



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA**

**A INFLUÊNCIA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO DA  
ICTIOFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS**

**ERIC FREITAS MAZZEI**

---

**Dr. Jean-Christophe Joyeux  
Orientador – DOC/CCHN/UFES**

---

**Dr. Agnaldo Silva Martins  
Examinador Interno – DOC/CCHN/UFES**

---

**MSc. Marcelo Paes Gomes  
Examinador Externo – PPGOAM/CCHN/UFES**

Vitória, 26 de novembro de 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

# A INFLUÊNCIA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS

por

**ERIC FREITAS MAZZEI**

submetido como requisito parcial para a obtenção de grau de

Oceanógrafo

na

Universidade Federal do Espírito Santo

Novembro de 2009

© Eric Freitas Mazzei

Por meio deste, o autor confere ao Colegiado do Curso de Oceanografia e ao Departamento de Ecologia e Recursos Naturais da UFES permissão para reproduzir e distribuir cópias parciais ou totais deste documento de monografia para fins não comerciais.

Assinatura do autor .....

Curso de graduação em Oceanografia  
Universidade Federal do Espírito Santo  
25 de novembro de 2009

Certificado por .....

Dr. Jean-Christophe Joyeux  
Orientador – DOC/CCHN/UFES

Certificado por .....

Dr. Agnaldo Silva Martins  
Examinador Interno – DOC/CCHN/UFES

Certificado por .....

MSc. Marcelo Paes Gomes  
Examinador Externo – PPGOAM/CCHN/UFES

Aceito por .....

Gilberto Fonseca Barroso  
Prof. Adjunto / Coordenador do Curso de Oceanografia  
DOC/CCHN/UFES

Universidade Federal do Espírito Santo  
Centro de Ciências Humanas e Naturais  
Departamento de Oceanografia e Ecologia  
Laboratório de Ictiologia

ERIC FREITAS MAZZEI

A INFLUÊNCIA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO DA  
ICTIOFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS

Vitória  
2009

ERIC FREITAS MAZZEI

# A INFLUÊNCIA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS

Monografia apresentada ao curso de graduação em Oceanografia, do Departamento de Oceanografia e Ecologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Jean-Christophe Joyeux.

Co - orientador: Raphael Mariano Macieira

VITÓRIA

2009

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Alfredo e Maristella, pais maravilhosos, pelo amor, grande ajuda, paciência e compreensão nos momentos de ausência, sem vocês não poderia ter chegado até aqui.

Aos meus familiares pelo apoio, carinho e compreensão nos momentos de ausência.

A Jean-Christophe Joyeux orientador e amigo pela paciência e por todos os ensinamentos transmitidos, você é o responsável pela minha iniciação propriamente dita ao meio científico.

A Raphael Macieira co-orientador e amigo pela paciência e principalmente grande ajuda inicial para idealização e realização deste trabalho.

Aos grandes amigos e companheiros do laboratório de Ictiologia, Victor, Thiony, Maik, Caio e Lucas, pelas tantas enormes e variadas ajudas não somente em campo e também por todos os bons conselhos prestados.

Aos grandes amigos, companheiros de sala e também irmãos da oceanografia, Alex (o campeão de participações nos campos, as quais até perdi a conta), Cassio, Gabi, Vitor - Leo, Leo, Lucas, Thiago, Hugo e Rodrigo pelas enormes ajudas prestadas, principalmente em campo, sem vocês este trabalho não poderia ter sido concluído. Sei que nossas amizades ultrapassaram e muito o convívio que tivemos na universidade.

Aos amigos e companheiros de laboratório Camila, Luana e Hendrio pela ajuda nas amostragens.

As meninas, Clara Novaes e Daniela Pitol pela grande ajuda com as amostras e em campo.

Ao pessoal do NITES, Alberto, Cristina e Poliana, pelo grande apoio e conselhos.

A Alfredo Carvalho pelo apoio e ajuda na identificação de espécies.

A divisão de Meio ambiente da empresa Aracruz Celulose pelo fornecimento dos dados de vento e pluviosidade da região.

## RESUMO

A ictiofauna da zona de surfe de seis praias arenosas próximas ao sistema estuarino dos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim, Santa Cruz, Espírito Santo, foi amostrada mensalmente de novembro de 2008 a agosto de 2009 utilizando-se rede do tipo picaré. Dados ambientais foram analisados, sendo utilizados os parâmetros: salinidade, temperatura, granulometria, dados da direção e intensidade do vento e pluviosidade. Foi capturado um total de 1166 indivíduos, sendo identificadas 22 famílias e 49 espécies. Os táxons mais abundantes foram *Atherinella brasiliensis*, *Engraulidae* sp., *Lycengraulis grossidens*, *Caranx latus*, *Anchoviella lepidentostole*, *Trachinotus falcatus*, *Atherinella blackburni*, *Trachinotus carolinus* e *Lile piquitinga*. A ictiofauna variou significativamente entre as praias do litoral de Santa Cruz. Porém, não foi possível descrever se a exposição a águas estuarinas influencia a comunidade de peixes das praias de maneira mais significativa que as diferentes características particulares apresentadas pelas praias (grau de exposição, profundidade da zona de surfe, presença de fontes pontuais de água doce, etc.), especialmente para as praias mais afastadas do estuário. Observou-se que a influência estuarina é somente detectável nas praias da região de maneira constante e ampla em períodos de maiores cheias dos rios.

PALAVRAS CHAVE: Ictiofauna de praias arenosas, Ecologia, Estuário Piraquê - Açú e Piraquê - Mirim.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Composição granulométrica das praias amostradas.....	22
TABELA 2- Táxons mais capturados em ordem decrescente de abundância, a norte (N) (praias 1,2 e 3) e a sul (S) (praias 4, 5 e 6).....	23
TABELA 3- Lista de espécies capturadas, número de indivíduos e peso total por ponto amostral.....	30

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Pontos de Amostragem nas praias arenosas do litoral de Santa Cruz,ES.....	12
FIGURA 2- Fotos das praias amostradas indicando a direção a qual a foto foi tirada.....	15
FIGURA 3- Pluviosidade total mensal referente a sete dias anteriores a amostragem e ao dia da amostragem.....	18
FIGURA 4- Médias relativas da Temperatura e Salinidade e seu desvio padrão por ponto amostral.....	19
FIGURA 5- Dados dos meses de Novembro (2008) a Março (2009) de intensidade e direção de vento nos 7 dias anteriores a amostragem e no dia da amostragem.....	20
FIGURA 6- Dados dos meses de Abril a Agosto (2009) de intensidade e direção de vento nos 7 dias anteriores a amostragem e no dia da amostragem.....	21
FIGURA 7- Abundância média ao longo dos meses e pontos amostrados das 9 espécies mais abundantes.....	24
FIGURA 8- Média do comprimento total dos indivíduos capturados nos pontos amostrados.....	27
FIGURA 9- Número de indivíduos capturados por classe de tamanho.....	28
FIGURA 10- Porcentagem da biomassa total encontrada por ponto amostral..	29
FIGURA 11- Porcentagem do número total de indivíduos encontrado por ponto amostral.....	34



FIGURA 12- Índice de diversidade de espécies e desvio padrão por ponto amostral.....	35
FIGURA 13- Índice de Riqueza de espécies de Margalef e desvio padrão por ponto amostral.....	35
FIGURA 14- Índice de Equitabilidade e desvio padrão por ponto amostral.....	36
FIGURA 15- Dendrograma da análise de cluster sobre a similaridade de Morisita's, mostrando a similaridade entre as praias amostradas através da ocorrência dos táxons capturados.....	37
FIGURA 16- Diagrama da análise de correspondência canônica, mostrando a distribuição dos pontos amostrais e sua relação com variáveis ambientais e as espécies.....	38

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	11
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
3.1. Área de estudo.....	12
3.2 Amostragens.....	14
3.3 Processamento das Amostras.....	16
3.4 Análises Estatísticas.....	17
<b>4. RESULTADOS</b> .....	18
4.1 Condições ambientais.....	18
4.2 Tipologia das praias.....	21
4.3 Assembléia de peixes.....	22
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	39
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>ANEXO A-</b> Fotos de <i>Atherinella brasiliensis</i> e <i>Atherinella blackburni</i> e da Praia 6 ressaltando sua particularidade.....	52

# 1. INTRODUÇÃO

Dois terços da linha de costa do mundo que não se encontram nas regiões polares são formados por praias arenosas (BROWN & MCLACHLAN, 1990). Nestes ambientes, muitos são os fatores que interferem e influenciam na composição da ictiofauna. Como por exemplo: a composição do substrato (BLABER & BLABER, 1980; LENANTON *et al.*, 1982); variações na temperatura e salinidade da água (PETERS & NELSON, 1987; ROMER, 1990); profundidade e turbulência (LASIAK 1986); a turbidez (CYRUS & BLABER, 1987); o grau de exposição as ondas (ROMER, 1990; SUDA *et al.*, 2002; INOUE *et al.*, 2008); a influência de correntes marinhas (AYVAZIAN & HYNDES, 1995); das marés (GAELZER & ZALMON, 2008a; GODEFROID *et al.*, 2003a) e a hora do dia (MODDE & ROSS, 1981).

De forma geral, ambientes costeiros como estuários e praias arenosas e seus processos dinâmicos são de grande importância para peixes juvenis, pois nestes ambientes encontram grande oferta de alimento, abrigo e um menor risco de predação (BLABER & BLABER, 1980). Essas características proporcionam ambientes ideais para serem utilizados como áreas berçário por um grande número de espécies, como também descrito para ecossistemas costeiros como manguezais e banco de gramíneas. (BLABER & BLABER, 1980; CURIO, 1976; LASIAK, 1986; NEGELKERKEN *et al.*, 2000; 2002; PATERSON & WHITFIELD, 2000; LAEGDSGAAR & JOHNSON, 2001; SHORT *et al.*, 2007)

No Espírito Santo, esse padrão de utilização do estuário como área berçário foi descrito pelos trabalhos de CHAGAS *et al.*, (2006) e MACIEIRA, (2005), que detectaram a utilização de estuários por indivíduos juvenis e sub-adultos de várias espécies. Entretanto, a ictiofauna do ecossistema praia arenosa ainda permanece pouco estudada em regiões tropicais (PESSANHA & ARAÚJO, 2003) e no litoral do estado (ARAÚJO *et al.*, 2008). Desta forma, a compreensão dos padrões de utilização destes ambientes pela ictiofauna pode fornecer informações importantes para a conservação e o manejo adequado das áreas costeiras rasas, que são responsáveis pela manutenção dos inúmeros serviços e bens prestados pelos ecossistemas como, por exemplo, proteção a linha de

costa, manutenção da biodiversidade, hábitat para inúmeras espécies, fonte de recursos naturais e possibilidade de recreação. (MOBERG & RÖNNBÄCK, 2003)

Desta maneira, percebe-se que ambientes estuarinos e de praias arenosas são de grande importância para a fauna de peixes marinhos, influenciando todo seu ciclo de vida e conseqüentemente as relações tróficas da cadeia alimentar marinha. Estes são ambientes que muitas vezes se sobrepõem nas faixas costeiras, e pouco ainda se sabe sobre até onde e quais são as mútuas influências para as comunidades biológicas presentes nestes habitats.

O processo de ocupação humana das regiões costeiras vem afetando os ecossistemas costeiros e gerando fortes pressões a inúmeras comunidades na biota marinha. Uma dessas é a comunidade de peixes de praias arenosas, que foram ainda pouco estudadas não sendo conhecidas, portanto, quais as possíveis interferências e influências do estuário para esta comunidade.

Assim, o presente estudo vem a ser de grande importância para determinar qual a influência estuarina na estrutura e composição da ictiofauna de praias arenosas, até onde esta influência é evidente ao longo das praias e quais as variações que sofrem a comunidade. Além de fornecer valiosas informações sobre a composição e estrutura da comunidade de peixes da zona de surfe do litoral de Santa Cruz, que até o presente momento não foi amostrada ou documentada.

## 2. OBJETIVOS

### ***Objetivo geral:***

- Avaliar a influência estuarina na ictiofauna de seis praias arenosas ao longo de um gradiente de distância do estuário.

### ***Objetivos específicos:***

- Analisar as possíveis influências das diferentes condições ambientais, apresentadas na região durante o período amostral, sobre a ictiofauna.
- Descrever padrões de variação espaço-temporal da abundância e biomassa das espécies mais abundantes encontradas.

### 3. MATERIAIS E METODOS

#### 3.1. Área de Estudo

As praias arenosas estudadas encontram-se próximas ao complexo estuarino dos rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim e estão localizadas nas coordenadas 19°56' a 19°59'S e 40° 09' a 40°08' W. Tais praias arenosas encontram-se situadas dentro do distrito de Santa Cruz, município de Aracruz, estado do Espírito Santo (Figura 1).



Figura 1: Pontos de Amostragem nas praias arenosas do litoral de Santa Cruz, ES.

A região de estudo possui um clima característico subtropical, com invernos amenos e secos (média de 22° C) e verão quente e seco (média de 26°C), sendo a época de maior regime de chuvas (1.200mm/ano) concentrada entre os meses de outubro a janeiro (BARROSO, 2004).

O padrão de ventos segue aquele apresentado pelo litoral capixaba com ventos de maior frequência dos quadrantes NINE (norte\nordeste) e S\SE (sul\sudeste), associados, respectivamente, aos ventos alísios e as entradas de frentes frias.

Segundo a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN, 2009), o litoral capixaba possui um regime de micromaré com marés semidiurnas.

Todos os pontos de amostragem possuem a presença de formações de rochas de arenito ferruginoso ou lateríticas (Couraça laterítica) que conferem certa complexidade estrutural às praias. Os pontos 1, 2 e 3 estão localizados a norte do canal de desembocadura do estuário, enquanto os pontos 4, 5 e 6 estão localizados a sul do canal de desembocadura do estuário (Figura 1). As praias amostradas possuem características distintas entre si (Figura 2) sendo:

Ponto 1: Coqueiral de Aracruz - praia de exposição intermediária a ação das ondas com maior proteção da ação de ventos do quadrante norte, sendo expostas diretamente a entrada de ventos do quadrante sul. A praia foi amostrada ao longo de toda a sua extensão, exceto nas partes onde estão presentes as couraças lateríticas.

Ponto 2: Coqueiral de Aracruz – praia de exposição intermediária a ação das ondas, ainda mais protegida da ação de ventos do quadrante norte do que a praia 1, sendo exposta diretamente a entrada de ventos do quadrante sul. A praia foi amostrada ao longo de toda sua extensão.

Ponto 3: Em frente a base Oceanográfica UFES - praia situada adjacente ao canal de desembocadura do estuário, é bastante abrigada da ação das ondas devido a presença do estuário e de uma grande barra arenosa, é também abrigada de ventos dos quadrantes norte e sul. A praia foi amostrada ao longo de toda a sua extensão.

Ponto 4: Praia situada dentro do canal de desembocadura do estuário, ainda mais abrigada que o ponto 3 (situada opostamente) protegida de ventos do quadrante norte e sul. Possui a presença de um grande (para os padrões da região) banco de gramíneas marinhas (seagrass) da espécie *Halodule wrightii*. A praia foi amostrada ao longo de toda a sua extensão, exceto em seus extremos leste e oeste onde estão presentes as couraças lateríticas.

Ponto 5: Em frente a Estação Biológica Marinha Ruschi - é a praia mais abrigada e rasa dentre todas as praias, sendo voltada para o quadrante sul por uma abertura de cerca de 150 metros, esta é sujeita a ação de ventos deste quadrante. A praia foi amostrada ao longo de toda sua extensão.

Ponto 6: Em frente ao SESC de Aracruz - é a praia mais exposta a ação de ondas e também a ação de ventos do quadrante norte e sul, mas ainda possui proteção de formações lateríticas situadas a norte e a sul. A praia foi amostrada bem a sul, opostamente a presença de um riacho de águas distróficas que de maneira ocasional rompe a barra arenosa presente.

### **3.2 Amostragens**

Coletas mensais, em marés de quadratura, foram realizadas de novembro de 2008 a agosto de 2009. A ictiofauna presente em cada um dos pontos foi coletada com auxílio de rede de arrasto do tipo picaré (beach seine), com as seguintes dimensões: 9m de comprimento por 2,5m de altura e malha de 13mm nas asas e 5mm no saco central. Os arrastos foram realizados por cerca de 15m. Uma corda fina, atada aos dois calões e medindo 5m, foi utilizada para manter a abertura fixa. Marcadores prefixados na praia serviram como referência para a distância arrastada. As capturas foram autorizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA/SISBIO (licença número 18262-1).

Dados das condições ambientais diárias (direção e intensidade do vento e pluviosidade) foram fornecidos pela divisão de Meio Ambiente da empresa Aracruz Celulose. Dados de salinidade e temperatura de cada praia foram adquiridos, com auxílio de um refratômetro e um termômetro graduado de mercúrio.





Figura 2: Fotos das praias amostradas indicando a direção a qual a foto foi tirada. **A- Ponto 1**, voltado para Norte; **B- Ponto 2**, voltado para Sul; **C- Ponto 3**, voltado para Oeste; **D- Ponto 4**, voltado para oeste; **E- Ponto 5**, voltado para nordeste e **F- Ponto 6**, voltado para sul.

O sedimento de cada praia arenosa foi coletado de maneira padronizada no ponto de máximo recuo do espraiamento da onda, dentro da face praial em uma única ocasião (junho de 2009). Após queimar a matéria orgânica em mufla a 80°C, este foi peneirado a seco e os grãos foram distribuídos de acordo com seu tamanho apresentado, com  $\Phi$ (Phi) maior para os sedimentos mais finos e vice-versa. O teor de matéria orgânica não foi estimado, pois este não foi utilizado na determinação da granulometria de cada praia.

### **3.3 Processamento das Amostras:**

Os peixes capturados foram fixados em formol a 10% em potes separados por pontos amostrais, e posteriormente preservados em álcool 70%. Após a coleta os peixes foram identificados até o menor nível taxonômico possível, enumerados, medidos (comprimento total – CT e comprimento padrão – CP, mm) e pesados (peso total – PT, 0,01g). A identificação dos peixes capturados foi realizada de acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980 e 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980 e 1985), CARVALHO-FILHO (1999), FAHAY (1983) e RICHARDS (2006).

Os dados de CPUE (Captura por Unidade de Esforço) foram transformados para CPUA (Captura por Unidade de Área), sendo a área varrida por arrasto estimada pelo produto da abertura da rede (5m) e a distância arrastada (15m). Desta forma, a área de cada arrasto foi cerca de 75m<sup>2</sup> (5x15). Considerando que foram efetuados cinco arrastos por ponto de coleta a área total amostral, por ponto de coleta, foi de 375m<sup>2</sup>. Sendo assim, para cada amostra foi calculada a abundância total de peixes (indivíduo / 1000m<sup>2</sup>) e a abundância de cada espécie (número/1000m<sup>2</sup>).

Os dados meteoceanográficos foram utilizados para identificar a influência do sistema estuarino nas praias arenosas, visto que as variações da direção do deslocamento da pluma estuarina esta diretamente relacionada com o padrão de intensidade e direção de ventos. A capacidade da descarga dos rios é também outro fator diretamente influenciado pelo regime de chuvas ao longo de toda bacia de drenagem dos rios Piraquê - Açú e Piraquê - Mirim, portanto dados pluviométricos do local também foram analisados.

Os dados de salinidade e temperatura foram utilizados para caracterizar quais as mudanças nas condições físico-químicas da água e desta forma avaliar qual a amplitude de influência da pluma estuarina. Estes dados foram utilizados comparativamente de forma relativa, ressaltando as diferenças encontradas entre as praias amostradas. Para tal, os valores mínimos encontrados foram subtraídos dos valores máximos encontrados em cada praia.

### **3.4 Análises Estatísticas**

Foram testadas as diferenças de temperatura, salinidade, abundância, índice de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade e riqueza de espécies de Margalef entre as diferentes praias amostradas utilizando-se o teste não-paramétrico de Friedman para dados pareados (com re-amostragem Monte Carlo 10.000 runs. Graus de liberdade = 2). Para os índices de diversidade, riqueza e equitabilidade, foi considerado que o valor era zero quando ele não era calculável (ou seja, quando zero indivíduos foram capturados). Para testar essas diferenças foi utilizado o programa Spss versão 8.0.

Foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA), uma combinação entre uma análise de correspondência sobre os dados da comunidade (abundância média de cada táxon em cada ponto amostral), e uma análise em componentes principais sobre os dados das variáveis ambientais (granulometria, salinidade e temperatura). Uma análise de cluster utilizando-se o índice de similaridade de Morisita foi realizada com o intuito de mostrar a similaridade entre as praias amostradas sobre a abundância média dos táxons capturados. Para a realização destas análises foi utilizado o programa Mvsp versão 3.12c.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Condições Ambientais

A pluviosidade apresentada durante os 10 meses de amostragens, não indica um padrão evidente de diferenças entre estações seca e chuvosa, típico desta região brasileira. Pode se evidenciar que o mês de novembro foi dentre todos o mais chuvoso. Já nos demais meses de amostragens não ocorreram tão elevadas taxas de pluviosidade, valendo ressaltar períodos de grande estiagem em janeiro, maio e junho e meses com significativa pluviosidade em fevereiro, março, abril e julho (Figura 3).

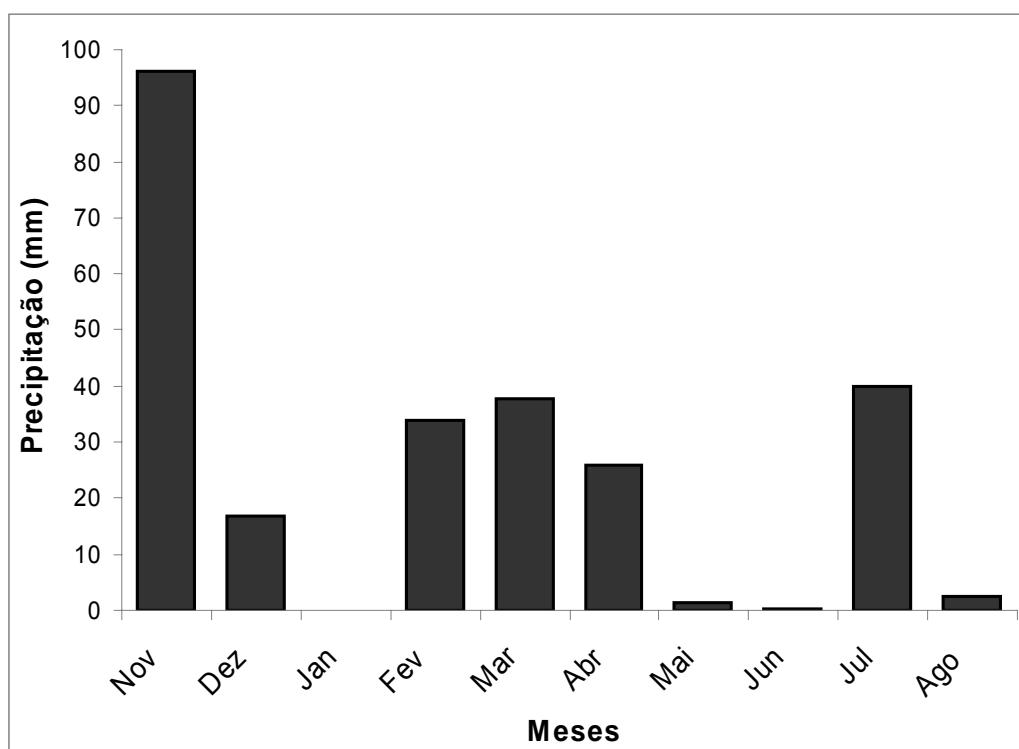


Figura 3: Pluviosidade total mensal referente a sete dias anteriores a amostragem e ao dia da amostragem.

Os dados de temperatura e salinidade demonstraram diferenças significativas entre os pontos testados ( $p = 0,038$  e  $p < 0,0001$ , respectivamente). Os dados relativos, de temperatura e salinidade, indicaram que as praias 3 e 4, ou seja as mais próximas da desembocadura do estuário, apresentaram menores salinidades, demonstrando assim que estas são praias mais salobras em comparação as restantes. Pode-se perceber também que as praias ao sul da

desembocadura do estuário (5 e 6), apresentam maiores salinidades em comparação às praias a norte da desembocadura (1 e 2). Águas mais quentes são encontradas na abrigada praia de número 5, sendo importante ressaltar que as praias mais distantes da desembocadura do estuário (1 à norte e 6 à sul) apresentam as menores temperaturas médias relativas (Figura 4).

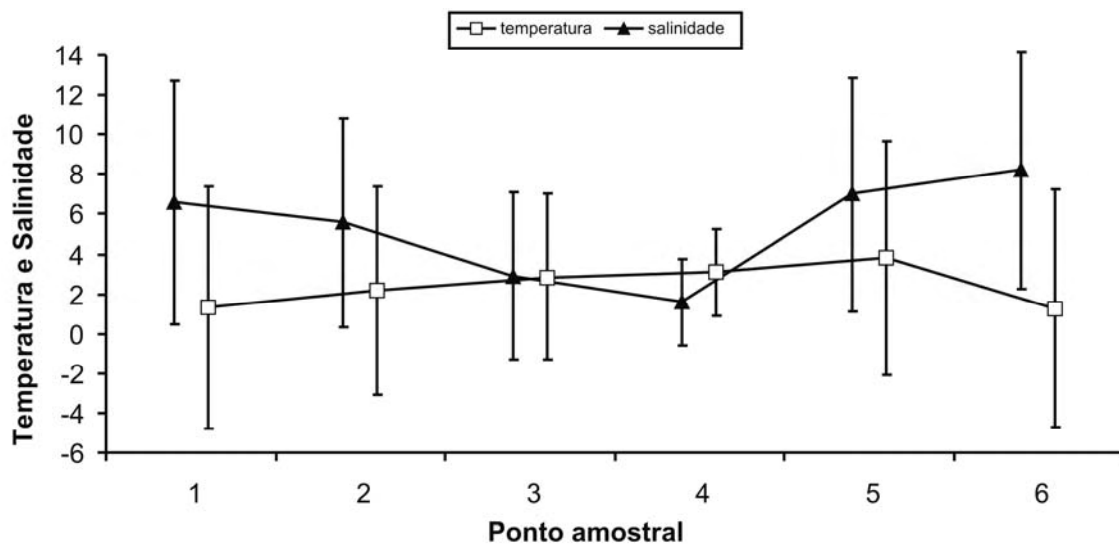


Figura 4: Médias relativas da Temperatura e Salinidade e seu desvio padrão por ponto amostral.

Os dados de vento coletados indicam grande variação na intensidade e direção de ventos. Porém padrões de direção típicos de entrada de frente fria (ventos provenientes do quadrante sul) foram observados, principalmente, nos meses de novembro, março, abril, julho e agosto. Já nos meses de dezembro e janeiro ficou evidente a estação típica de verão, com fortes ventos de frentes quentes (provenientes do quadrante nordeste). Nos meses de fevereiro e maio percebem-se um padrão de rápidas mudanças (diárias) no quadrante de ventos, com pequenas intensidades, típicos da perda de força de uma frente fria ou quente instalada na região. Por fim no mês de junho, observa-se que uma frente fria instalada na região perde um pouco sua força dando lugar a entrada de uma pequena frente quente (3º dia). Mas logo após (7º dia), esta frente quente perde força dando lugar novamente aos ventos de frente fria (típicos da estação de inverno) no dia de amostragem (Figuras 5 e 6).

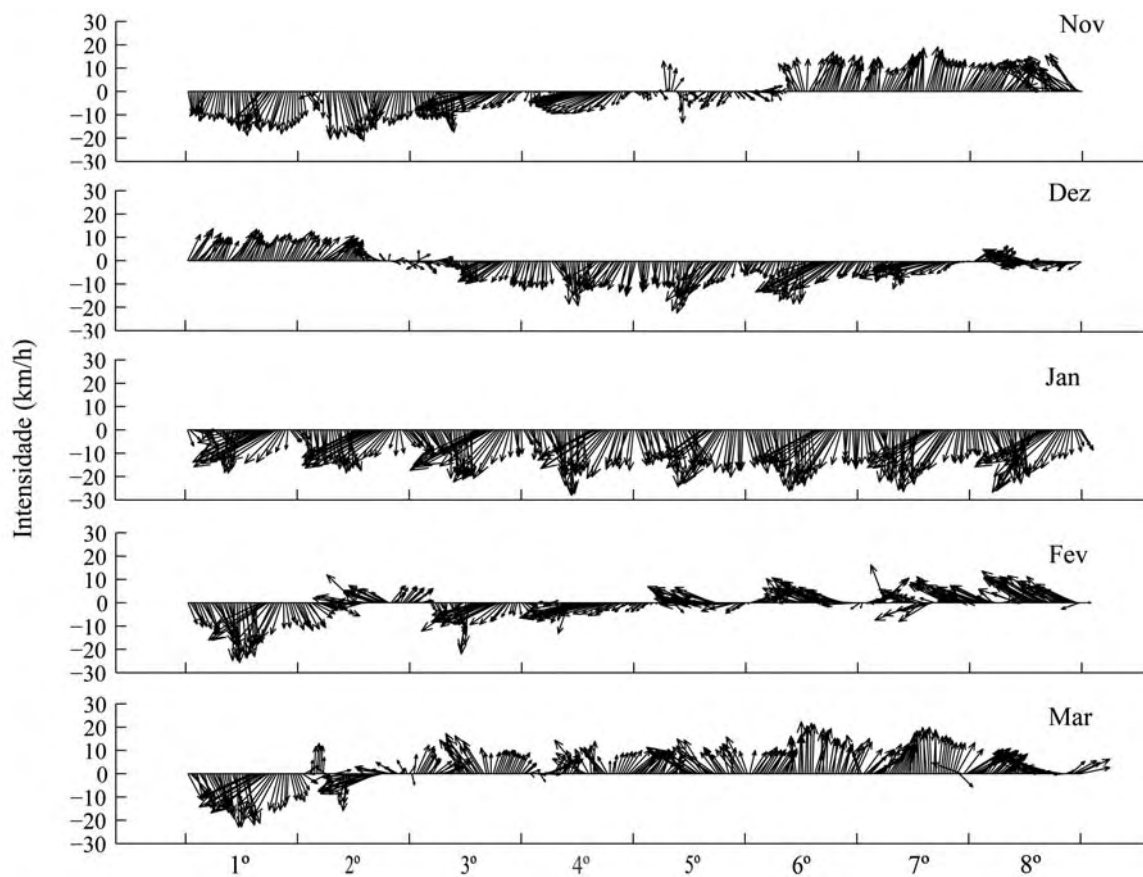


Figura 5: Dados dos meses de Novembro (2008) a Março (2009) de intensidade e direção de vento nos 7 dias anteriores a amostragem e no dia da amostragem. A seta indica a direção para qual sopra o vento.

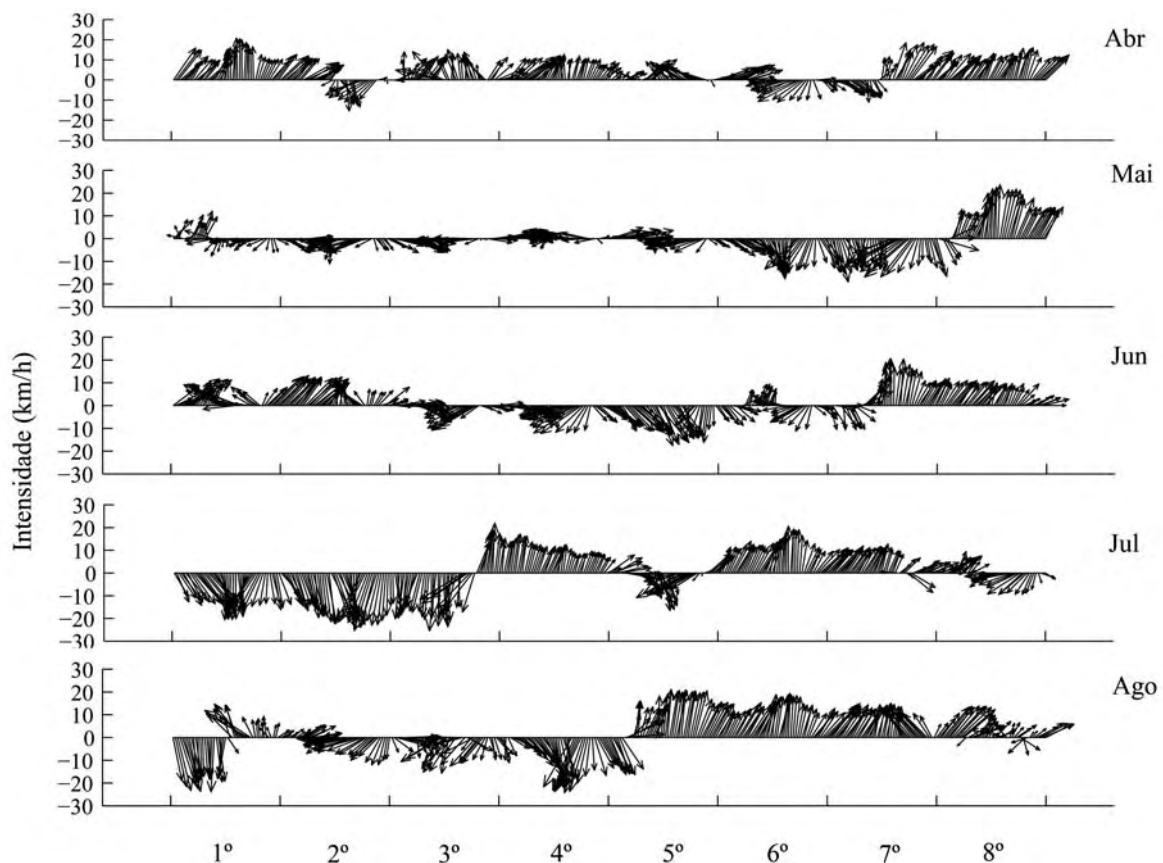


Figura 6: Dados dos meses de Abril a Agosto de 2009 de intensidade e direção de vento nos 7 dias anteriores a amostragem e no dia da amostragem. A seta indica a direção para qual sopra o vento.

## 4.2 Tipologia das Praias

O peneiramento do sedimento coletado nos pontos amostrais no mês de junho de 2009 evidenciou a presença de dois grupos de praias quanto à composição granulométrica. As praias 3 e 4 apresentaram areias médias e muito grossas respectivamente. As praias 1, 2, 5 e 6 formam o outro grupo de praias com areias de finas a muito finas (Tabela 1). Quanto ao grau de inclinação das praias amostradas pode-se evidenciar praias com boa inclinação como a praia 1, praias de moderada inclinação como as praias 2 e 6; praias de baixa inclinação como as praias 3 e 4 e com quase nenhuma inclinação como a praia 5 (Figura 2).

Tabela 1: Composição granulométrica das praias amostradas

Ponto amostral	1	2	3	4	5	6
Tipo de sedimento	Areia media moderadamente bem selecionada	Areia muito fina moderadamente bem selecionada	Areia media com cascalhos	Areia muito grossa	Areia fina bem selecionada	Areia fina bem selecionada

### 4.3 Assembléia de peixes

Foram coletados 1166 indivíduos, pertencentes a 22 famílias e 49 espécies, em um total de 300 arrastos. As famílias com o maior número de espécies foram Carangidae (9) e Engraulidae (5). Os táxons mais capturados estão listados na tabela 2. Nenhuma espécie ocorreu em todas as praias, sendo a mais abundante *Atherinella brasiliensis* (com  $\pm 30\%$  do total de capturas), encontrada em 5 das 6 praias amostradas (Tabela 3, Figura 7 e Anexo A). Dentre as espécies mais representativas vale ressaltar a presença de *Lile piquitinga*, típica do litoral nordeste brasileiro (CARVALHO-FILHO, 1999, SANTANA – DA SILVA, 2009). Outra importante ocorrência foi de *Atherinella blackburni*, uma espécie de peixe-rei cuja ocorrência na costa brasileira, até recentemente, não havia sido precisamente registrada, sendo este o primeiro registro do litoral do Espírito Santo (Anexo A).



Tabela 2: Táxons mais capturados em ordem decrescente de abundância, a norte (N) (praias 1,2 e 3) e a sul (S) (praias 4, 5 e 6).

Espécie	N	S
<i>Atherinella brasiliensis</i>	15,022 ± 45,33	16,27 ± 32,06
<i>Engraulidae</i> sp.	12,71 ± 68,62	1,24 ± 2,78
<i>Lycengraulis grossidens</i>	6,49 ± 14,26	0,80 ± 1,87
<i>Caranx latus</i>	5,42 ± 28,21	1,24 ± 5,41
<i>Trachinotus carolinus</i>	3,29 ± 14,07	0,98 ± 3,09
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	2,93 ± 8,00	2,04 ± 5,41
<i>Trachinotus falcatus</i>	1,42 ± 5,41	3,11 ± 10,71
<i>Atherinella blackburni</i>	0,98 ± 2,04	3,47 ± 7,42
<i>Lile piquitinga</i>	3,11 ± 8,44	0,71 ± 2,97

Foram observados dentre as nove espécies mais abundantes padrões de característicos períodos de recrutamento e reprodução nos meses chuvosos de novembro a janeiro e nos meses mais secos de maio a junho respectivamente (Figura 7). Esses padrões de desenvolvimento podem ser observados com clareza em *Engraulidae* sp., encontrada significativamente no ponto amostral 3, no período de maio a junho. Como foram capturados somente indivíduos pequenos (CT máximo de 34,7 mm) de *Engraulidae* sp., não foi possível chegar a identificação a nível específico. No entanto, esta espécie por possuir padrões de ocorrência muito similares aos de *Anchoviella lepidentostole*, espécie dentre as mais abundantes da mesma família, pode-se dizer que ambas são a mesma espécie.

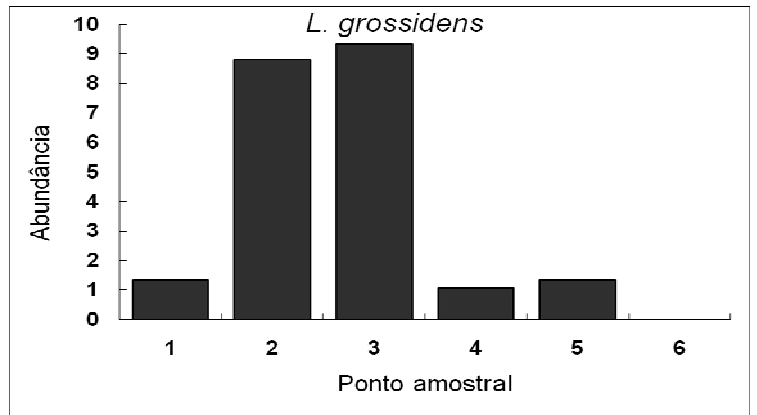
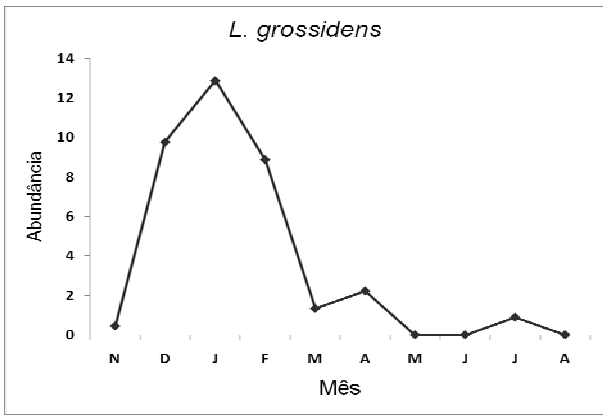
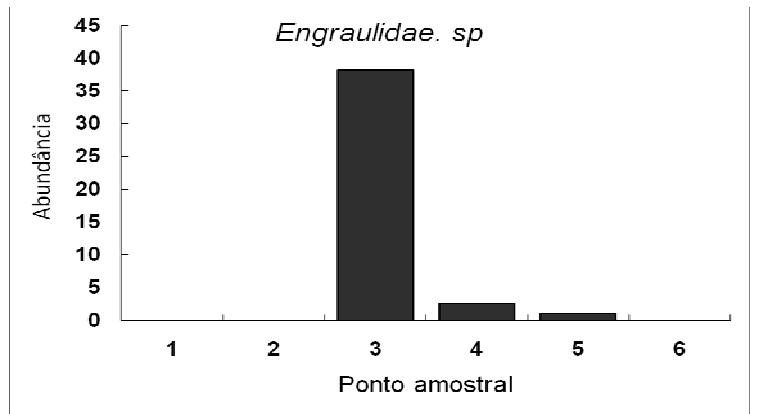
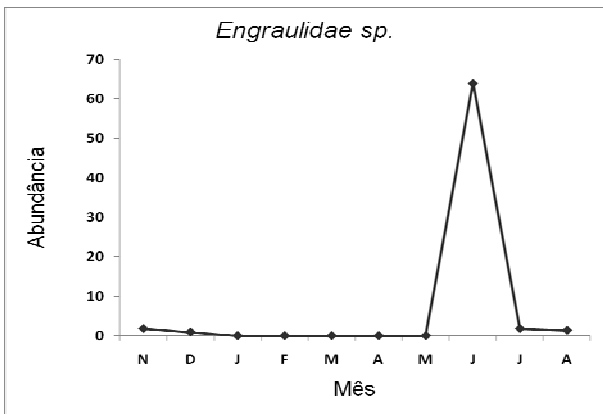
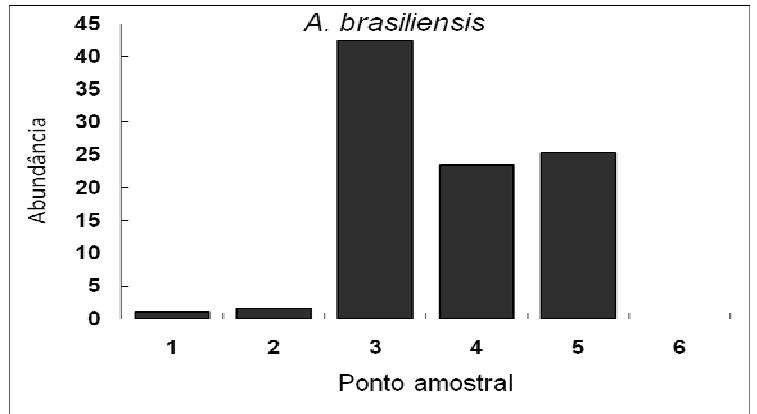
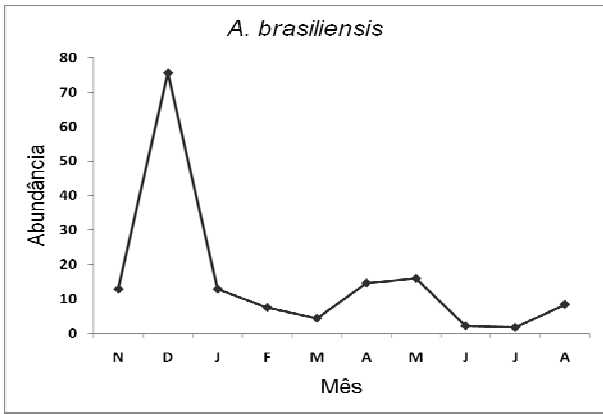


Figura 7: Abundância média ao longo dos meses e pontos amostrados das 9 espécies mais abundantes

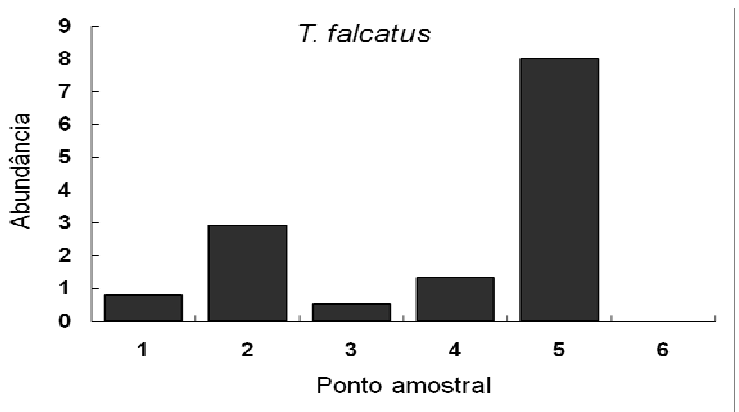
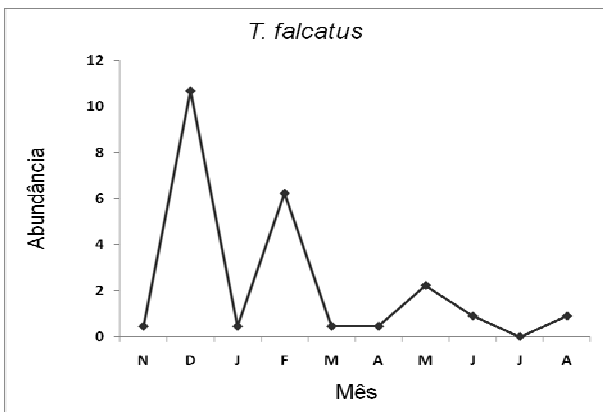
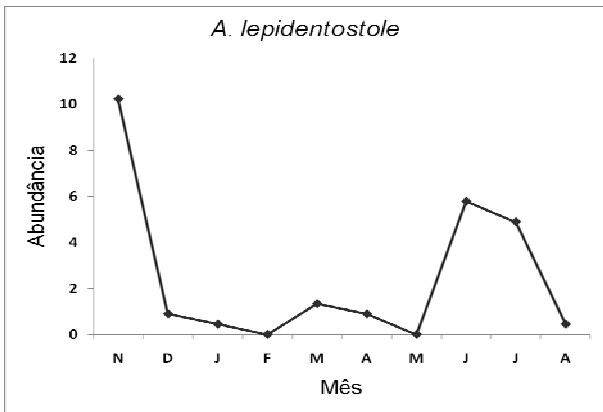
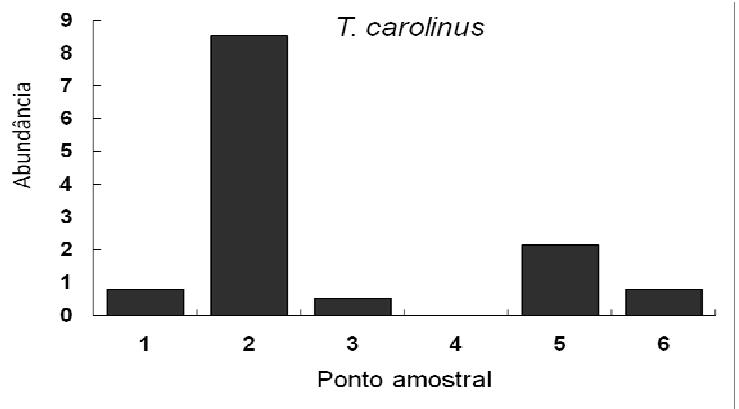
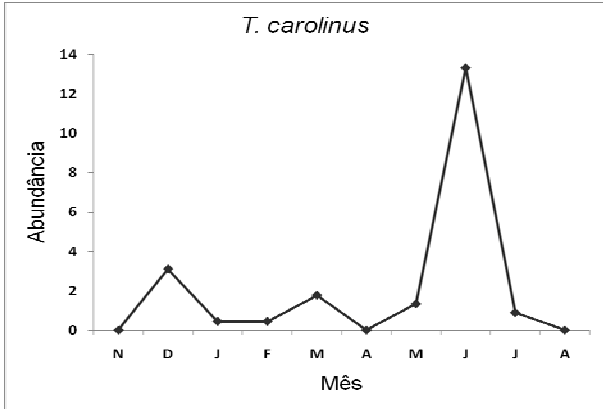
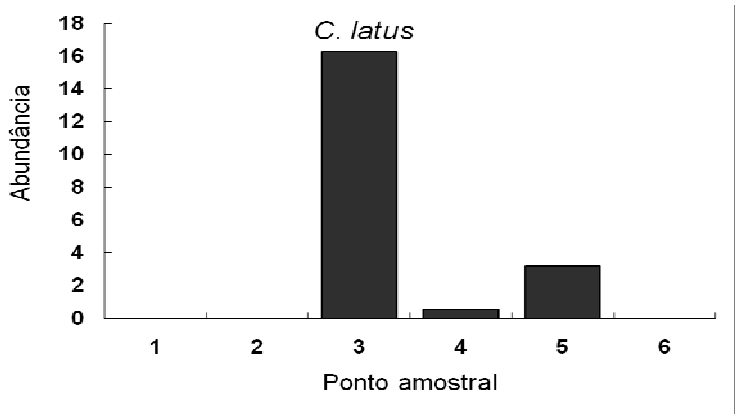
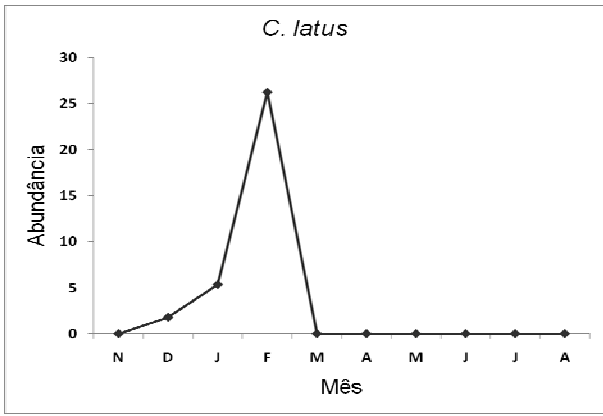


Figura 7 continuação: Abundância média ao longo dos meses e pontos amostrados das 9 espécies mais abundantes

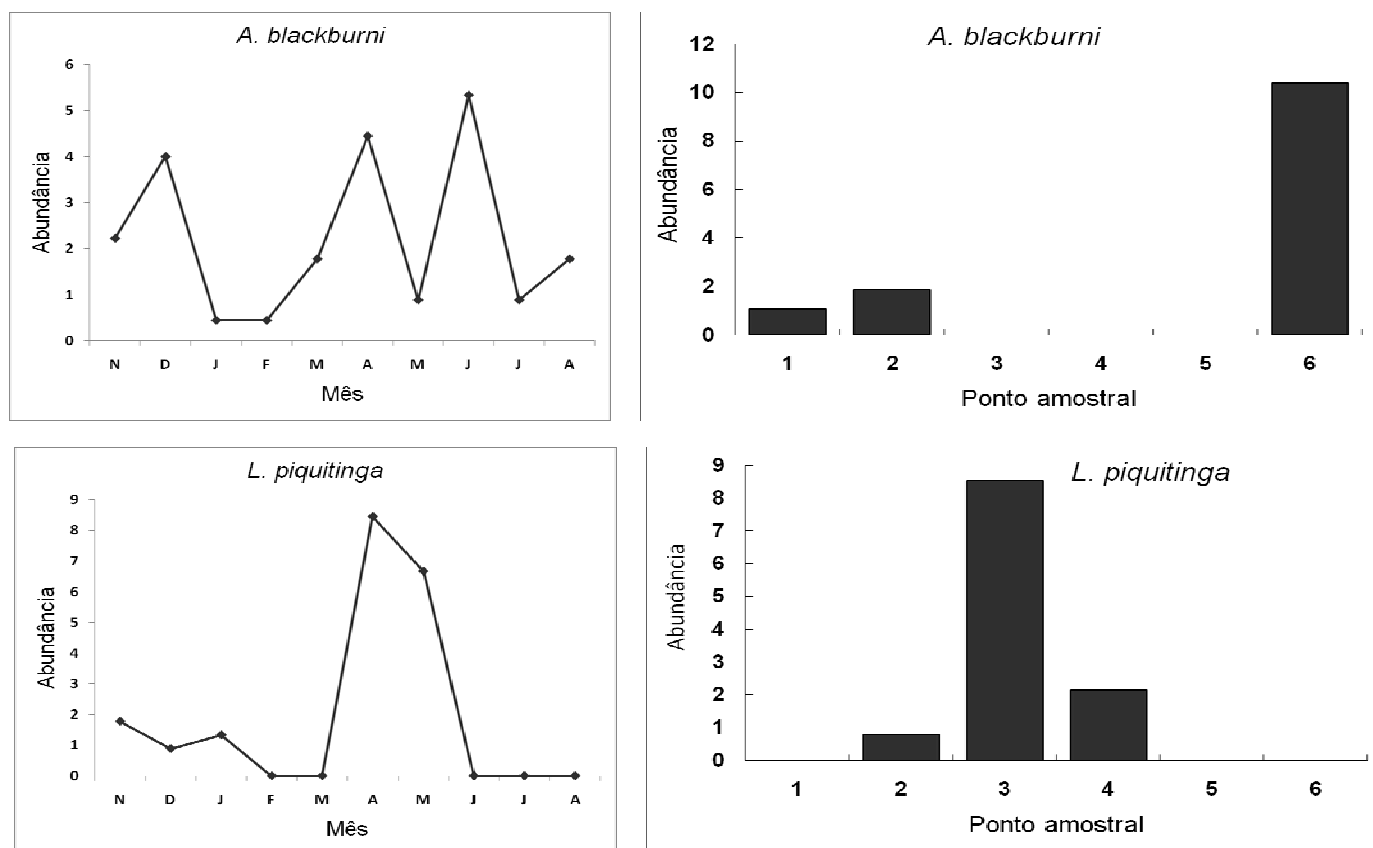


Figura 7 continuação: Abundância média ao longo dos meses e pontos amostrados das 9 espécies mais abundantes

Padrões de distribuição ao longo de um gradiente de distância da desembocadura do estuário são perceptíveis, sendo representado por espécies típicas de praias de águas mais salobras (Pontos 3 e 4, Figura 4) (*A. brasiliensis*, *Engraulidae* sp., *A. lepidentostole*, *L. piquitinga* e *C. latus*), e também por espécies típicas de praias mais distantes da desembocadura do estuário e de salinidade mais elevada (Pontos 1 e 6, Figura 4) (*T. carolinus*, *T. falcatus* e *A. blackburni*). Espécies que foram raramente encontradas (com apenas um ou dois registros) (*Eucinostomus argenteus*, *Chaetodipterus faber*, *Hemiramphus brasiliensis*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Synodus intermedius*, *Lutjanus alexandrei*, *Lutjanus analis*, *Lobotes surinamensis*, *Lutjanus synagris*, *Syngnathus scovelli*, *Ctenogobius boleosoma*, *Microgobius meeki*, *Stephanolepis hispidus*, *Sphoeroides spengleri*) foram apenas capturadas nos pontos próximos ao estuário (3 e 4) (Tabela 2), reforçando que estes são ambientes de elevada diversidade e riqueza (Figura 12 e 13) característicos de áreas berçário, utilizadas por uma elevada quantidade de indivíduos ao menos em alguma fase do seu ciclo de vida.

O maior comprimento total encontrado foi de 226mm (*Strongylura timucu*) enquanto o menor comprimento encontrado foi de 10,3mm (*Trachinotus falcatus*). As medidas encontradas excluem duas espécies em que somente foram encontrados um indivíduo na forma larval, *Microgobius meeki* e *Gerreidae* sp., encontrados nas praias 4 e 3 respectivamente. O ponto de amostragem 3 apresentou médias de comprimento total mais elevadas que os demais pontos, vale ressaltar que os menores indivíduos foram capturados no ponto 1 de amostragem (Figura 8). A maior concentração dos indivíduos (37,7%) esta contida na classe de tamanho de 50 a 74 mm (Figura 9).

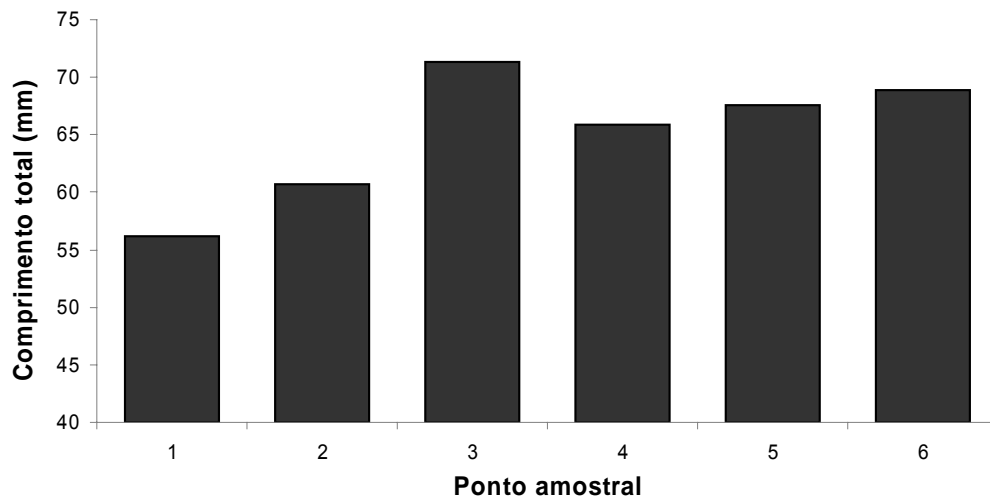


Figura 8: Média do comprimento total de indivíduos capturados nos pontos amostrais. O eixo vertical inicia-se em 40 mm para melhor legibilidade.

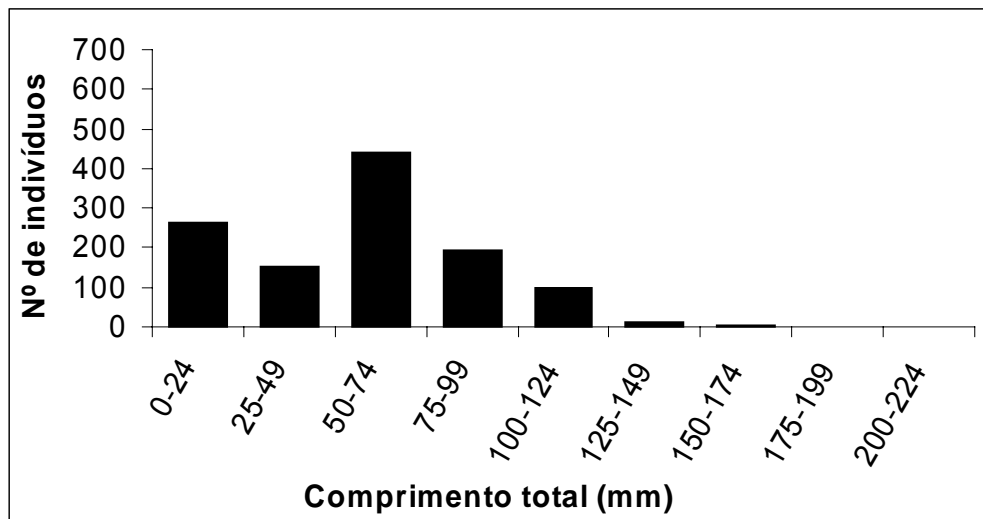


Figura 9: Número de indivíduos capturados por classe de tamanho.

Os táxons que apresentam maior representatividade em biomassa total são: *Atherinella brasiliensis* (28,28% do peso total), *Trachinotus goodei* (10,25%), *Caranx latus* (9,41%), *Lile piquitinga* (8,16%), *Chloroscombrus chrysurus* (7,06%), *Lycengraulis grossidens* (6,71%), *Polydactylus virginicus* (6,52%), *Selene vomer* (4,64%), *Anchoviella lepidentostole* (4,18%), *Atherinella blackburni* (2,71%) e *Chilomycterus spinosus* (2,16%) (Tabela 2). Apesar de *Chloroscombrus chrysurus*, *Trachinotus goodei*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer* e *Chilomycterus spinosus* não estarem presentes na lista dos táxons mais abundantes numericamente, estes adicionados as outras seis espécies representam 90,23% do total de biomassa capturado.

A praia amostrada que apresentou maior biomassa e número de indivíduos capturados foi o ponto 3, com 40,85% da biomassa total (Figura 10) e 46,2% do número total de indivíduos (Figura 11).

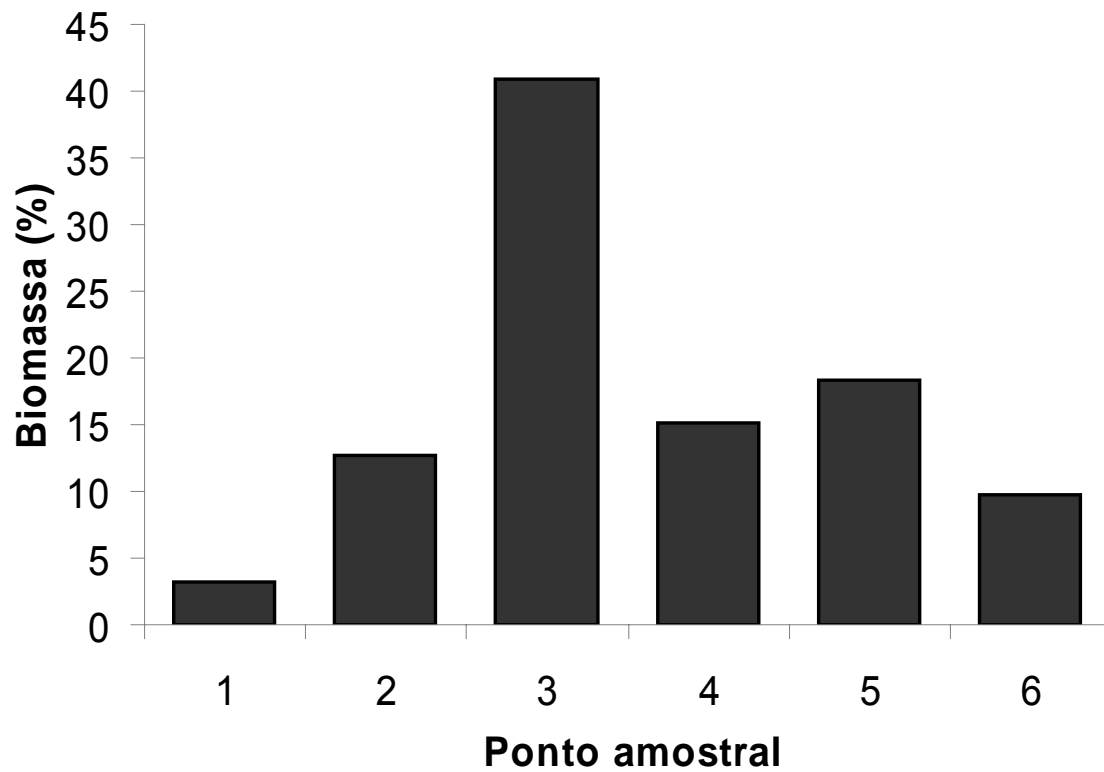


Figura 10: Porcentagem da biomassa total encontrada por ponto amostral.

Tabela 3: Número de indivíduos e peso total (g) das espécies capturadas nos pontos amostrais a norte e a sul da desembocadura do estuário.

Família /Espécie	Norte			Sul			Total
	1	2	3	4	5	6	
<b>Albulidae</b>							
<i>Albula vulpes</i>	-	-	5 (1,58)	1 (0,17)	-	-	6 (1,75)
<b>Atherinopsidae</b>							
<i>Atherinella blackburni</i>	4 (1,77)	7 (3,91)	-	-	-	39 (98,56)	50 (104,24)
<i>Atherinella brasiliensis</i>	4 (12,64)	6 (40,08)	159 (515,8)	88 (253,91)	95 (263,02)	-	352 (1085,45)
<b>Belonidae</b>							
<i>Strongylura timucu</i>	-	-	2 (0,06)	-	1 (7,67)	-	3 (7,73)
<b>Carangidae</b>							
<i>Caranx latus</i>	-	-	61 (241,23)	2 (8,01)	12 (112,09)	-	75 (361,33)
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	1 (9,63)	23 (261,3)	-	-	-	24 (270,93)
<i>Oligoplites saurus</i>	-	-	-	5 (11,46)	4 (18,93)	-	9 (30,39)
<i>Oligoplites sp.</i>	-	-	1 (0,06)	-	-	-	1 (0,06)
<i>Selene vomer</i>	-	1 (26,78)	9 (77,88)	4 (54,59)	2 (19,00)	-	16 (178,25)
<i>Trachinotus carolinus</i>	3 (6,5)	32 (19,63)	2 (0,78)	-	8 (18,95)	3 (7,89)	48 (53,75)
<i>Trachinotus falcatus</i>	3 (0,56)	11 (0,61)	2 (1,69)	5 (7,18)	30 (60,64)	-	51 (70,68)
<i>Trachinotus goodei</i>	1 (22,42)	6 (65)	-	-	8 (96,55)	14 (209,64)	29 (393,61)
<i>Trachinotus sp.</i>	1 (0,09)	-	-	-	-	-	1 (0,09)
<b>Clupeidae</b>							
<i>Harengula clupeola</i>	-	-	2 (6,46)	2 (3,33)	1 (1,03)	-	5 (10,82)
<i>Lile piquitinga</i>	-	3 (31,85)	32 (236,19)	8 (45,24)	-	-	43 (313,28)



Tabela 3 continuação:

**Diodontidae**

<i>Chilomycterus spinosus</i>	-	-	-	2 (51,2)	1 (31,85)	-	3 (83,05)
-------------------------------	---	---	---	----------	-----------	---	-----------

**Engraulidae**

<i>Anchoviella brevirostris</i>	-	-	-	-	4 (3,85)	-	4 (3,85)
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1 (2,66)	2 (5,65)	30 (91,5)	20 (52,01)	3 (8,54)	-	56 (160,36)
<i>Anchoviella</i> sp.	-	-	-	1 (0,25)	-	-	1 (0,25)
<i>Engraulidae</i> sp.	-	-	143 (6,63)	10 (0,67)	4 (0,39)	-	157 (7,69)
<i>Lycengraulis grossidens</i>	5 (17,54)	33 (103,42)	35 (96,85)	4 (7,91)	5 (31,87)	-	82 (257,59)

**Ephippidae**

<i>Chaetodipterus faber</i>	-	-	-	2 (5,28)	-	-	2 (5,28)
-----------------------------	---	---	---	----------	---	---	----------

**Gerreidae**

<i>Eucinostomus argenteus</i>	-	-	1 (2,84)	-	-	-	1 (2,84)
<i>Eucinostomus</i> sp.	-	-	1 (0,01)	10 (0,11)	1 (0,01)	-	12 (0,13)
<i>Gerreidae</i> sp.	-	-	1 (-)	-	-	-	1(-)

**Gobiidae**

<i>Ctenogobius boleosoma</i>	-	-	-	1 (0,22)	-	-	1 (0,22)
<i>Microgobius meeki</i>	-	-	-	1(-)	-	-	1(-)

**Hemiramphidae**

<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	-	-	1 (7,82)	1 (7,06)	-	-	2 (14,88)
<i>Hyporhamphus</i> sp.	-	-	-	1 (0,06)	-	-	1 (0,06)
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	-	-	-	1 (10,14)	-	-	1 (10,14)

Tabela 3 continuação:

**Lobotidae**

<i>Lobotes surinamensis</i>	-	-	-	-	1 (1,24)	-	1 (1,24)
-----------------------------	---	---	---	---	----------	---	----------

**Lutjanidae**

<i>Lutjanus alexandrei</i>	-	-	-	1 (0,12)	-	-	1 (0,12)
<i>Lutjanus analis</i>	-	-	-	1 (0,25)	-	-	1 (0,25)
<i>Lutjanus synagris</i>	-	-	-	2 (10,12)	-	-	2 (10,12)

**Monacanthidae**

<i>Stephanolepis hispidus</i>	-	-	-	1 (0,07)	-	-	1 (0,07)
-------------------------------	---	---	---	----------	---	---	----------

**Mugilidae**

<i>Mugil platanus</i>	-	-	-	-	1 (1,5)	-	1 (1,5)
<i>Mugil sp.</i>	9 (2,76)	3 (1,09)	8 (2,99)	5 (1,19)	-	1 (0,36)	26 (8,39)

**Polynemidae**

<i>Polydactylus oligodon</i>	1 (25)	4 (12,24)	-	-	-	2 (6,93)	7 (44,17)
<i>Polydactylus virginicus</i>	5 (21,16)	17 (165,34)	-	-	5 (16,3)	2 (47,51)	29 (250,31)

**Pomacentridae**

<i>Stegastes sp.</i>	-	-	-	-	1 (-)	-	1 (-)
----------------------	---	---	---	---	-------	---	-------

**Sciaenidae**

<i>Menticirrhus littoralis</i>	-	2 (1,41)	-	-	1 (2,5)	1 (1,16)	4 (5,16)
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	3 (10)	1 (0,12)	-	-	-	-	4 (10,12)
<i>Stellifer rastrifer</i>	2 (0,67)	1 (0,05)	17 (2,01)	-	-	-	20 (2,73)
<i>Umbrina coroides</i>	1 (0,25)	-	-	-	-	-	1 (0,25)

Tabela 2 continuação:

**Syngnathidae**

<i>Syngnathus scovelli</i>	-	-	2 (0,61)	-	-	-	2 (0,61)
<i>Syngnathus sp.</i>	-	-	-	5 (0,97)	-	-	5 (0,97)

**Synodontidae**

<i>Synodus intermedius</i>	-	-	1 (2,81)	-	-	-	1 (2,81)
----------------------------	---	---	----------	---	---	---	----------

**Tetraodontidae**

<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	-	1 (10,44)	17 (50,36)	2 (8,34)	-	20 (69,14)
<i>Sphoeroides spengleri</i>	-	-	-	1 (0,66)	-	-	1 (0,66)

---

<b>Total</b>	43 (124,02)	130 (486,81)	539 (1567,54)	202 (582,54)	190 (704,36)	62 (372,05)	1166 (3837,32)
--------------	-------------	--------------	---------------	--------------	--------------	-------------	----------------

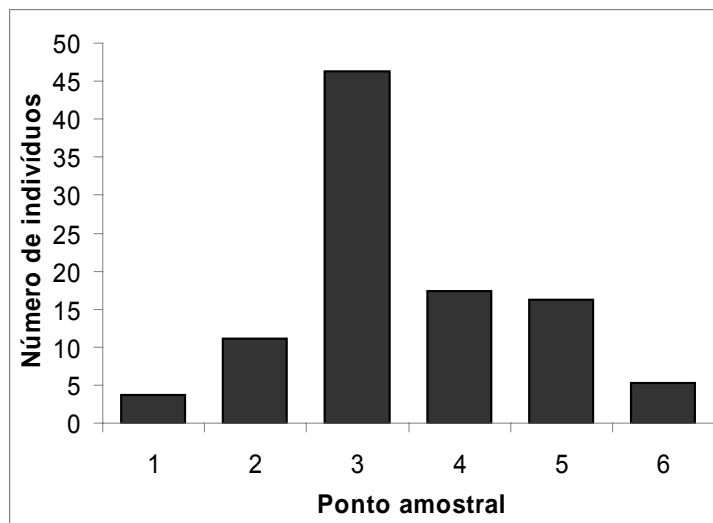


Figura 11: Porcentagem do número total de indivíduos capturados por ponto amostral.

Os índices de diversidade de espécies de Shannon-Wiener e Riqueza de espécies de Margalef demonstraram diferenças significativas entre os pontos amostrais ( $p = 0,008$  e  $p = 0,006$ , respectivamente). Pode-se observar que a praia de número 3 e 4, dentro da desembocadura do estuário, e a praia de número 5, ao sul da desembocadura do estuário, possuem os maiores índices em comparação as outras praias (Figura 12 e 13). Já o índice de Equitabilidade não demonstrou diferenças significativas entre os pontos amostrais ( $p = 0,096$ ) (Figura 14).



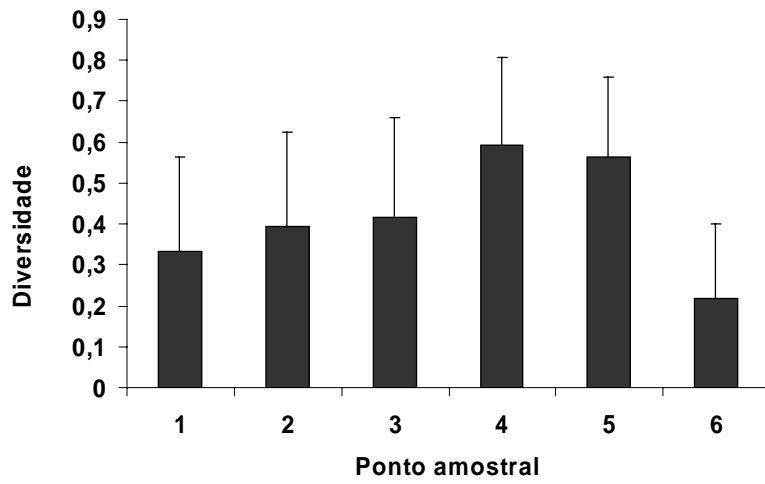


Figura 12: Índice de diversidade de espécies e desvio padrão por ponto amostral.

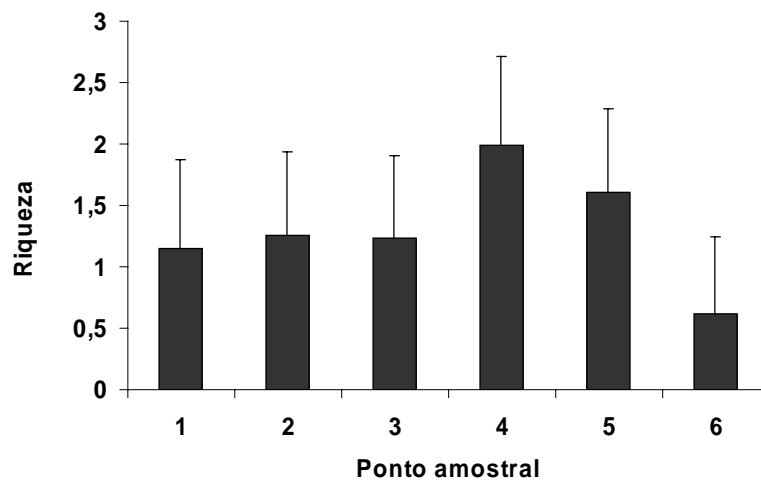


Figura 13: Índice de Riqueza de espécies de Margalef e desvio padrão por ponto amostral.

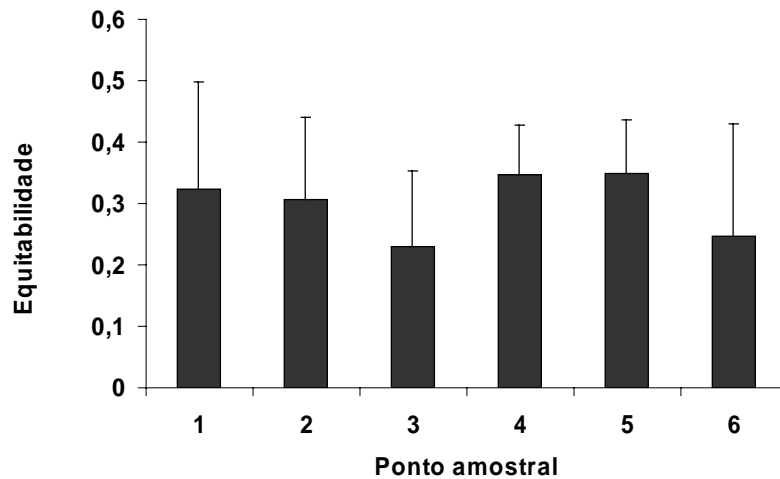


Figura 14: Índice de Equitabilidade e desvio padrão por ponto amostral.

A análise de cluster utilizando-se o índice de similaridade de Morisita's, uma análise sobre a estrutura da comunidade, indicou que as praias 4 e 5, com os maiores índices de diversidade e riqueza de espécies, são bastante similares em relação a composição das espécies capturadas. Pode-se observar ainda a presença de três grandes grupos formados: pela praia 6 isoladamente, pelas praias 3,4 e 5 e por fim um grupo formado pelas praias 1 e 2. (Figura 15)

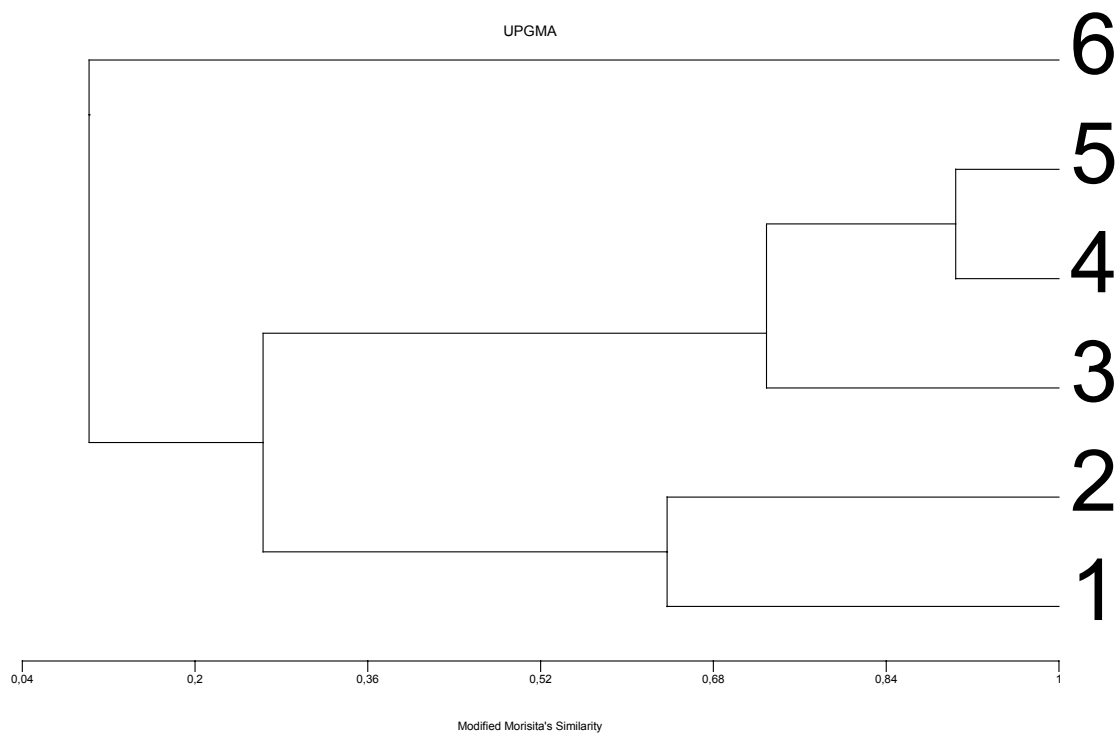
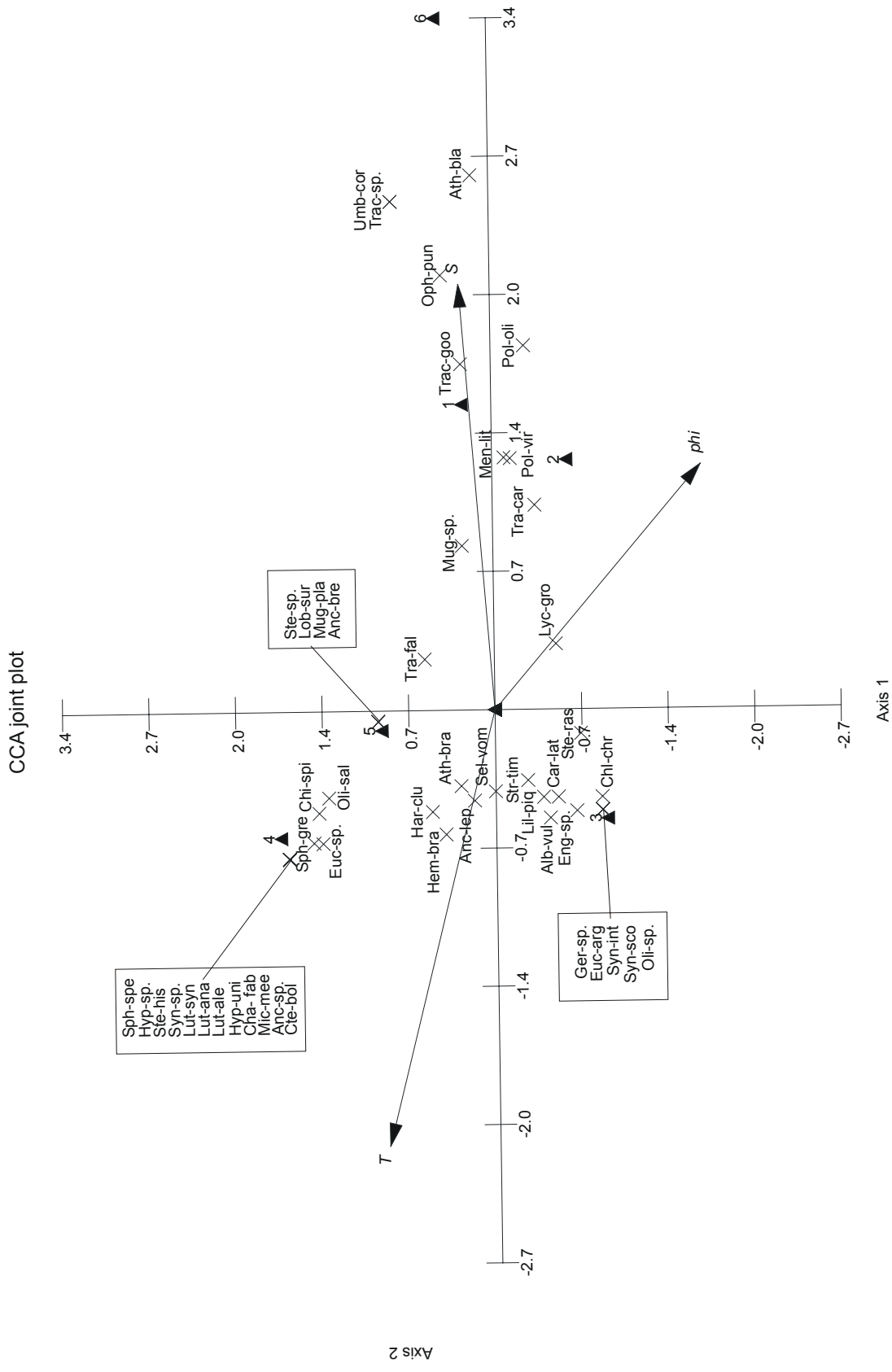


Figura 15: Dendrograma da análise de cluster sobre a similaridade de Morisita's, mostrando a similaridade entre as praias amostradas através da ocorrência dos táxon capturados.

A análise de correspondência canônica (CCA) mostra a distribuição dos pontos amostrais e sua relação com as variáveis ambientais (granulometria da praia ( $\Phi$ ), temperatura (T) e salinidade (S), representadas pelos vetores) e as espécies ocorridas (Figura 16). Percebe-se nas praias mais salinas e expostas (praia 1, 2 e 6), espécies comumente encontradas em praias arenosas como: *Trachinotus goodei*, *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus* e *Menticirrhus littoralis* (CARVALHO-FILHO, 1999). É importante ainda, ressaltar a presença da espécie *Atherinella blackburni*, já comentada, que se encontra mais distante das demais e próxima do ponto 6 (Figura 16), praia mais exposta e de elevadas salinidades (Figura 4). Praia onde 94,5% da biomassa total de *Atherinella blackburni* (98,5 gramas) foi encontrada (Tabela 2).



Vector scaling: 2,76

Figura 16: Diagrama da análise de correspondência canônica, mostrando a distribuição dos pontos amostrais e sua relação com variáveis ambientais (representadas pelos vetores) e as espécies (com seus nomes de gênero e específicos abreviados).



## 5. DISCUSSÃO

Ao longo das amostragens foram capturadas principalmente espécies pertencentes às famílias Carangidae, Engraulidae e Sciaenidae, típicas residentes de praias arenosas do litoral brasileiro (GAELZER, 2000). Foi observado que um pequeno número de espécies representa a grande maioria de indivíduos capturados, ou seja, como descrito em trabalhos de praias brasileiras e ao redor do globo, existe uma dominância de poucas espécies ao longo das zonas de surfe (MODDE & ROSS, 1981; PESSANHA *et al.*, 2003; SANTANA – DA SILVA, 2009).

O número total de organismos capturados no presente trabalho (1166) é um número considerado pequeno quando comparado a outros trabalhos realizados em praias arenosas do litoral brasileiro, que variam de 1.100 (no litoral da Bahia) a 48.786 (litoral sul do Rio de Janeiro) indivíduos capturados (ARAUJO *et al.*, 2008; BARREIROS *et al.*, 2004; FÉLIX *et al.*, 2007; GAELZER, 2000; GAELZER & ZALMON, 2008a, 2008b; GOMES *et al.*, 2003, GODEFROID *et al.*, 2004, 2003b, PESSANHA & ARAÚJO 2003; PESSANHA *et al.*, 2003; SANTANA - DA SILVA, 2009, OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2008 e VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Este pequeno número de indivíduos encontrado é fruto de diferentes esforços amostrais empregados em relação ao número e configuração dos arrastos realizados ao longo das distintas praias brasileiras e também especialmente devido às diferentes configurações de malhas apresentadas por cada tipo de redes utilizadas. Em contrapartida, o número de espécies encontrado (49) é maior que o encontrado em alguns outros trabalhos, do litoral central e sul do Rio de Janeiro (38 e 46 espécies) (VASCONCELLOS *et al.*, 2007 e PESSANHA *et al.*, 2003) e do único trabalho descrito para praias do litoral do Espírito Santo (45) (ARAUJO *et al.*, 2008). Ainda que a maior quantidade de espécies encontrada em praias arenosas do litoral brasileiro para a região nordeste (92) (SANTANA - DA SILVA, 2009) e para a região sul-sudeste (72) (GODEFROID *et al.*, 2003b) seja um número consideravelmente maior. Este número de espécies encontradas pode ser também considerado elevado, se posto em comparação o total de indivíduos capturados pelo presente trabalho em oposição ao maior número de indivíduos

encontrado em outros trabalhos. Portanto, uma padronização ao menos das configurações de malha das redes de arrasto utilizadas, em trabalhos ao longo de praias arenosas do litoral brasileiro, faz-se necessário para que comparações mais exatas entre diferentes praias da costa brasileira possam ser realizadas.

O representativo número de espécies encontrado no litoral de Santa Cruz no presente trabalho indica que as características ambientais presentes nestas praias como: a presença de elevada turbidez, formações rochosas de arenito ferruginoso (Couraça laterítica) e pequenas profundidades na zona de surfe, protegem as praias da ação das ondas e criam maiores complexidades ao ambiente, que como já anteriormente descrito por BLABER & BLABER (1980) é utilizado pela ictiofauna para alimentação, abrigo e proteção contra eventuais predadores. Outro fator preponderante para a diversa e rica comunidade encontrada nessas praias é a presença do maior banco de gramíneas marinhas da região (Dr. Jean-Christophe Joyeux, comunicação pessoal) na zona de surfe da praia de número 4. Este banco de gramíneas, como o ambiente estuarino, propicia a comunidade de peixes uma importante área berçário e exerce um efeito de estabilização dentro do ambiente, resultando na disposição de condições físicas e biológicas importantes para a manutenção de muitas comunidades (SHORT *et al.*, 2007). Desta maneira, a presença de menores salinidade em um ambiente fortemente influenciado pela descarga estuarina e a presença de um grande banco de gramíneas encontrados na praia 4, propiciam a manutenção da comunidade de peixes mais rica e diversa dentre todas as seis praias amostradas.

As capturas de indivíduos pequenos ao longo de todos os pontos amostrais com tamanhos de 10,3mm a 226mm (apesar da configuração da malha da rede não ser ideal para a captura de indivíduos maiores) demonstra que estas são praias fortemente habitadas por juvenis e, da mesma forma que descrito na literatura, reforça a idéia de que praias arenosas são ambientes que oferecem abrigo e grande fonte de alimento para o desenvolvimento dos indivíduos em seus primeiros estágios de vida.

Dentre as espécies capturadas, *Atherinella blackburni* (encontrada preferencialmente em águas quentes e salgadas, segundo MATTOX *et al.*, 2008) e *Atherinella brasiliensis* espécie que ao contrário possui preferência por águas de menor salinidade (CARVALHO, 1999, FIGUEIREDO E MENEZES, 1978), demonstraram possuir comportamentos antagônicos, com o hábito natural de mutua segregação ecológica possivelmente para evitar uma competição entre si sobre os recursos ambientais (Anexo A). Esta afirmação se faz coerente quando se observou o antagonismo apresentado pelas espécies, com *Atherinella brasiliensis* (mais representativa e abundante, tabela 1) sendo encontrada nas praias 1, 2, 3, 4 e 5 e não sendo encontrada na praia 6, ponto de amostragem o qual *Atherinella blackburni* foi mais abundante.

Somente em uma oportunidade estas espécies foram capturadas numa mesma amostragem no mês de abril na praia 2. Mês de abril este que apresentou condições de vento provenientes do quadrante sul (típicos de frente fria), significativa pluviosidade, também observada nos dois meses anteriores (o que aumenta possivelmente a descarga estuarina), e ainda baixas salinidades, similares a encontrada no mesmo mês nos pontos 3 e 4, dentro da desembocadura do estuário. Portanto, a única presença de ambas às espécies na mesma praia, quando levado em consideração as características ambientais (chuvas, vento e salinidade) apresentadas no mês de abril, e as características ecológicas apresentadas por ambas às espécies, é explicada provavelmente pela chegada de águas mais salobras provenientes do estuário dos rios Piraquê – Açú e Mirim alcançarem a praia 2, localizada a norte da desembocadura. Sendo este o fator que propiciou a permanência destes indivíduos no mesmo local.

Outro indício da influência estuarina nas praias arenosas da região observada no mês de abril foi a presença de *Lile piquitinga*, espécie típica do nordeste brasileiro, habitante de águas salobras de rios e estuários (CARVALHO-FILHO, 1999, SANTANA – DA SILVA, 2009), que teve sua ocorrência descrita somente em uma oportunidade no litoral do estado por CHAGAS *et al.* (2006) dentro da região estuarina da baía de Vitória, ES. Esta espécie foi encontrada normalmente nos pontos 3 e 4, dentro do estuário, sendo registrada somente

em uma oportunidade na praia 2 (mês de abril) registro este, também fruto da presença de águas mais salobras neste ponto.

Os resultados de PESSANHA & ARAUJO (2003) em praias do sul do estado do Rio de Janeiro, demonstraram que flutuações temporais na composição de espécies presentes é uma característica que atua mais a nível específico do que estrutural, não alterando significativamente a organização espacial da comunidade. Por este motivo, estudos que enfatizam somente a composição das espécies em variações temporais (e.g. ciclo anual, etc), não respondem claramente quais os fatores que influenciam mudanças estruturais dentro da comunidade. Assim, neste presente estudo, a similaridade encontrada entre as praias demonstrou que a comunidade presente numa praia arenosa protegida de águas mais calmas e rasas, como o ponto 5, é mais próxima da encontrada nos pontos dentro do estuário (3 e 4). Em contrapartida, esta comunidade é mais distante de praias arenosas mais abertas e de maior profundidade, como os pontos 1, 2 e 6. Ou seja, além da influência causada pelo estuário nessas praias, a diferente tipologia apresentada por elas é também uma importante característica que influencia a composição da sua ictiofauna

A maioria dos peixes da zona de surfe demonstra forte variabilidade na sua distribuição espacial e temporal. Esta variabilidade ocorre de acordo com as diferentes particularidades apresentadas por cada praia como habitat (MODDE & ROSS, 1981) e em resposta as interações com as variações ambientais (AYVAZIAN & HYNDES 1995; GIBSON *et al.*, 1996). Assim, pode-se avaliar que a interferência do estuário na comunidade das praias, em função das diferentes condições ambientais apresentadas durante o presente estudo, foi perceptível, alterando a distribuição das espécies.

■  
Dificuldades na interpretação dos dados de salinidade ao longo das praias ocorreram devido a particularidades apresentadas em cada praia. Um exemplo é a presença de um riacho de águas distróficas na praia 6. Esta praia de maneira intermitente tem sua barra rompida, liberando um fluxo contínuo de águas de menor salinidade que acaba alterando significativamente a salinidade apresentada na praia e também sua estrutura física visual, que neste momento

apresenta águas de coloração “Coca - Cola” (de característica distrófica) e grande quantidade de espuma amarelada (Anexo A). Desta forma, portanto, nos momentos em que a abertura sazonal deste canal ocorre, existe uma grande dificuldade em detectar a influência do estuário por meio da salinidade e de outros dados ambientais coletados (vento, pluviosidade e temperatura).



A hipótese de que condições de vento típicas do litoral capixaba (provenientes do quadrante norte) levariam as praias ao sul do estuário a serem influenciadas mais fortemente pelo estuário, não foi perceptível ao longo dos meses amostrados. Contrariamente, foi observada a influência do estuário em condições onde ventos de frente fria foram predominantes, levando águas mais salobras, provenientes do estuário, as praias ao norte da desembocadura.

Apesar do complexo estuarino dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim ser um dos maiores e mais importantes do estado, grandes influências causadas pelo estuário não foram perceptíveis nas praias mais distantes do estuário (Pontos 1 e 6). Esta percepção pode não ter sido observada devido a singulares características apresentadas pelo ponto 6 de amostragem, e ao recorte elevado e irregular apresentado pelo litoral do município de Aracruz com muitas formações rochosas lateríticas presentes. No entanto, a similaridade encontrada entre as praias e as características em relação à comunidade presentes em cada praia (composição, diversidade, riqueza, abundância e biomassa), sustentam que, a presença do estuário influencia significativamente as praias do litoral de Santa Cruz. Desta forma, não foi possível descrever se a exposição a águas estuarinas influencia a comunidade de peixes das praias de maneira mais significativa que características particulares apresentadas (grau de exposição, profundidade da zona de surfe, presença de fontes pontuais de água doce, etc.). Estes, portanto, são fatores que se sobrepõem, não sendo muitas vezes possível identificar e separar até onde ocorre a influência de cada um.

A presente dificuldade em detectar de maneira mais concisa e constante a influência estuarina nas praias da região costeira de Santa Cruz ocorre em resposta à presença de um estuário que possui pequena descarga de água doce na região costeira adjacente (dos rios Piraquê – Açu e Piraquê – Mirim). Apesar de dados referentes à vazão média anual do estuário não serem disponíveis (devido a realização de poucos estudos no local), a medição da salinidade realizada por trabalhos pretéritos em locais mais a montante da região amostrada, mostrou que nestes locais são encontradas salinidades similares as encontradas nas praias. Fator este que evidencia a presença de acentuados gradientes de salinidade em direção a montante do estuário (MACIEIRA, 2005; PEREIRA, 2005). Desta maneira, pode-se dizer que existe grande influência de águas oceânicas em locais a montante da região estuarina amostrada e que a influência estuarina é somente detectável de maneira consistente e ampla sobre as praias da região em períodos de maiores cheias dos rios (ou em eventuais enxurradas).

## 6. REFERÊNCIAS

ARAUJO, C. C; ROSA, D. M; FERNANDES, J. M; RIPOLI, L. V & KROHLING, W. 2008. **Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo.** *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 98(1): p. 129-135.

AYVAZIAN, S.G & HYNDES, G. A. 1995. **Surf-zone fish assemblages in South-Western Australia: do adjacent nearshore habitats and the warm Leeuwin Current influence the characteristics of the fish fauna?** *Marine Biology*, 122: p. 527-536.

BARREIROS, J. P; FIGNA, V; SILVA, M. H; SANTOS, R. S. 2004. **Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Canto Grande, Santa Catarina, south Brazil.** *Journal of Coastal Research*. 20(3): p. 862-870.

BARROSO, G. F. 2004. **Development of an evaluation framework for sustainable bivalve aquaculture: a strategic plan approach in Espírito Santo, Brazil.** PhD Thesis (Geography), University of Victoria, Canadá.

BLABER, S. J. M. & BLABER, T. G. 1980 **Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish.** *Journal of Fish Biology*, 17: 143-162.

BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. 1990. **The ecology of sandy shores.** Elsevier, Amsterdam, Netherlands. 328 pp.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes: costa brasileira.** 3.ed.São Paulo: Melro.

CURIO, E. 1976. **The ethology of predation.** Berlin: Springer-Verlag.

CYRUS, D. P & BLABER, S. J. M. 1987. **The influence of turbidity on juvenile marine fish in the estuaries of Natal, South Africa.** *Continental Shelf Research* 7: p. 1411-1416.

CHAGAS, L. P; FONSECA, F. R & JOYEUX, J-C. 2006. **Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil.** *Journal of Marine Biology*, 86: p. 861-875.

DHN (DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO). Site oficial da Marinha do Brasil, contendo informações oceanográficas, meteorológicas de sensoriamento remoto e outros. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

FAHAY, M. P, 1983. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science.** 4.ed. Canadá: Dartmouth.

FÉLIX, F. C; SPACH, H. L; MORO, P. S; HACKRADT, C. W; QUEIROZ, G. N & HOSTIM-SILVA, M. 2007 **Icthyofauna composition across a wave - energy gradient on southern Brazil beaches.** *Brazilian Journal of Oceanography*, 55(4): p. 281-292.

FIGUEIREDO, J. L & MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil- II Teleostei (1).** 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia.

FIGUEIREDO, J. L & MENEZES, N. A. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil- III. Teleostei (2).** São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia.

FIGUEIREDO, J. L & MENEZES, N. A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil- VI. Teleostei (5).** São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia.



GAELZER, L. R 2000. **Influência do grau de exposição às ondas sobre a estrutura da comunidade ictiofaunística na zona de arrebentação da Prainha, Arraial do Cabo, RJ.** Mestrado. Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes- RJ.

GAELZER, L. R & ZALMON, I. R. 2008 b. **Diel variation of fish community in Sandy beaches of southeastern Brazil.** Brazilian Journal of. Oceanography. 56(1): p. 23-39

GAELZER, L. R & ZALMON, I. R. 2008 a. **Tidal influence on surf zone ichthyofauna structure at three sandy beaches, southeastern Brazil.** Brazilian Journal of. Oceanography. 56(3): p. 165 -177.

GIBSON, R. N.; ROBB, L.; BURROWS, M. T. & ANSELL, D. A. 1996. **Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach.** Marine Ecology Progress Series, 130: p. 1-17.

GODEFROID, R. S; SPACH, H. L; SCHWARZ, J. R; QUEIROZ, G. M. 2003 b. **A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil.** Atlântica, Rio Grande, 25(2): p.147-161.

GODEFROID, R. S; SPACH, H. L; SCHWARZ, J. R; QUEIROZ, G. M; OLIVEIRA - NETO, J. F. 2003 a. **Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Boletim do instituto de Pesca, 29 (1): p. 47-55.

GODEFROID, R. S; SPACH, H. L; SANTOS, C; MACLAREN, G. & SCHWARZ, J, R. 2004. **Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil.** *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 94(1): p. 95-104.

GOMES, M. P; CUNHA, M. S & ZALMON, I. R. 2003 **Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do**

**Itabapoana beaches, Rio de Janeiro State, Brazil.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*,46: p. 653-664.

INOUE, T; SUDA, Y & SANO, M. 2008. **Surf zone fishes in an exposed sandy beach at Sanrimatsubara Japan: Does fish assemblage structure differ among microhabitats?** *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (77): p. 1-11.

LAEGDSGAARD, P & JOHNSON, C. 2001. **Why do juvenile fish utilize mangrove habitats?** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 257: p. 229 - 253.

LASIAK, T. A. 1986. **Juveniles, food and the surf zone habitat: implications for teleost nursery areas.** *South African Journal of Zoology*. (21): p. 51-56.

LENANTON, R. C. J; ROBERTSON, A. I. & HANSEN, J. A. 1982. **Nearshore accumulations of detached macrophytes as nursery areas for fish.** *Marine Ecology-Progress Series*, 9: p. 51-57.

MACIEIRA, R. M. 2005. **Aspectos da ictiofauna do sistema estuarino dos rios piraquê-açú e piraquê-mirim, ES.** Monografia (Bacharelado em Oceanografia), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

MATTOX, G. M. T.; GONDOLO, G. F. & CUNNINGHAM, P. T. M. 2008. **Atherinella blackburni (Schultz, 1949) at Itamambuca beach, ubatuba, SP: ecological characterization and distribution on the Brazilian coast (Teleostei: Atheriniformes: Atherinopsidae).** *Brazilian Journal of Biology*, 68(2): 307 – 313.

MENEZES , N. A., e FIGUEIREDO, J. L. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol IV. Teleostei (3).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

MENEZES , N. A., e FIGUEIREDO, J. L. 1985. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

MOBERG, F & RÖNNBÄCK, P. 2003. **Ecosystem services of the tropical seascape: interaction, substitutions and restoration**. *Ocean & Coastal Management*, 46: p. 27 - 46.

MODDE, T. & ROSS, S.T. 1981. **Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of México**. *Fishery Bulletin*, 78(4): p. 911-922.

NAGELKERKEN, I; VAN DER VELDE, G; GORISSEN, M.W; MEIJER, G.J; VAN'T HOF, T; DEN HARTOG, C. 2000. **Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique**. *Estuarine Coastal and shelf science* 51: p. 31-44.

NAGELKERKEN, I; ROBERTS, C. M; VAN DER VELDE, G; DORENBOSCH, M; VAN RIEL, M. C; MORINIÈRE, E. C & NIENHUIS, P. H. 2002. **How important are mangroves and seagrass beds for coral- reef fish? The nursery hypothesis tested on a island scale**. *Marine Ecology Progress Series*, 244: p. 299-305

OLIVEIRA-SILVA, J. T; PESO-AGUIAR, M. C & LOPES, P. R. D. 2008. **Ictiofauna das praias de Cabuçu e Berlinque: uma contribuição ao conhecimento das comunidades de peixes na baía de todos os santos- Bahia- Brasil**. *Biotemas*, 21: p. 105-115.

PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K. 2000. **Do shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes?** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51: p. 359 – 364.

PESSANHA, A. L. M & ARAÚJO, F. G. 2003. **Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 57: p. 817-828.

PESSANHA, A. L. M; ARAÚJO, F. G; DE AZEVEDO, M. C.C & GOMES, I.D. 2003. **Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil Sandy beach.** *Marine Biology*, 143: p.1047-1055.

PEREIRA, B. B. 2005. **Estrutura e dinâmica da população larval de *Microgobius Meeki* (Gobiidae) e sua relação com a comunidade de copépodos (Crustácea).** Mestrado em Biologia animal. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória- ES.

PETERS, D. J. & NELSON, W. G. 1987. **The seasonality and spatial patterns of juvenile surf zone fishes of the Florida east coast.** *Florida Scientist* (50):22, p. 85-99.

RICHARDS, W. J. 2006. **Early Stages of Atlantic Fishes: an identification guide for the Western Central North Atlantic.** Volume 1 e Volume 2:Taylor & Francis Group. Florida.

ROMER, G. S. 1990. **Surf zone fish community and species response to wave energy gradient.** *Journal of Fish Biology*, 36: p. 279-287.

SANTANA – DA SILVA, F. M. 2009. Ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco: composição, abundância e distribuição mensal. Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

SHORT, A; CARRUTHERS, T; DENNISON, W. & WAYCOTT, M. 2007. **Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* (350): p. 3-20.

SUDA, Y; INOUE, T. & UCHIDA, H. 2002. **Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi prefecture, Japan.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55: p. 81-96.

VASCONCELLOS, R. M; SOUZA SANTOS, J. N; SILVA, M. A & ARAÚJO, F. G. 2007. **Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas no Município do Rio de Janeiro, Brasil.** *Biota Neotropica* 70: p. 93-100.

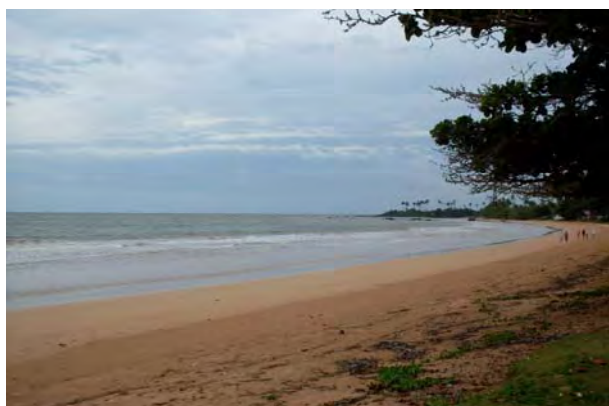
## ANEXO A



*Atherinella blackburni*, foto por Pimentel, C. R.



*Atherinella brasiliensis* foto por Pimentel, C. R.



Ponto amostral 6, barra arenosa não rompida.



Ponto amostral 6, barra arenosa rompida.