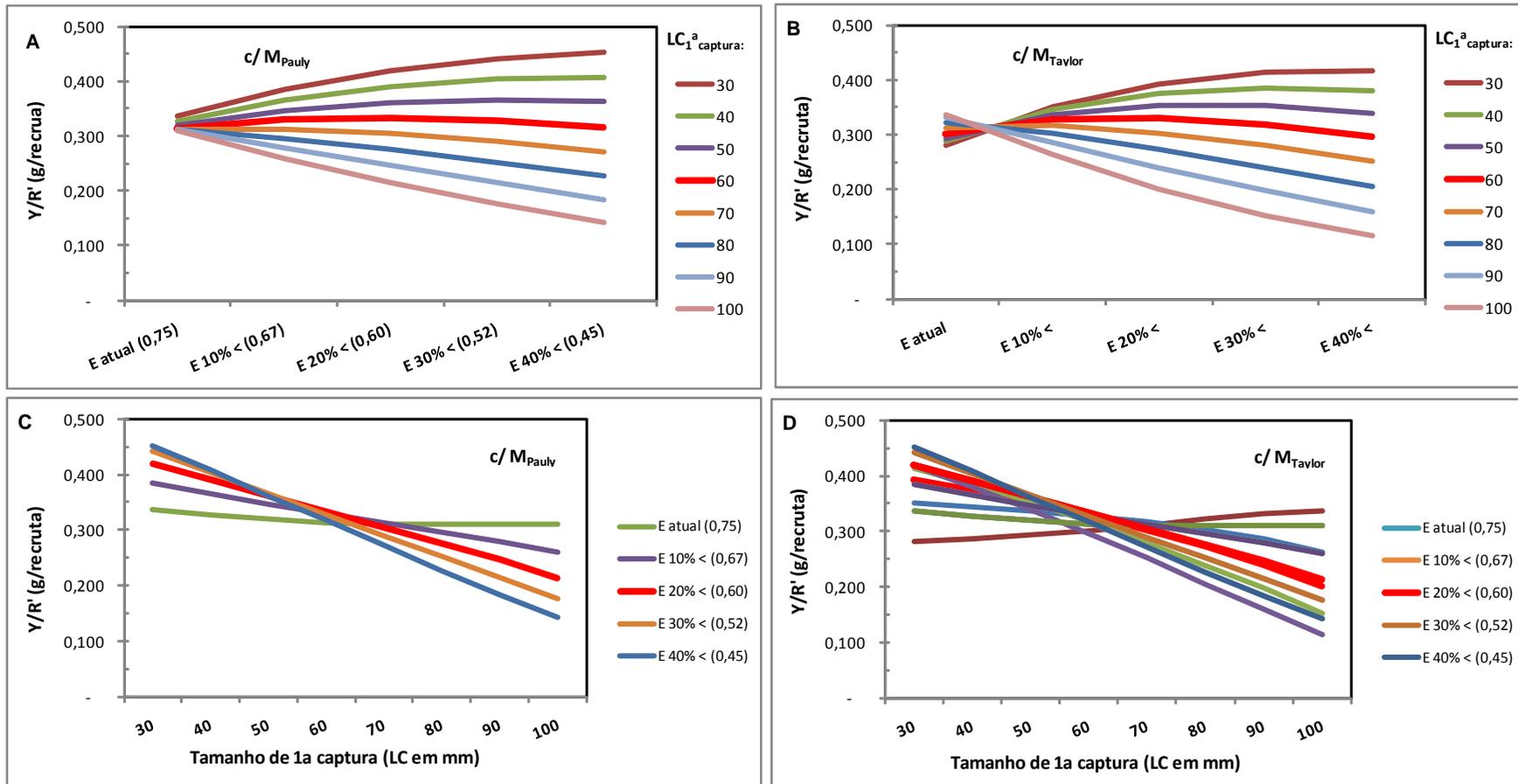


Figura 8 – Cenários de variação do rendimento relativo por recruta ( $Y/R'$ , em g/recruta) por tamanho de primeira captura (LC, em mm) e taxa de exploração (E) para o siri azul *Callinectes danae* no estuário de Santos usando taxas instantâneas de mortalidade natural (M) constantes (A e C: método de Pauly; B e D: método de Taylor).

No cenário em que foram consideradas taxas instantâneas de mortalidade natural variáveis por classe de tamanho (método de Gislanson *et al.* 2010) os maiores valores de rendimento relativo por recruta ocorreram para o tamanho (LC) de primeira captura de 80 mm, superior ao LC<sub>50</sub>, que é uma das classes modais mais frequentes nas capturas da espécie, para taxas de exploração menores que a atual (Figura 9). Nota-se também que o rendimento relativo por recruta é muito baixo quando próximo ao LC<sub>50</sub>.

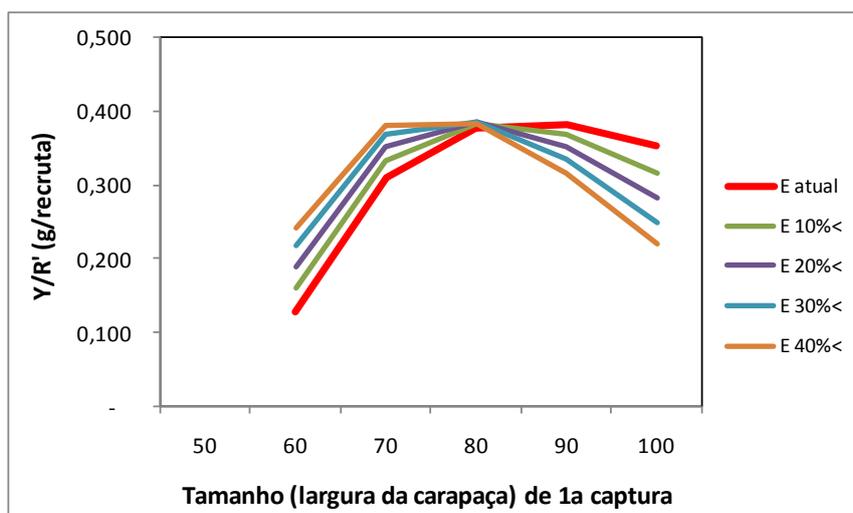


Figura 9 – Rendimento relativo por recruta por tamanho de primeira captura (LC, em mm) para vários níveis de taxa de exploração (E) para o siri azul *Callinectes danae* no estuário de Santos, considerando a taxa instantânea de mortalidade natural variável por tamanho segundo o método de Gislanson *et al.* (2010).

### Considerações finais:

Os parâmetros de crescimento estimados da população de *Callinectes danae* no estuário de Santos se assemelham aos registrados em literatura, porém apresentou estimativas de longevidade e taxas de mortalidade natural intermediárias a de outras espécies do gênero. Entretanto, o mais importante neste estudo foram as estimativas para a taxa de exploração que, em todos os cenários avaliados, indicou acentuada sobrepesca.

Segundo Pita *et al.* (1985) e Severino-Rodrigues *et al.* (2001), um dos principais fatores que teria proporcionado até então uma estabilidade dos estoques de *C. danae* no Complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente seria

o fato da pesca artesanal atuar basicamente sobre machos maduros, considerando a baixa participação de fêmeas maduras e à devolução ao ambiente de indivíduos jovens. Porém, com a galopante alteração na composição das capturas advindas das exigências do mercado, i.e., direcionamento para a espécie congênera *C. sapidus* (de maiores dimensões) e maior aproveitamento de fêmeas e indivíduos imaturos de *C. danae*, aliada à crescente perda da cultura caiçara (crescimento desordenado da atividade com a inclusão de atores sem qualquer conhecimento prévio do ambiente e de seus usos), essa aparente estabilidade vem sendo revertida, ampliando a vulnerabilidade dos estoques explorados.

Resumindo, o que ainda vem mantendo o recurso como um dos mais importantes no estuário é a seletividade que vinha sendo empregada na pesca, a qual, deveria ser mantida, aliada a um provável ordenamento quanto a possível instalação (de comum acordo com a comunidade que explora a espécie) de uma época de resguardo da desova (defeso), a qual se realiza na Baía de Santos.

Estudos abrangendo um período de tempo mais dilatado devem ser executados visando aferir estas considerações e estimar taxas de captura sustentável para a região.

#### Referências bibliográficas:

Branco, J.O.; Masunari, S. (1992). Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda: Portunidae) da Lagoa de Conceção, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta.Bras.Zool.*, 9 (1/2), p.53-66.

Branco, J.O.; Lunardon-Branco, M.J. (1993). Crescimento e tamanho de primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arq.Biol.Tecnol.*, 36 (3), p.497-503.

Fischer, S.; Wolff, M. (2005). Fisheries assessment of *Callinectes arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fish.Res.*, 77, p.301–311.

Gallucci, V.F.; Quinn, T.J. (1979). Reparameterizing, fitting, and testing a simple

- growth model. *Trans.Am.Fish.Soc.*, 108, p.14-25.
- Gislanson, H.; Daan, N.; Rice, J.C.; Pope, J.G. (2010). Size, growth, temperature and natural mortality of marine fish. *Fish and Fisheries*, 11, p.149–158.
- Melo, G.A.S. (1996). Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siri) do litoral brasileiro. Editora Plêiade/Fapesp, São Paulo, 604p.
- Pauly, D. (1979). Theory and management of tropical multispecies stocks: a review, with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. *ICLARM Studies and Reviews*, 1, 35 p.
- Pauly, D. (1983). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Pap.*, 234, 52 p.
- Pauly, D.; Gaschutz, G. (1979). A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculator. International Council for the Exploration of the Sea. Council Meeting Demersal Fish Committee.
- Pita, J.B.; E.S Rodrigues; R. Graça-Lopes; Coelho, J.A.P. (1985). Observações bioecológicas sobre o siri *Callinectes danae* Smith 1869 (Crustacea, Portunidae), no Complexo Baía-Estuário de Santos, São Paulo, Brasil. *B.Inst.Pesca*, 12 (4), p.35-43.
- Rodrigues, M.A.; D’Incao, F. (2008). Comparação do crescimento entre *Callinectes sapidus* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) coletados em campo e mantidos em condições controladas. *Iheringia, Sér. Zool.*, 98 (3), p.372-378.
- Severino-Rodrigues, E.; Pita, J.B.; Graça-Lopes, R. (2001). Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 27 (1), p.7-19.
- Sparre, P.; Venema, S.C. (1997). Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fish.Tec.Paper* 306/1 Rev.2 p.1-407.
- Souza, M.R.; Fagundes, L.; von Seckendorff, R.W.; Tomás, A.R.G.; Tutui, S.L.S.; Casarini, L.M. (2010). Construction characteristics of a beam trawl for catching young shrimps in estuaries. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, 5 (3), p.42-50.
- Taissoun, E.N. (1969). Las especies de cangrejos del género *Callinectes* (Brachyura) en el Golfo de Venezuela e lago Maracaibo. *Bol. Centro*

Inv.Biol., 2, p.1-112.

Willians, A.B. (1974). Shrimp, Lobsters and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern Unites States, Maine to Florida. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 550p.

Anexo 20.8-4. Dinâmica populacional do parati *Mugil curema* Valenciennes 1836 (Teleostei, Mugilidae) no complexo Baía-Estuário de Santos.

## **Dinâmica populacional do parati *Mugil curema* Valenciennes 1836 (Teleostei, Mugilidae) no complexo Baía-Estuário de Santos.**

A.R.G. Tomás, C.I. Elliff, L. Fagundes, M.R de Souza, S.L.S. Tutui – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento – Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca – APTA - SAA

### **Introdução**

A Família Mugilidae é composta por importantes recursos pesqueiros de hábitos pelágicos para diversas comunidades estuarinas e costeiras do Brasil, particularmente as de pequena escala. No ambiente costeiro propriamente dito, o parati *Mugil curema* Valenciennes 1836 se destaca, sendo uma espécie essencialmente estuarino-dependente, chegando em alguns estuários a ser estritamente residente.

O objetivo deste estudo é apresentar os resultados dos estudos sobre dinâmica populacional da espécie.

### **Material e métodos:**

Os organismos foram provenientes de capturas utilizando rede de emalhe de batida no estuário realizadas entre agosto de 2010 e maio de 2011. O petrecho utilizado foi composto por panos de rede de malhas 5, 6 e 7 (50, 60 e 70 mm) de distância de nó-a-nó com altura de 1,70 m e extensão total de 250 m. Após a localização visual de cardumes da espécie junto às margens, a rede era lançada formando uma meia lua com a parte central posicionada relativamente paralela à margem. Em seguida a embarcação se deslocava para uma das extremidades da rede iniciando a promoção de sons com o remo ou pedaço de madeira no casco da embarcação de modo a afugentar os peixes para a rede ampliando a possibilidade de captura. Antes da despesca, esse processo foi repetido até três vezes ao longo de toda a extensão da rede. A despesca foi realizada pelo embarque da rede com a captura transferida para sacos de ráfia identificados com etiquetas referenciais ao local amostrado. Antes do lançamento da rede dados de

posicionamento georeferenciado e de salinidade e temperatura foram tomados, respectivamente com GPS portátil e sonda multiparâmetros.

No laboratório foram obtidos, individualmente, o comprimento total (CT) em milímetros, com uso de ictiômetro, e a massa (Wt), em balança com resolução de décimo de grama. A identificação de gênero (macho e fêmea) foi realizada pela observação da gonada, sendo também avaliado o estágio macroscópico de maturidade gonadal baseando-se em escala de Vazzoller (1996).

A relação entre a massa total e o comprimento total, expressa por uma equação potencial, foi estabelecida, com os parâmetros  $a$  e  $b$  estimados por regressão não linear usando o método dos mínimos quadrados.

Os parâmetros de crescimento (comprimento assintótico  $L_{\infty}$  e o coeficiente de curvatura  $k$ ) foram estimados pelo método indireto utilizando distribuições mensais de frequência de classes de comprimento total de intervalo de 10 mm no programa ELEFAN I presente no pacote FISAT II (versão 1.2.2). O modelo de crescimento de von Bertalanffy foi aplicado no ajuste da curva de crescimento:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Na estimativa da idade teórica em que organismos da espécie teriam no comprimento igual a zero foi aplicada a expressão empírica de Pauly (1979):

$$\log(-t_0) = 0,3922 - 0,2752 \log(L_{\infty}) - 1,038(\log k)$$

e a longevidade ( $t_{0,95}$ ) estimada pela equação de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$t_{0,95} = (2,9957/k) + t_0$$

A fim de comparar os parâmetros estimados aos da literatura sobre a espécie e sobre outros mugilídeos foi calculado o índice de performance de crescimento ( $\Phi'$ ), segundo a equação de Pauly & Munro (1984 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$\Phi' = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

e seu análogo  $\omega$  desenvolvido por Gallucci & Quinn (1979):

$$\omega = k L_{\infty}$$

Com base nos resultados alcançados, foi construída uma chave de idade relativa e comprimento de modo a permitir inferências quanto à captura da espécie.

Na estimativa de mortalidade, foi empregada rotina do pacote FISAT II para a taxa instantânea de mortalidade total (Z) aplicando o método de Jones & van Zalinge (1979 *apud* Sparre & Venema 1997), e a taxa instantânea de mortalidade natural (M) estimada pela expressão empírica de Pauly (1983):

$$\ln(M) = -0,0152 - 0,279 \ln(L^\infty) + 0,6543 \ln(k) + 0,463 \ln(T^\circ)$$

admitindo como temperatura média da água 24°C. Foi também utilizada a expressão de Gislanson *et al.* (2010) para estimativa de M para valores diferenciados a cada comprimento:

$$\ln(M) = 0.55 - 1.61\ln(L) + 1.44\ln(L^\infty) + \ln(k)$$

Alternativamente, uma terceira estimativa de M foi obtida relacionada à longevidade pela expressão de Taylor (1960 *apud* Sparre & Venema 1997):

$$M = 2,9957/t_{0,95}$$

A taxa instantânea de mortalidade por pesca (F) foi estimada pela subtração de M de Z, de modo a viabilizar a obtenção de um valor direto para a taxa de exploração do recurso ( $E=F/Z$ ). A taxa finita de sobrevivência (S) ao ano foi obtida pela expressão  $S=e^{-Z}$  ou, em termos percentuais,  $S(\%)=100.e^{-Z}$ .

O rendimento relativo por recruta ( $Y/R'$ ) foi obtido pela expressão de Beverton & Holt:

$$Y/R' = (e^{-Mr}) FW_\infty [1 / Z - (3e^{-kr} / (Z + k)) + (3e^{-2kr}/(Z + 2k)) - (e^{-3kr}/(Z + 3k))]$$

segundo Sparre & Venema (1997), proporcionando uma resposta quase imediata do recurso frente ao impacto da pesca. Paralelamente, também foi estimada a biomassa relativa por recruta ( $B/R'$ ) a partir de uma variação da expressão acima, considerando que a biomassa é função direta da mortalidade por pesca e da captura, ou seja da taxa de exploração aplicada.

## Resultados e Discussão

Foram analisados 1.006 indivíduos, com predominância de fêmeas (61,6%, razão sexual (1:0,61)). O menor e o maior indivíduos foram registrados em fevereiro (174 mm CT e 423 mm CT). Na avaliação do comprimento médio mensal (Figura 1), observa-se claramente o deslocamento, variando do maior, em setembro de 2010 (338,43 ± 21,45 mm) para o menor (253,37 ± 38,53 mm) em maio de 2011.

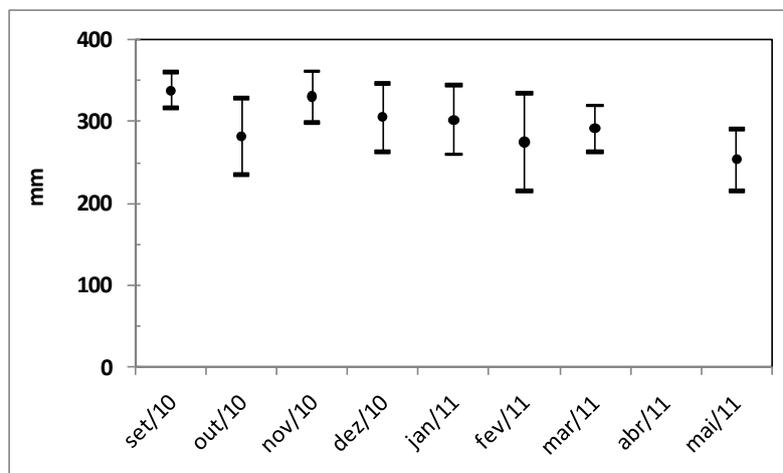


Figura 1 – Comprimento médio mensal ( $\pm$  desvio padrão, em mm) do parati *Mugil curema* no Estuário de Santos.

As distribuições de frequências mensais de comprimento (Figura 2) apresentam, de modo geral, perfil polimodais, sugerindo a existência de coortes distintas. A aplicação da análise de progressão modal apresentou uma estimativa para o comprimento assintótico ( $L^\infty$ ) de 451,50 mm CT e parâmetro de curvatura (k) de 0,33/ano (Figura 3), valores intermediários aos registrados na literatura para outros mugilídeos (Tabela I).

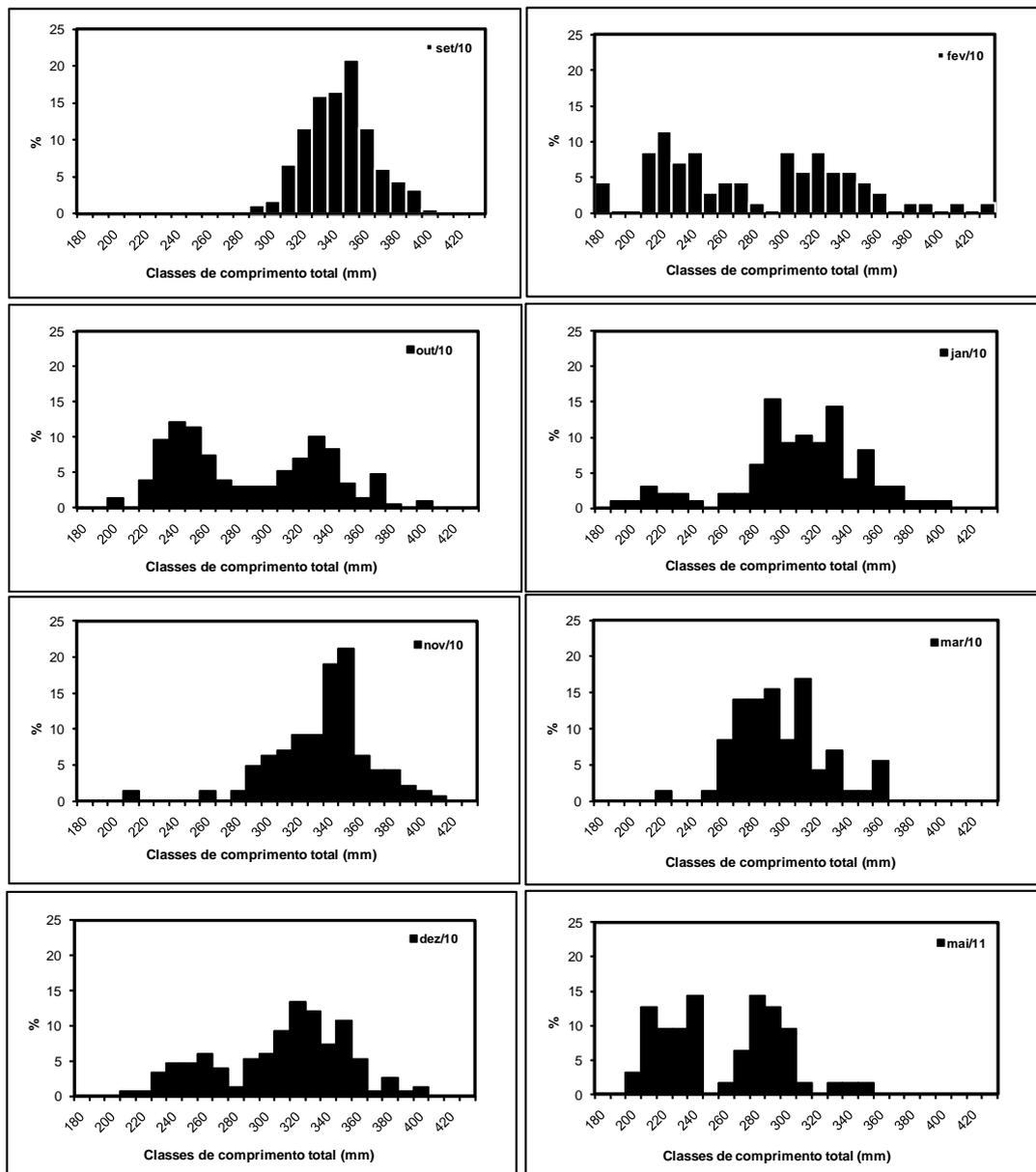


Figura 2 – Distribuição mensal de frequências de comprimento total (em mm) do parati *Mugil curema* no Estuário de Santos.

Com base nos parâmetros de crescimento, foi obtida uma estimativa da taxa instantânea de mortalidade total ( $Z = 1,50/\text{ano}$ ). Usando as estimativas de da taxa instantânea de mortalidade natural (na de Pauly considerou-se a temperatura media de  $24^{\circ}\text{C}$ ), a saber,  $M_{\text{Taylor}}$  e  $M_{\text{Pauly}}$  de  $0,379/\text{ano}$  e  $M_{\text{Gislanson et al}}$  de  $0,386/\text{ano}$  (para o comprimento médio de  $302,18 \text{ mm}$ ) foram estimadas, pela subtração destas de  $Z$ , as taxas instantâneas de mortalidade por pesca ( $F$ ) respectivamente, de  $1,12/\text{ano}$  e  $1,11/\text{ano}$ ), e, pelas quais, conseqüentemente, obtem-se estimativas

para as taxas de exploração (E), 0,75 e 0,74/ano, o que indica forte sobrepesca do recurso. Pela relação direta com Z foi possível inferir um valor para a taxa relativa de sobrevivência (S=22,31%) que explica a resiliência deste recurso.

Tabela I – Parâmetros de crescimento (comprimento assintótico,  $L^\infty$  em mm, e parâmetro da curvatura,  $k$ ) e estimativas dos índices de performance de crescimento de Longhurst & Pauly ( $\phi'$ ) e Gallucci & Quinn ( $\omega$ ), da idade teórica quando comprimento igual a zero, da longevidade e da taxa instantânea de mortalidade natural (M) de espécies de mugilídeos registrados na literatura, indicando os respectivos métodos (DFC: distribuição de frequência de comprimento, E: escamas, CR: captura-recaptura, O: otólitos).

Táxon:	gênero:	$L^\infty$	k	Método:	$\phi'$	$\omega$	$t_0$	$t_{0,95}$	M	Método:	Fonte:
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,379	Taylor	-
-	-	451,1	0,33	DFC	4,827	14,89	-1,18	7,9	0,379	Pauly	presente estudo
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,386	Gislanson <i>et al</i>	-
<i>M. curema</i>	♀	365,8	0,221	E	4,471	8,08	-	-	-	-	Gallardo-Cabello <i>et al.</i> (2005)
	♂	221	0,251	-	4,088	5,55	-	-	-	-	-
-	-	282	0,827	CR	4,818	23,32	-	-	-	-	Montaña & Villasmil (2008)
-	-	461,4	0,14	O	4,474	6,46	-3,62	18,68	0,16	Pauly	Ibañez-Aguirre & Gallardo-Cabello (1996)
<i>M. soiuy</i>	-	719	0,26	DFC	5,128	18,69	-1,57	-	-	-	Okumus & Bascinar (1997)
<i>M. platanus</i>	-	563,8	0,3	O	4,979	16,91	-0,06	10,07	0,297	Pauly	Gonzalez-Castro <i>et al.</i> (2009)
<i>M. cephalus</i>	-	642,4	0,099	O	4,611	6,36	-2,85	-	0,106	Pauly	Ibañez-Aguirre & Gallardo Cabello (1996)
<i>M. incilis</i>	-	430	1	DFC	5,267	43	0,04	-	-	-	Sánchez-Ramírez <i>et al.</i> (1998)
<i>M. Liza</i>	-	400	1	-	5,204	40	-	-	1,7	Pauly	Guerra & Marin (2000)

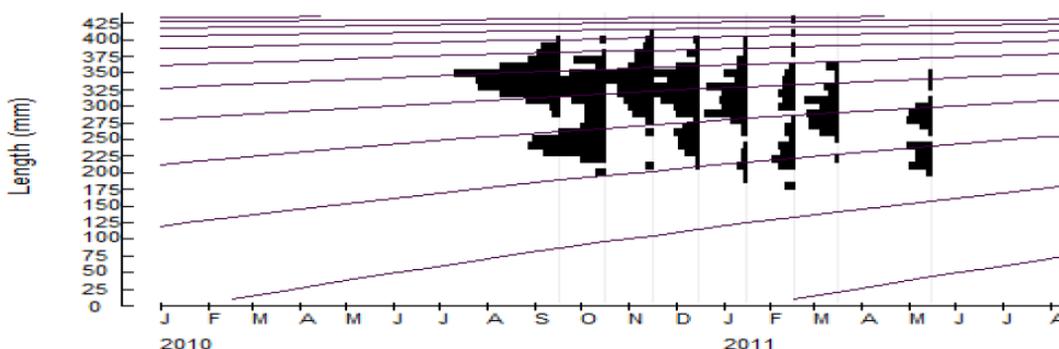


Figura 3 – Curvas de crescimento estimadas para do parati Mugil curema no Estuário de Santos considerando  $L^\infty$  de 451,50 mm e  $k$  de 0,33/ano.

A relação massa (PT) x comprimento (CT) foi estimada inicialmente para machos e fêmeas em separado, porém uma vez que não foi registrada diferença significativa estes foram agrupados, obtendo o ajuste  $WT = 2,0 \times 10^{-5} L^{2,9135}$ , indicando uma leve alometria negativa (Figura 4).

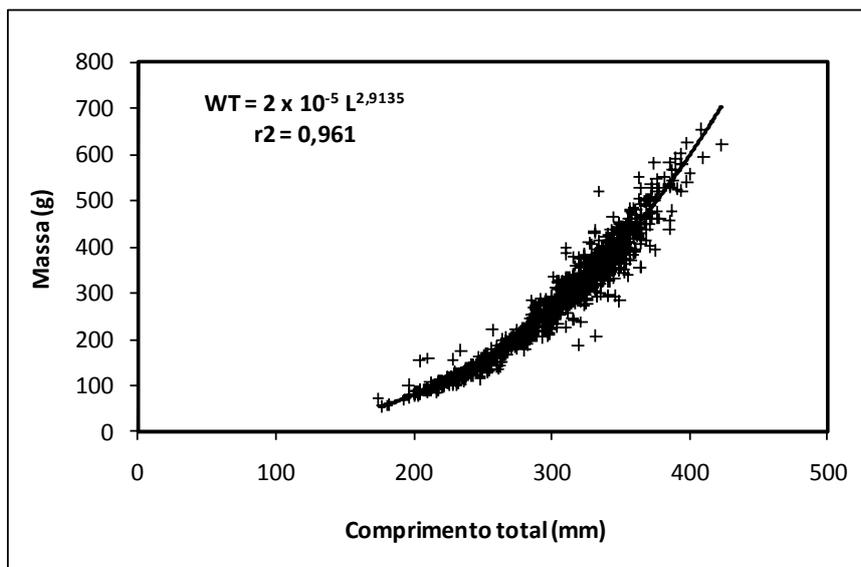


Figura 4 – Relação massa-comprimento total do parati *Mugil curema* no Estuário de Santos.

O rendimento relativo por recruta para a espécie apresentou como resultado uma indicação que o esforço de pesca (representado pela taxa de exploração) está atuando cerca de 60% abaixo do ideal, o que não está de acordo com as estimativas anteriormente citadas (Figura 5).

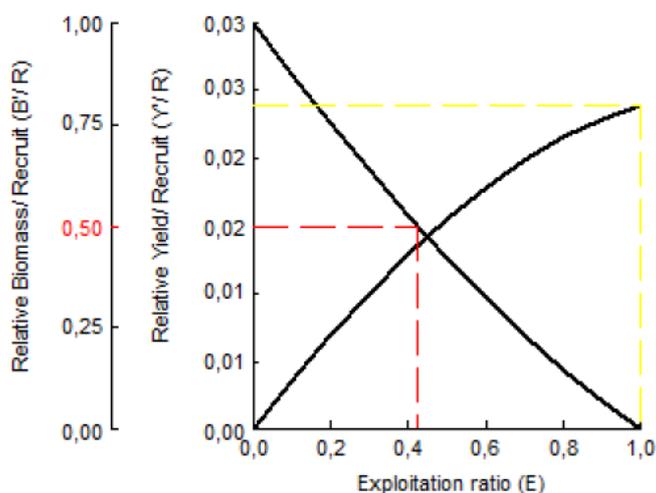


Figura 5 – Expressão gráfica do rendimento relativo por recruta ( $Y/R'$ ) e da biomassa relativa por recruta ( $B/R'$ ) do parati *Mugil curema* no Estuário de Santos.

Ainda que este método apresente limitações, merece maiores análises, considerando o que o comportamento da espécie implica em maior esforço de pesca a ser empreendido, o que, aliado a que, somente é mais intensamente pescada na ausência de safra de outro recurso de maior valor econômico no ambiente.

A amplitude de comprimento condiz com a presença de indivíduos juvenis (29,3%) e adultos no ambiente, considerando o valor de  $L_{50}$  sugerido por Ibañez-Aguirre & Gallardo-Cabello (1996) entre 274 e 278 mm.

A espécie, cujos parâmetros de crescimento e de mortalidade foram estudados pela primeira vez no país, possui taxa de crescimento mediana, relativa baixa longevidade e taxa instantânea de mortalidade natural quando comparadas a outras espécies de Mugilidae.

#### Referências bibliográficas:

Gallardo-Cabello, M.; Solís, E.C.; Barr, E.E.; Ibañez-Aguirre, A.L. (2005). Growth analysis of white mullet *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) (Pisces: Mugilidae) in the Cuyutlán Lagoon, Colima, México. *Hidrobiológica*, 15 (3), p. 321-325.

Gallucci, V.F.; Quinn, T.J. (1979). Reparameterizing, fitting, and testing a simple growth model. *Trans.Am.Fish.Soc.*, 108, p. 14-25.

Gonzalez-Castro, M.; Abachian, V.; Perrotta, R.G. (2009). Age and growth of the striped mullet, *Mugil platanus* (Actinopterygii, Mugilidae), in a southwestern Atlantic coastal lagoon (37°32'S–57°19'W): a proposal for a life-history model. *Journal of Applied Ichthyology*, 25 (1), p. 61–66.

Guerra, A.; Marin, G. (2002). Algunos aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (*Mugil liza*) en la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 20 (3).

Gislanson, H.; Daan, N.; Rice, J.C.; Pope, J.G. (2010). Size, growth, temperature and natural mortality of marine fish. *Fish and Fisheries*, 11, p.149–158.

Ibañez-Aguirre, A.L.; Gallardo-Cabello, M. (1996). Age determination of the grey

mullet *Mugil cephalus* L. and the white mullet *Mugil curema* V. (Pisces: Mugilidae) in Tamiahua Lagoon, Veracruz. *Ciencias Marinas*, 22 (3), p.329-345.

Montaño, O.J.F.; Villasmil, L. 2008. Growth and reproduction aspects of white mullet, *Mugil curema*, in Lake Maracaibo, Venezuela. *Ciencia*, 16 (1), p.10-19.

Okumus, I.; Bascinar, N. (1997). Population structure, growth and reproduction of introduced Pacific mullet, *Mugil so-iuy*, in the Black Sea. *Fish.Res.*, 33, p. 131-137.

Pauly, D. (1983). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Pap.*, .234, p. 52

Pauly, D. (1979). Theory and management of tropical multispecies stocks: a review, with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. *ICLARM Stud.Rev.*, 1, 35p.

Pauly, D.; Gaschutz, G. (1979). A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculator. International Council for the Exploration of the Sea. Council Meeting Demersal Fish Committee.

Sánchez-Ramírez, C.; Rueda, M.; Santos-Martinez, A. (1998). Dinámica poblacional y pesquería de la lisa, *Mugil incilis*, en la ciénaga grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 22, p. 507–517.

Sparre, P.; Venema, S.C. (1997). Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fish. Tech.Paper* 306/1 Rev. 2, p. 1-407.

Vazzoller, A.E.A.M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e pratica*. EDUEM, Nupelia, Maringá, PR, 169 p.

ANEXO 20.8-5. CARTA DO RECIFE – PESCA ARTESANAL 2010.



#### Carta do Recife – Pesca Artesanal 2010

Nós, pescadores e pescadoras artesanais, pesquisadores e pesquisadoras, professores e professoras, estudantes, gestores públicos e representantes de instituições de apoio à pesca artesanal, totalizando 281 participantes do III Seminário Pesca Artesanal e Sustentabilidade Socioambiental: áreas protegidas e mudanças climáticas / IV Simpósio Pernambuco sobre Mulheres e Relação de Gênero: a participação da mulher na pesca artesanal, realizado em Recife/PE, no período de 31 de agosto a 3 de setembro de 2010, com base nos trabalhos apresentados e discussões que se processaram durante o evento, elaboramos e aprovamos em sessão plenária as seguintes recomendações:

#### I - Demandas à Sociedade Civil:

##### Gerais:

1. Construir novas formas de interação entre as universidades, instituições de pesquisa, órgãos públicos e as comunidades pesqueiras, valorizando igualmente os conhecimentos tradicional e científico;
2. Que pesquisadores e orientadores de trabalho de campo, firmem termo de compromisso junto às comunidades pesqueiras, visando discutir e repassar os resultados das pesquisas junto as comunidades;
3. Que na relação pesquisadores / comunidades pesqueiras, o retorno dos resultados das pesquisas se faça em linguagem acessível para democratizar o conhecimento.
4. Garantir, por parte das instituições que realizam atividades técnico-científicas, o retorno do resultado das pesquisas científicas e das reuniões técnicas para as comunidades pesqueiras artesanais.
5. Que os movimentos dos pescadores e pescadoras reforcem suas alianças com povos indígenas e comunidades tradicionais dentro da Comissão Nacional de Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais;
6. Que os recursos financeiros das compensações ambientais, inclusive as determinadas por Estudos de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto

Ambiental (EIA/RIMA), sejam alocados e geridos com a efetiva participação das populações envolvidas, sem ingerência das empresas ou empreendimentos que pagam a compensação;

7. Criação de um fórum permanente com atores diversos para debater a pesca artesanal;
8. Ampliar o conhecimento e a difusão de informações sobre acordos de pesca e outras formas de gestão que visem assegurar os territórios dos pescadores/as artesanais.
9. Que as instituições que lidam com a pesca, as instituições de fomento, as universidades e as instituições de pesquisa incentivem projetos de pesquisa voltados à compreensão dos conhecimentos e modos tradicionais de gestão e uso do território, relativos à pesca artesanal;

**Resex e RDS:**

10. Criação de uma rede da sociedade civil de apoio às Reservas Extrativistas (Resex) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e outras Unidades de Conservação (UC) que tenham pescadores e pescadoras artesanais, articulando-se com redes já existentes;
11. Promover trocas de experiências entre as comunidades inseridas em Resex e RDS;
12. Promover a produção de material informativo, em especial audiovisual, sobre Resex e RDS.

**GÊNERO:**

13. Realizar estudos que verifiquem a necessidade e viabilidade socioambiental de ampliação do seguro-defeso para as espécies capturadas pelas pescadoras, como: ostra, marisco-pedra;
14. Realizar estudos e pesquisas que subsidiem políticas públicas de manejo das pescarias realizadas pelas mulheres;
15. Reconhecimento, pelas instituições que lidam com a pesca artesanal, da importância do trabalho das mulheres na pesca e na garantia dos territórios das comunidades tradicionais; e inclusão de gênero nos programas promovidos por essas instituições;
16. Valorização, apoio e fortalecimento pelas instituições que lidam com a pesca artesanal às organizações autônomas das mulheres para participação política nos espaços e processos de tomada de decisões;

**II - Demandas aos Governos (principalmente MPA e MMA):**

**Gerais:**

17. Criação de instrumentos legais para o reconhecimento dos territórios da pesca artesanal;

18. Garantir o respeito à legislação sobre Áreas de Preservação Permanente (APP), e impedir a construção de grandes projetos nas áreas de manguezal e apicuns;
19. Incentivo ao turismo comunitário, que valorize a cultura representada pela pesca artesanal e comunidades tradicionais e traga benefícios às populações locais;
20. Construir espaços de participação e controle social no ICMBio, que permita maior transparência nos processos de criação e implantação das Unidades de Conservação;
21. Tomar deliberativas as audiências públicas para o licenciamento ambiental, considerando os aspectos socioambiental e cultural;
22. Que não se promova mudanças no Código Florestal sem que haja um amplo debate na sociedade;
23. Estabelecimento de moratória para os processos de licenciamento e renovação de licenças para a carcinicultura;
24. Garantir a visibilidade das demandas e necessidades das mulheres pescadoras e construir estratégias efetivas para enfrentamento das desigualdades de gênero;
25. Ampliação do conhecimento e da difusão de informações sobre acordos de pesca e outras formas de assegurar os territórios dos pescadores/as artesanais.
26. Incentivar projetos de pesquisa voltados para compreensão dos conhecimentos e modos tradicionais de gestão e uso do território, relativos à pesca artesanal;
27. Que o Ministério Público se faça mais presente nas soluções dos conflitos relativos à pesca;
28. Que o ordenamento da pesca artesanal se baseie principalmente nas formas tradicionais de gestão e uso de território;
29. Que as áreas degradadas pela carcinicultura sejam recuperadas e devolvidas para a comunidade;
30. Recuperação das lagoas marginais dos rios (reflorestamento das margens com espécies nativas e desprivatização), propiciando a reprodução de peixes nativos, bem como valorizando e ordenando o manejo das culturas agrícolas tradicionais;
31. Que no processo de compensação ambiental de empreendimentos sejam incluídos os prejuízos socioeconômicos dos pescadores/as artesanais;

**Resex e RDS:**

32. Que a criação de Reservas Resex e RDS marinhas federais obedeça à legislação atual e não dependa de acordos políticos com os governos estaduais.
33. Ter como princípio das Resex e RDS a promoção da igualdade de gênero, garantindo a participação das mulheres em todos os processos para decretação, estruturação do plano de manejo e gestão, considerando os direitos das mulheres;

34. Ampliação da política de criação de Resex de recursos pesqueiros para que contemple áreas terrestres, e não somente áreas aquáticas;

**Mudanças Climáticas:**

35. Que as estruturas funcionais dos ministérios da pesca e do meio ambiente sejam reorganizadas, para levar em conta, em suas ações e políticas, os impactos das mudanças climáticas sobre as comunidades dos pescadores artesanais;
36. Criação de um fundo para ações emergenciais em caso de fenômenos naturais extremos que atinjam comunidades da pesca artesanal

**Políticas/Gênero:**

37. Apoio e fomento às atividades das mulheres pescadoras;
38. Formulação de política que garanta linha de crédito específica à realidade das pescadoras artesanais;
39. Fomentar estudos que indiquem a necessidade e viabilidade socioambiental de ampliação do seguro-defeso para as espécies capturadas pelas pescadoras, como: ostra, marisco-pedra e caranguejo;
40. Criação de um fundo destinado às mulheres nos períodos em que não podem pescar, em função de eventos defeso e desastres ambientais, entre outros;
41. Elaboração de políticas de prevenção e atenção à saúde, bem como o reconhecimento das doenças ocupacionais para as pescadoras;
42. Produzir dados estatísticos pesqueiros estratificados por gênero, reconhecendo especificidades, como a identificação dos locais e modalidades de pesca e quantificação da produção pesqueira das mulheres;
43. Fomentar estudos e pesquisas que subsidiem políticas públicas de manejo das pescarias realizadas pelas mulheres.

---

III Seminário Pesca Artesanal e Sustentabilidade Socioambiental: áreas protegidas e mudanças climáticas  
IV Simpósio Pernambuco sobre Mulheres e Relação de Gênero: a participação da mulher na pesca artesanal

**Realização:**

Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj);  
Coletivo Internacional de Apoio aos Trabalhadores da Pesca (ICGF)

**Apoio:**

Conselho Pastoral dos Pescadores (CPP);  
Rede Feminista Norte e Nordeste de Estudos e Pesquisas sobre a Mulher e Relações de Gênero (Redori);  
Instituto de Ecologia Humana (IEH);  
Núcleo de Apoio a Pesquisas sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras (Nupaub/UGP);  
Instituto Terramar (Terramar);  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema/UFPE);  
Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade (ICMBio); e  
Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe).

ANEXO 20.8-6. LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS.