

Universidade Estadual de Santa Cruz

Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais



**Composição da ictiofauna demersal do estuário do Rio
de Contas, Bahia, Brasil.**

Marcio Amorim Tolentino Lima

Ilhéus (BA)

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Marcio Amorim Tolentino Lima

Universidade Estadual de Santa Cruz

Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais



Composição da ictiofauna demersal do estuário do Rio de Contas, Bahia, Brasil.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais da Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais (Mestrado Acadêmico em Ecologia).

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Jucá Chagas

Co-orientador: Prof. Dr. Fábio Flores Lopes

Ilhéus (BA)

2010

L732 Lima, Marcio Amorim Tolentino.

Composição da ictiofauna demersal do estuário do Rio de Contas, Bahia, Brasil / Marcio Amorim Tolentino Lima .-- Ilhéus, BA : UESC, 2010.

x, 62f. : il.

Orientador : Ricardo Jucá Chagas.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Bibliografia: p. 44-62.

1. Estuários. 2. Diversidade biológica. 3. Peixes.
4. Ictiofauna -- Contas, Rio de (BA). I. Título.

CDD 551.4609

***Tudo o que acontece à Terra – acontece aos filhos da Terra.
O homem não teceu a teia da vida – ele é meramente um fio dela.
O que quer que ele faça à teia, ele faz a si mesmo.***

Ted Perry

Dedico este trabalho aos meus pais e avós

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me dado forças em todos os momentos, e por ter nos dado um mundo maravilhoso, com muitas maravilhas a serem observadas e descobertas.

Agradeço aos meus pais, que nada me deixaram faltar para esse trabalho, e por darem incentivo nas boas, e alertarem das más situações.

A minha família, irmãos, tios e avós por sempre estarem por perto para apoiar no que fosse necessário.

Ao professor Ricardo Jucá Chagas, pela orientação e ensinamentos sempre com bastante paciência, por estar sempre disposto a ajudar no que foi preciso, pela amizade, e principalmente, pela confiança.

Ao professor Fábio Flores Lopes, pela co-orientação, observações sempre pertinentes, e pelo apoio constante.

Aos professores do PPGSAT, Alexandra Rizzo e Daniela Lopes por contribuírem sempre que possível durante o mestrado. Aos que foram pareceristas nos seminários e na qualificação, Gecely Rocha, Fábio Lopes, Alexandra Rizzo e Alexandre Schiavetti, por ajudarem no desenvolvimento do trabalho. Aos que deram importantes contribuições, mesmo em conversas informais ou durante as aulas, Francisco de Paula, Marcelo Landim, Sylvia Susini e Erminda Couto.

À minha namorada, Loyana Docio, que além de apoiar, sempre que esteve ao teu alcance, ajudou nas coletas, no trabalho de laboratório, e no desenvolvimento do trabalho.

Ao colega Akiles Cruz, por se disponibilizar em algumas das coletas realizadas.

Ao pescador, Ivanildo, por ter viabilizado as coletas e pelos ensinamentos que muitas vezes passa despercebido no mundo acadêmico.

A Aureliano Calado, por ter dado apoio em todos os estágios das coletas, e pela paciência e ensinamentos.

Ao Professor Paulo Roberto Duarte Lopes, pelo valoroso auxílio e pela sua disponibilidade em ajudar com a identificação de alguns peixes.

À professora Lilian Boccardo, pelas observações “tiro certo” no período da qualificação.

À Faturpe/Fundação Apolonio Salles, pela viabilização do projeto.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

À UESC, por disponibilizar materiais para as coletas.

À UESB, por disponibilizar o laboratório de Ecologia

À Lidiana por ter dado todas as instruções necessárias nos momentos de maior desespero.

Às minhas colegas e aos meus colegas guerreiras e guerreiros, Thaila Ourives, Mariana Santos, Júlia Sampaio, Marcella Nunes, Liliane Ceuta, Cybelle Longhini, Débora Vila Nova, Alexandra Bonfim, Fênix Sampaio, César Falcão e Joelson Musiello, que estavam ao lado em todas as situações que enfrentamos nesse período, tenham sido boas ou ruins, em especial a Thaila, Julia, Mariana e Marcella, por termos muitas vezes quebrado a cabeça juntos pra resolver cada problema que aparecia.

À Pousada Rasis, em Itacaré, pelo apoio logístico.

E a todos amigos, professores, parentes e colegas, que não foram aqui citados, mas que de alguma forma contribuíram no trabalho.

Márcio Amorim Tolentino Lima

Composição da ictiofauna do estuário do Rio de Contas, Bahia, Brasil.

Ilhéus – BA, Novembro de 2009.

Ricardo Jucá Chagas – Dr.

UESB

(Orientador)

Alexandre Clístenes de Alcantara Santos

UEFS

(membro interno)

William Severi

UFRPE

(membro externo)

SUMÁRIO

Resumo	vii
Abstract	viii
Lista de figuras	ix
Lista de tabelas	x
Introdução	1
Objetivos	6
Material e métodos	7
Área de estudo	7
Coleta e preparo dos peixes	10
Identificação e dados biométricos	12
Ictiofauna; abundância e ocorrência	12
Análise dos resultados	13
Resultados	18
Variáveis físicas, químicas e ambientais	18
Ictiofauna	19
Biomassa	24
Índices ecológicos	28
Discussão	31
Variáveis físicas e químicas	31
Ictiofauna	32
Biomassa	37
Índices ecológicos	39
Conclusão	43
Referências bibliográficas	44

RESUMO

O Estado da Bahia possui a maior costa do Brasil e devido à sua vasta rede hidrográfica, é possível encontrar muitas desembocaduras de rios em sua zona litorânea. Estudos sobre a ictiofauna estuarina são escassos neste estado o que também se reflete para a foz do Rio de Contas. A compreensão dessa biocenose a partir dos parâmetros ecológicos de diversidade, riqueza e abundância podem ajudar a entender o funcionamento de todo o ecossistema na qual se insere. Assim, o presente estudo teve como escopo central a caracterização da ictiocenose demersal estuarina do Rio de Contas. As coletas foram realizadas bimestralmente entre setembro de 2008 a julho de 2009, utilizando rede de arrasto de fundo com portas, auxiliada por embarcação motorizada onde as variáveis físicas e químicas também foram obtidas. Os tratamentos estatísticos empregados foram: Mao Tau, Chao 2, Jackknife1 e ACE (Abundance-based Coverage Estimator), para riqueza; índices de Shannon (H'), Simpson e Margalef, para diversidade; índice de dominância; e índice de equitabilidade de Pielou (J'). Foram coletados 816 espécimes, distribuídos em 12 famílias, 21 gêneros e 29 espécies. *Diapterus rhombeus* (Gerreidae), *Achirus lineatus* (Achiridae), *Rypticus randalli* (Serranidae) e *Eucinostomus argenteus* (Gerreidae) foram as mais abundantes. Riqueza, abundância e biomassa apresentaram valores altos na primavera e verão, excetuando-se o mês de janeiro. Os testes estatísticos mostraram que a riqueza deste estuário não foi totalmente amostrada. Os índices de diversidade foram mais altos nos meses com temperaturas mais elevadas. Os valores mais altos de dominância se concentraram nos meses de janeiro e março de 2009, já a equitabilidade se apresentou elevada nos meses de novembro de 2008 e maio de 2009. Os resultados indicam a necessidade da continuação do estudo, visto que estimam a presença de mais espécies.

Palavras-chaves: estuário, diversidade, peixes.

Abstract

Bahia has the largest coastline zone, and a vast river system. Its possible to find many estuaries and their litoral zone. Studies on the estuarine fish fauna are scarce in Bahia, which is reflected to the Contas River's estuary. Understanding this assemblage from the ecological parameters like diversity, richness and abundance can help to understand the functioning of the full ecosystem in which it occurs. Thus, this study's scope was to characterize estuarine demersal fish assemblage of Rio de Contas. Samples were collected bimonthly from September 2008 to July 2009 using bottom trawl with doors, aided by motorized craft where the physical and chemical variables were also obtained. The statistical treatments employed were: Mao Tau, Chao 2, Jackknife1 and ACE (Abundance-based Coverage Estimator) for wealth; Shannon index (H'), Simpson and Margalef, for diversity, dominance index, and index of equitability evenness (J'). 816 specimens were collected, distributed in 12 families, 21 genera and 29 species. *Diapterus rhombeus* (Mojarra) *Achirus lineatus* (Achiridae) *Rypticus randalli* (Serranidae) and *Eucinostomus argenteus* (Mojarra) were the most abundant. Richness, abundance and biomass showed high values in spring and summer, except for the month of January. Statistical tests showed that the richness of this estuary was not fully sampled. The diversity indexes were higher in months with higher temperatures. The highest values of dominance were concentrated in the months of January and March 2009, as the equitability appeared high in November 2008 and May 2009. The results indicate the need for further study, since that estimate the presence of more species.

Keywords: estuary; diversity, fishes.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1: Localização do estuário do Rio das Contas e marcação do transecto.	8
Figura 2: Detalhes da área de estudo, margem direita do Rio das Contas (A, B e C), e margem esquerda (D, E e F), mostrando a presença de áreas preservadas e com manguezais, e outras com construções nas margens, (G) área de construção da ponte.	9
Figura 3: Demonstração do aparato de pesca utilizado nas amostras.	10
Figura 4: Recolhimento da rede após o arrasto de 20 minutos.	11
Figura 5: Peixes coletados acondicionados em caixa térmica.	11
Figura 6: Variação temporal da temperatura, oxigênio dissolvido e pH, durante o período de estudo.	19
Figura 7: Número de famílias por ordem capturadas no estuário do Rio de Contas.	21
Figura 8: Número de espécies por família capturadas no estuário do Rio de Contas.	21
Figura 9: Número de espécies capturadas por coleta no estuário do Rio de Contas a cada mês amostrado.	24
Figura 10: Curvas de acumulação (média em azul; valores máximos e mínimos em vermelho) geradas a partir do método de Mao Tau a partir dos dados das amostras do estuário do Rio de Contas.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variáveis físicas e químicas da água analisadas durante os meses de amostragem no estuário do Rio de Contas.	18
Tabela 2: Espécies amostradas sumarizadas por família e ordem (de acordo com Eschemeyer e Fong, 2009).	20
Tabela 3: Ocorrência das espécies de peixes no estuário do Rio das Contas entre setembro de 2008 e julho de 2009.	22
Tabela 4: Abundância e frequência relativa das espécies de peixes coletadas entre setembro de 2008 e julho de 2009.	23
Tabela 5: Biomassa (g) de cada espécie encontrada por amostra no estuário do Rio de Contas.	25
Tabela 6: Biomassa (g) ponderada por indivíduo de cada espécie mensal no estuário do Rio de Contas, BA.	27
Tabela 7: Valores médios, mínimos e máximos para o método de Mao Tau para as amostras do estuário do Rio de Contas.	28
Tabela 8: Valores calculados dos estimadores de riqueza Jackknife1, Caho2 e ACE com base nas amostras feitas no estuário do Rio de Contas.	29
Tabela 9: Índices de diversidade de Shannon, Margale e Simpson, dominância e equitabilidade calculados para cada mês amostrado no estuário do Rio de Contas.	30

- INTRODUÇÃO

A palavra estuário provém do adjetivo do latim *aestuarium*, que significa maré ou onda abrupta e grande, em referência ao alto dinamismo e às constantes mudanças geradas a partir de forças naturais (MIRANDA *et al.*, 2002).

Um estuário é definido pelo encontro da foz de um rio com o oceano, tratando-se de um ecótono entre os dois ecossistemas citados, e uma transição entre o continente e o oceano (PITCHARD, 1967). Para Miranda *et al.*, *op cit.*, a plataforma continental adjacente que recebe a pluma estuarina também é considerada como parte integrante deste sistema estuarino. Em condições naturais, é biologicamente mais produtivo que o rio e oceano adjacente, por apresentarem altas concentrações de sedimentos em suspensão, nutrientes orgânicos e inorgânicos, que por sua vez estimulam a produção primária (CORRELL, 1978).

A delimitação de um estuário vem sendo muito discutida, mas em geral, convém dizer que este sistema se estende da zona até onde a maré influencia no rio a montante até o limite da pluma estuarina a jusante, mas vale ressaltar que esses limites são espacial e temporalmente dinâmicos, a depender da maré e pluviosidade na bacia do rio (ALCÂNTARA, 2004; MIRANDA *et al.*, *op cit.*).

O regime estuarino de escoamento tem sentido duplo em relação à bacia hidrográfica à qual pertence. Esta dupla direção é dependente da força da maré e da vazão fluvial. Aliadas a estas forças, o vento, a geomorfologia e os padrões de circulação do sistema costeiro adjacente governam os processos de mistura, estratificação e circulação no ambiente estuarino (DUARTE & VIEIRA, 1997).

Devido à mistura e estratificações entre elementos que compõem a água do rio e da porção do oceano (somando-se as dinâmicas de maré e pluviosidade) é válido dizer que este ambiente é ecológica, química e fisicamente instável (KRUGER *et al.*, 2003; SCHETTINI, 2002). Porém, a biota

nele presente é adaptada a estas variações, mas como qualquer outra, não a aquelas causadas por seres humanos (FALCÃO *et al.*, 2008).

O estado da Bahia possui a maior linha costeira entre todos os estados brasileiros, com vasta rede hidrográfica, com destaque para as bacias dos rios Jequiriçá, Paraguaçu, Contas, Pardo e Jequitinhonha, entre muitos outros que também desembocam no Oceano Atlântico formando extensas áreas estuarinas (ALMEIDA *et al.*, 2006), sendo porém a ictiofauna destes estuários pouco estudada.

O estuário do Rio de Contas é classificado geomorfologicamente como uma planície costeira, que segundo Miranda *et al.*, 2002 é caracterizado por pequenas profundidades, fundos recobertos por lama e sedimentos finos que tendem a engrossar em direção a desembocadura, com grande quantidade de nutrientes em suspensão, alimentado por um rio caudaloso e razão largura/profundidade grande.

Estes ecossistemas são reconhecidamente locais dos quais muitas espécies de peixes dependem pelo menos em parte de seu ciclo de vida para alimentação, reprodução ou crescimento, sendo então chamados por vários autores como áreas “berçário” ou criadouros, por providenciarem abrigo contra predadores, e alimento em abundância (BOEHLERT & MUNDY, 1988; FALCÃO, 2007; FELIX *et al.*, 2006; SOGARD, 1992).

Muitas espécies que dependem dos estuários, como por exemplo, algumas dos gêneros *Centropomus*, *Mugil* e *Netuma*, são muito apreciadas no mercado, o que lhes confere valor econômico (AOKI *et al.*, 2002; OLIVEIRA & BEMVENUTI, 2008; ROCHA *et al.*, 2008 TORRES *et al.*, 2007). Desse modo, mudanças neste sistema influenciariam o estoque pesqueiro (ARAÚJO *et al.*, 1998; BARLETTA. *et al.*, 2005; KENNISH, 1986).

Além disso, é importante entender que de uma maneira geral, as associações ecológicas entre as espécies dentro de cada estuário podem variar, mas ao se analisar comparativamente ictiocenoses de diferentes estuários, é possível inferir uma similaridade nas relações biológicas (CHAVES & VENDEL, 2008).

Porém, dentro de um estuário, quando observado cuidadosamente, é possível notar que existem centros de abundância definidos, dependendo da fase de vida e variação sazonal, e isso ocorre, pois, por mais que as espécies de peixes que ocorrem neste tipo de ecossistema sejam consideradas generalistas quanto ao seu habitat, elas buscam as condições mais favoráveis dentro do ambiente (WEINSTEIN *et al.*, 1980).

Os peixes tem um papel ecológico fundamental nos sistemas estuarinos. Como ocupam diversas posições na cadeia trófica, podem transformar detritos em energia para níveis tróficos superiores, além de poder armazenar recurso energético oriundo de outro ecossistema em forma de peixes jovens, que posteriormente podem ser disponibilizados para outros ecossistemas (DOLBETH *et al.*, 2008). Devido ao fato citado acima, a ictiofauna está suscetível a diversas alterações ocorridas no ecossistema (VEIGA *et al.*, 2006), o que reforça a importância do conhecimento da diversidade íctica, seus padrões de variação temporal e como ela responde às variações ambientais (OTERO *et al.*, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Logo, o entendimento de uma comunidade tão abrangente como a de peixes, a partir de parâmetros ecológicos básicos, como diversidade, riqueza e abundância, pode ajudar a compreender o funcionamento de todo o ecossistema no qual ela está inserida (BARLETTA *et al.*, 2005; LIH, 1996).

Diversos são os fatores que influenciam a estrutura da ictiofauna de um estuário, como por exemplo, os gradientes de pH, oxigênio, profundidade, tipo de sedimento, distância da desembocadura do rio e do oceano, impactos antrópicos, presença e tipo de vegetação, salinidade, turbidez e temperatura da água (GRIFFITHS, 2001; MARSHALL & ELLIOT, 1998). Agindo conjuntamente com estes fatores, as relações interespecíficas e a disponibilidade de alimento também são determinantes para a composição ictiofaunística do local (BLANC *et al.*, 2001; QUEIROZ *et al.*, 2006).

A ictiofauna também apresenta respostas às variações climáticas, sendo que estas respostas podem se caracterizar por composições diferenciadas nos períodos de estiagens em relação aos de maior pluviosidade, bem como essas

divergências podem ser atenuadas nos períodos em que não há instabilidade pluviométrica tão marcada (BRANCO & VERANI, 2006; FALCÃO, *et al.*, 2006).

Outro fator que influencia na ictiofauna de um estuário são as ações antrópicas, como o descarte de efluentes domésticos e industriais, carreamento de agrotóxicos, dragagens, entre outros (KENNISH, 1997). Como boa parte de todas as grandes cidades do mundo estão nas proximidades de estuários, estas alterações tem sido relevantes, pois alteram a química e a física da água, e por conseqüência afetam a biota (MIRANDA *et al.*, 2002; PEREIRA-FILHO *et al.*, 2003; VALIELA *et al.*, 1992).

Neste quadro, para que a atividade exploratória nos estuários seja conduzida dentro dos padrões determinados pelos fatores dinâmicos que regulam o equilíbrio das comunidades biológicas, torna-se necessário o conhecimento taxonômico e ecológico das espécies que ocorrem no sistema estuarino (NUNES *et al.*, 2008). A dinâmica ecológica desses ambientes é evidenciada, entre outros fatores, pela composição qualitativa e quantitativa de sua comunidade de peixes (JOHNSTON *et al.*, 2007)

O conhecimento da ictiofauna e suas respostas às variações ambientais, ainda se apresenta mais concentrado em poucos países e regiões como o Reino Unido (ARAÚJO *et al.*, 2005; MARSHALL & ELLIOTT, 1998) Austrália (POTTER & HYNDES, 1994; SHEAVES, 2006), África do Sul (WHITFIELD, 1994), Portugal (COSTA *et al.*, 2007; POMBO *et al.*, 2005; VEIGA *et al.*, 2006) e Estados Unidos, principalmente no Sul do país (MOYLE *et al.*, 1986; ONUF & QUAMMEN, 1983).

Todavia, no Brasil os estudos sobre a ictiofauna de estuários vêm sendo realizados, principalmente em alguns estados, como Paraná (BARLETTA *et al.*, 2008; FALCÃO *et al.*, 2006; FÉLIX *et al.*, 2006; OTERO *et al.*, 2006; QUEIROZ *et al.*, 2006; SCHAWRZ JR *et al.*, 2006; SPACH *et al.*, 2003), Rio de Janeiro (ARAÚJO *et al.*, 1998; ARAÚJO *et al.*, 2002; AZEVEDO *et al.*, 2006; MONTEIRO-NETO, *et al.*, 2008) e Rio Grande do Sul (ALVES *et al.*, 2009; GARCIA & VIEIRA, 2001; RAMOS & VIEIRA, 2001).

No estado da Bahia, os estudos sobre a ictiofauna de ambientes estuarinos são escassos, sendo que alguns registros foram feitos para a Baía de Todos os Santos (LOPES, *et al.*, 1999; LOPES, *et al.*, 2002; OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2008; SOUSA *et al.*, 2001), Valença (LOPES *et al.*, 2001), Baía de Camamu (FERRAZ, 2005), para o Sul da Bahia (TONINI *et al.*, 2007), e extremo Sul do estado (SARMENTO-SOARES *et al.*, 2007; SARMENTO-SOARES *et al.*, 2008), porém para o estuário do Rio de Contas não há registro de estudos direcionados para as comunidades de peixes.

Para o estuário do Rio de Contas e sua região costeira adjacente, existem trabalhos que envolvem registros envolvendo a ictiofauna, porém este não era o foco principal desses estudos (BURDA & SCHIAVETTI, 2008; DÂMASO, 2006), o que torna esta pesquisa a primeira com enfoque no entendimento de sua ictiofauna.

Os estuários desempenham importante papel econômico e ecológico, mas ainda assim sofrem pressão antrópica de origem diversa, como destruição de manguezais, assoreamento e descarga de efluentes urbanos (JESUS *et al.*, 2004). Tais pressões apresentam resultados negativos para a ictiofauna ali presente, (CHAVES & VENDEL, 2001). Mesmo se tratando de um recurso de grande importância sócio econômica, a comunidade de peixes ainda é pouco estudada quanto a avaliação dos impactos das atividades humanas sobre ela (ARAÚJO, 1998; LIMA *et al.*, 2001).

Logo, estudos voltados ao conhecimento das espécies que compõem a ictiofauna de um ambiente são fundamentais para a compreensão do ecossistema, e fornecimento de dados necessários para ações de conservação e preservação.

OBJETIVOS

- Objetivo geral

Caracterizar a composição e riqueza da ictiofauna demersal do estuário do Rio de Contas, Bahia, Brasil.

- Objetivos específicos

- Analisar a abundância da ictiofauna.
- Verificar a existência de padrões temporais de diversidade.
- Estimar a riqueza potencial da ictiofauna do estuário.

- MATERIAL E MÉTODOS

- Área de estudo

O Rio de Contas, ou Rio das Contas, compõe a maior bacia hidrográfica inserida totalmente em território baiano, ocupando cerca de 55.000 km² ou 13% da área do estado da Bahia. Tal bacia está compreendida entre as coordenadas geográficas 12° 55' e 15° 10' de latitude Sul, 39° 01' e 42° 35" de longitude Oeste, limitando-se a Norte com a Bacia do Rio Paraguaçu, a Sul com a Bacia do Rio Pardo, a Oeste com a Bacia do Rio São Francisco e a Leste com o Oceano Atlântico (SRHSH-BA,1993).

O Rio de Contas tem a sua nascente localizada no município de Piatã, na região da Chapada Diamantina. O seu percurso de mais de 600 km, passa por duas barragens (Reservatório da Pedra, no município de Jequié, e Reservatório do Funil, no município de Ubatã) e deságua no Oceano Atlântico, no do município de Itacaré (CRA-BA, 2001).

A região onde está inserido o estuário (Figura 1) apresenta clima tropical quente e úmido a superúmido, segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média anual superior a 2000 mm, sem ocorrência de uma estação seca diferenciada. A temperatura média de 25°C com amplitude de 8°C. Sua geologia predominante é de rochas pré-cambrianas responsáveis pela formação de substrato cristalino, recoberto por sedimentos Tércio-quadernários. A composição geomorfológica é de tabuleiros costeiros e pré-litorâneos (BRASIL-MMA, 1996; CRA-BA, *op cit.*; SEI, 2003; WEIGAND & LOPES, 2001)

O município de Itacaré, onde está situado o estuário do Rio de Contas, tem 1.222 km² e cerca de 20 mil habitantes. O turismo se desenvolve intensamente no local (BAHIA, 2000), o que implica em intenso processo de urbanização. Tal processo, aliado à pesca realizada com auxílio de canoas e pequenas embarcações motorizadas, utilizando aparatos como anzóis, redes de arrasto, redes de espera e tarrafa (BURDA *et al.*, 2007) se constituem como principais impactos às comunidades biológicas aquáticas deste estuário.

O transecto onde as coletas dos peixes foram realizadas ($14^{\circ}16'54''\text{S}$; $39^{\circ}01'16''\text{W}$ a $14^{\circ}17'04''\text{S}$; $39^{\circ}02'08''\text{W}$) foi determinado de acordo com as limitações de profundidade de navegação da embarcação e da rede de arrasto, ou seja, numa área onde a profundidade média foi de pelo menos 2,5m (Figura 1), na região do transecto é possível observar margens bem conservadas, mas que já sofrem desmatamento para a construção de estabelecimentos comerciais, residências e trilhas “ecológicas”, além da construção de uma ponte há poucos metros a montante do local dos arrastos, que devastou uma área considerável de ambas as margens (Figura 2).

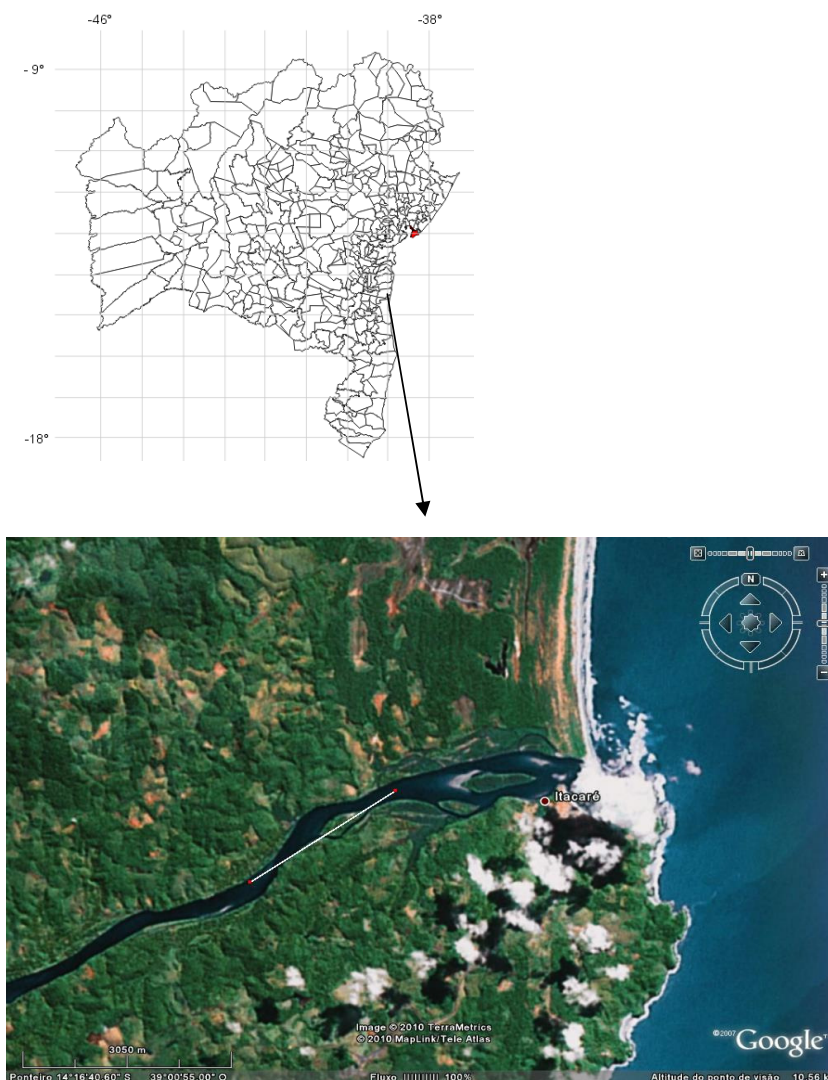


Figura 1: Localização do transecto onde foram realizadas as coletas no estuário do Rio das Contas. (imagem obtida do Google earth versão 4.2.0205.5730)



Figura 2: Detalhes da área de estudo, margem direita do Rio das Contas (A, B e C), e margem esquerda (D, E e F), mostrando a presença de áreas preservadas e com manguezais, e outras com construções nas margens, (G) área de construção da ponte.

- Coleta e preparo dos peixes

As coletas foram realizadas bimestralmente, entre Setembro de 2008 e Julho de 2009, com autorização do IBAMA nº 17328-1, totalizando 6 campanhas no transecto na calha do rio, numa região com fundo areno/lodoso.

Os peixes foram coletados com rede de arrasto de fundo com portas (Figura 3) de malha de 0,75 cm entre nós adjacentes, puxada com o auxílio de embarcação motorizada com duração média de 20 minutos, em velocidade média de $3,0 \text{ km.h}^{-1}$ no sentido oceano – rio, fazendo uma varredura num trecho de cerca de 1 km de extensão no período mais próximo possível da preamar pela manhã, com profundidades entre 1,2 e 4,5m. (Figura 4).

As variáveis temperatura, pH e oxigênio dissolvido foram medidas com o auxílio de um medidor multiparâmetro (Hannah Instrumentos HI 9828) sempre no ponto final de cada arrasto.

Os dados pluviométricos utilizados, provenientes da estação em funcionamento mais próxima do estuário do Rio de Contas, localizado em Ilhéus (PCD-INGÁ Ilhéus/ SRH: LE-CL-01). Foram utilizados dados de 30 dias anteriores referentes à cada campanha (INGÁ, 2010).

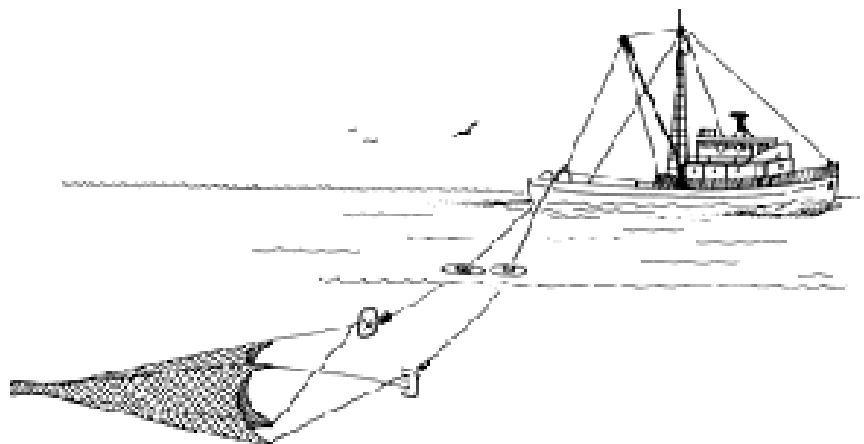


Figura 3: Demonstração do aparato de pesca utilizado nas amostras (Fonte: www.fao.org/DOCREP/006/W5448P/W5448P509.gif)



Figura 4: Recolhimento da rede após o arrasto de 20 minutos.

Após coletados, os indivíduos foram acondicionados em caixas térmicas com gelo devidamente etiquetadas com informações de data, hora e dados complementares da coleta (Figura 5).



Figura 5: Peixes coletados acondicionados em caixa térmica.

Posteriormente, os peixes foram levados para o Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Jequié (BA), onde foram congelados até a análise.

Após descongelados, os indivíduos foram imersos em solução de formaldeído a 5%, onde permaneceram por uma semana. Em seguida, os peixes foram lavados e imersos em solução de etanol a 70%, estando assim prontos para a análise.

- Identificação e dados biométricos

Os indivíduos coletados foram identificados com auxílio de estereomicroscópio e bibliografia especializada (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; FIGUEIREDO & MENEZES, 1980; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; MENEZES E FIGUEIREDO, 1985; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; FROESES & PAULY, 2009; SZPILMAN, 2000).

Após identificados, os indivíduos foram pesados (determinação da massa corpórea) com balança semi-analítica de precisão de 0,01 g, e em seguida condicionados em potes com etanol a 70% separados por espécie e guardados em recipientes de vidro até posterior tombamento.

Exemplares testemunho foram incluídos na coleção ictiológica do Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Jequié, e futuramente, serão depositados no Museu de História Natural de Jequié.

- Ictiofauna; abundância e ocorrência

As espécies encontradas foram organizadas em lista taxonômica. Também foram organizadas tabelas para apresentação dos resultados referentes aos meses de ocorrência de cada espécie, abundância total de cada uma, biomassa absoluta, biomassa ponderada e suas freqüências ou abundâncias relativas. A freqüência de cada espécie foi calculada como segue:

$$F_o = \frac{n_i}{N} 100$$

Onde:

n_i = Número de indivíduos de dada espécie

N = Número total de indivíduos amostrados.

Também foi calculada a biomassa ponderada que foi calculado a partir da biomassa total de dada espécie em um mês, e dividida pelo total de indivíduos capturados.

- Análise dos resultados

- Riqueza de espécies

Para verificar se a riqueza da área estudada foi totalmente amostrada, foi utilizado o índice de Mao Tau (SARMENTO-SOARES *et al.*, 2008). O que gera uma curva de acumulação, onde os dados gerados e os seus respectivos desvios-padrão formam curvas. Se a assíntota for alcançada, indica que a riqueza da área estudada foi toda amostrada (COLWELL *et al.*, 2004).

No intuito de se estimar o número potencial de espécies foi utilizado o estimador de riqueza Chao 2 (CETRA *et al.*, 2009). Esse estimador se baseia na riqueza das espécies que ocorreram em uma ou duas amostras (respectivamente *uniques* e *duplicates*). Este estimador tem como pressuposto que quanto maior o número de espécies nestas condições, maior a chance de haverem espécies ainda não amostradas na comunidade (MAGURRAN, 2004).

O estimador de riqueza Chao 2 é calculado por:

$$S_{chao2} = S_{obs} + \frac{Q_1^2}{2Q_2}$$

Onde:

S_{chao2} = Estimador de riqueza Chao 2

S_{obs} = número total de espécies amostradas

Q_1 = Número de espécies “*uniques*” (que ocorreram em apenas uma amostra).

Q_2 = Número de espécies “*duplicates*” (que ocorreram em duas amostras)

Para reforçar a estimativa do potencial número de espécies também foi calculado o índice Jackknife1 (GODÍNEZ-DOMÍNGUEZ *et al.*, 2000), o qual é baseado na reamostragem dos elementos de uma amostra ou concretização de uma amostra aleatória. (KREBS, 1989) que é dado pela seguinte fórmula:

$$S = s + [(n - 1) / n]k$$

Onde:

S = Estimativa Jackknife da riqueza de espécies.

s = Número de espécies amostradas

n = Número de amostras

k = Número de espécies “*uniques*” (que ocorreram em apenas uma amostra).

Outro estimador utilizado para a riqueza da amostra foi o ACE (Abundance-based Coverage Estimator) (FERREIRA & CASATTI, 2006), que é baseado no conceito estatístico de cobertura de amostra e utiliza para as estimativas de riqueza, as espécies com dez ou menos indivíduos por amostra (LEE & CHAO, 1994) e é dado pela seguinte equação:

$$S_{Ace} = S_{ab} + (S_{rare} / C_{Ace}) + (F1 / C_{Ace})Y^2_{Ace}$$

- Diversidade

Para o melhor entendimento da diversidade da comunidade, e para entender como esta respondeu às variações temporais, foi calculado o índice de Shannon (H'). Este índice mede o grau de incerteza em prever qual a espécie do indivíduo tomado ao acaso de uma coleção de S espécies e N indivíduos (CAIN & DEAN, 1976; OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2008). Tal incerteza aumenta à medida que o número de espécies e a distribuição dos indivíduos entre elas se torna igual. Logo, se em uma amostragem, todos os indivíduos forem de uma única espécie, o valor de $H'=0$, e o valor máximo será alcançado quando todas as espécies amostradas tiverem o mesmo número de indivíduos. Tal índice é calculado pela seguinte expressão:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Onde:

p_i = frequência numérica das espécies em uma amostra.

Também foi utilizado o índice de diversidade de Margalef (D_{Mg}), o qual expressa a riqueza ponderada pelo tamanho da amostra (CLARK *et al.*, 1996), sendo menos suscetível a avaliações que podem ser precipitadas a partir de espécies muito, ou pouco abundantes. Tal índice é calculado a partir da seguinte expressão:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Onde:

S = Número total de espécies encontradas

$\ln N$ = Logaritmo neperiano do número total de indivíduos.

O índice de diversidade de Simpson (D_S) também foi calculado, o qual leva em consideração além do número de espécies e indivíduos, a proporção

do total de ocorrência de cada espécie (CASTRO, 2001), e é calculado a partir de:

$$D_s = 1 - \sum \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

Onde:

n_i = Número de indivíduos de cada espécie.

N = Número total de indivíduos.

O índice de dominância de Berger-Parker (d) considera as maiores proporções da espécie com maior número de indivíduos (TITO-MORAIS & TITO-MORAIS, 1994), e é calculado a partir da seguinte equação:

$$d = \frac{N_{max}}{N_T}$$

Onde:

N_{max} = Número de indivíduos da espécie mais abundante

N_T = Número total de indivíduos da amostra.

Por fim, foi calculado o índice de equitabilidade de Pielou (J') que é uma medida baseada na abundância proporcional de espécies (DHALBERG & ODUM, 1970), calculado a partir de:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Onde:

H' = O valor do referente índice de diversidade de Shannon

H'_{max} = O valor máximo de H' ($H'_{max} = \ln S$).

Os estimadores de riqueza (Chao 2, ACE e Jackknife1), o índice de Mao Tau, os índices de diversidade (Shannon, Margalef e Simpson), equitabilidade (Pielou) e dominância (Berger-Parker) foram calculados com auxílio do software livre Estimates 8.2.0 (COLWELL, 2006).

Também foram utilizados três diferentes índices de diversidade, cada um deles partindo de premissas diferentes entre si, e como não há uma unanimidade no meio científico sobre qual é o que oferece a melhor resposta, os índices de Shannon, Margalef e Simpson foram calculados para esse trabalho fornecendo dados que podem ser comparados com outros trabalhos.

- RESULTADOS

- Variáveis físicas, químicas e ambientais

A análise dos resultados das variáveis físicas e químicas da água mostra que os meses de Janeiro e Março de 2009 apresentaram os maiores valores de temperatura e pH (Tabela 1). No entanto ambas, apresentaram variações discretas ao longo do período de amostragem.

Quanto ao oxigênio dissolvido, é possível notar maiores valores em Julho de 2009 e Setembro de 2008, coincidindo com os meses que apresentaram as temperaturas mais baixas (Figura 6).

É possível notar respostas antagônicas das variáveis temperatura e oxigênio dissolvido, e fica facilmente visualizado que no mês onde foi registrada a menor temperatura, observou-se a maior taxa de O₂.

Com exceção do mês de Setembro de 2008, todos os outros meses apresentaram pluviosidade acima de 100 mm.mês⁻¹, com destaque para os meses de Julho de 2009 que teve pluviosidade 150 mm.mês⁻¹ e Novembro de 2008 com resultado de 132 mm.mês⁻¹.

Tabela 1: Variáveis físicas e químicas da água amostradas no estuário do Rio de Contas.

Variável	Set/08	Nov/08	Jan/09	Mar/09	Mai/09	Jul/09
Temperatura (°C)	27,61	28,64	30,56	29,13	27,34	26,1
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹)	7,16	6,8	6,93	6,1	6,17	8,01
pH	8,05	7,99	8,88	8,27	8,16	7,06
Pluviosidade (mm.mês ⁻¹)	14	132	113	105	110	150

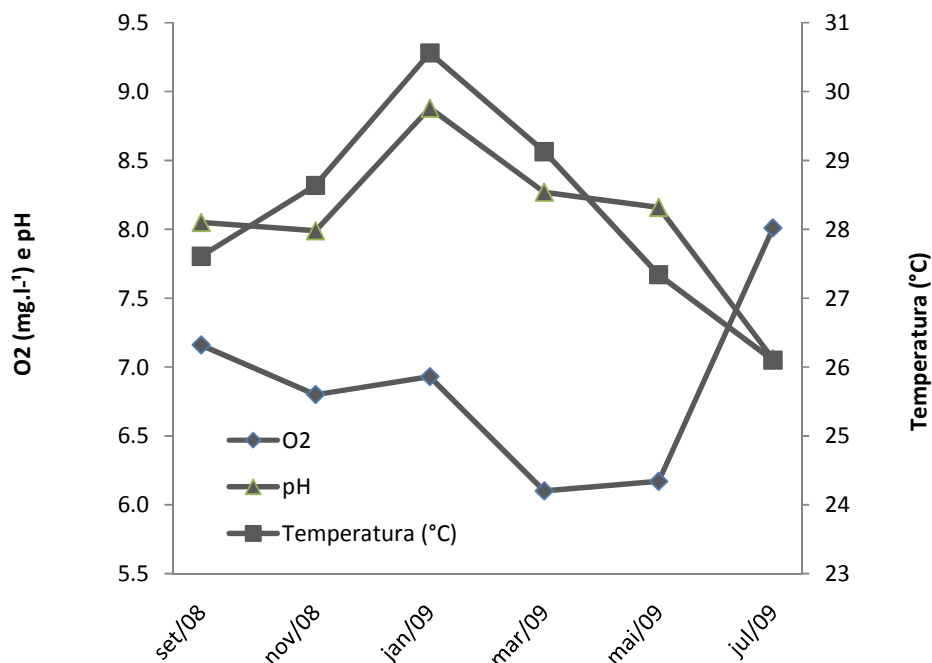


Figura 6: Variação temporal da temperatura, oxigênio dissolvido e pH da água, durante o período de estudo.

- Ictiofauna

Durante o período de Setembro de 2008 a Julho de 2009 foram coletados 816 peixes, distribuídos em 12 famílias, 21 gêneros e 29 espécies (Tabela 2). *Diapterus rhombeus* (Gerreidae), *Achirus lineatus* (Achiridae), *Rypticus randalli* (Serranidae) e *Eucinostomus argenteus* (Gerreidae) foram as espécies mais abundantes na amostragem, correspondendo a mais de 78% do total de indivíduos coletados.

Tabela 2: Espécies amostradas sumarizadas por ordem e família (de acordo com Eschmeyer & Fong, 2009).

Ordem	Família	Espécie/descriptor
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)
		<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus paralellus</i> Poey, 1860
	Serranidae	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967
	Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)
		<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842
<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)		
		<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855
		<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)
	Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)
		<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)
		<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)
	Polynemidae	<i>Polydactilus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1842)
		<i>Paralichthys obrignyanus</i> (Valenciennes, 1839)
		<i>Citharichthys macrops</i> Dresel, 1885
		<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900
		<i>Citharichthys spilopterus</i> Gunther, 1862
		<i>Syacium micrurum</i> Ranzani, 1842
	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda & Ribeiro, 1915)
		<i>Trinectes</i> sp.
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900
		<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)
	Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)

Quanto às ordens, Perciformes foi a que apresentou mais famílias (7) e espécies (14), seguida em número de famílias pelas ordens Pleuronectiformes e Tetraodontiformes com duas famílias cada (Figura 7). Já em riqueza, aquela que teve maior contribuição, além de Perciformes, foi Pleuronectiformes, com nove espécies.

Como pode ser observado na Figura 8, Paralichthyidae com seis e Gerreidae com cinco, foram as famílias que mais contribuíram em número de espécies na área amostrada.

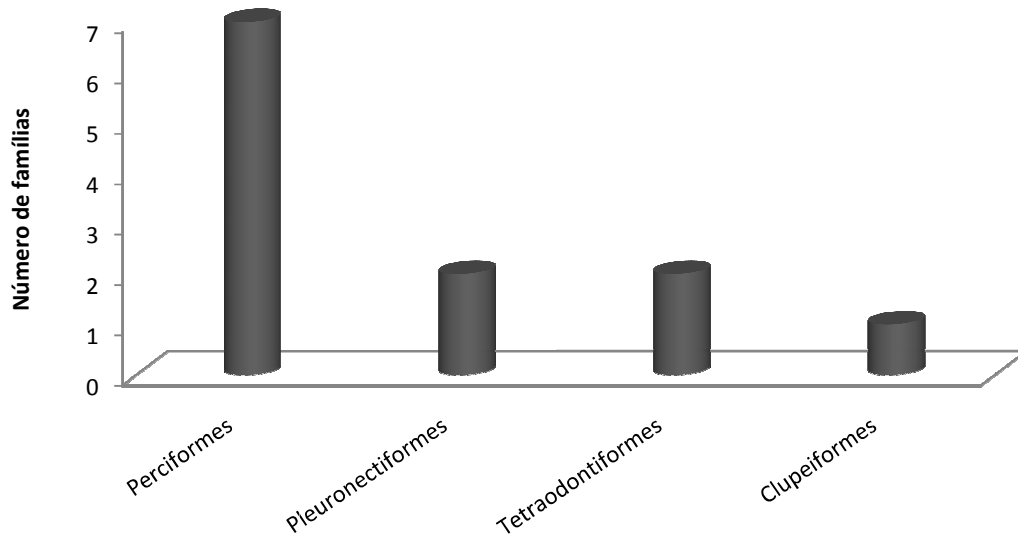


Figura 7: Número de famílias por ordem capturadas no estuário do Rio de Contas.

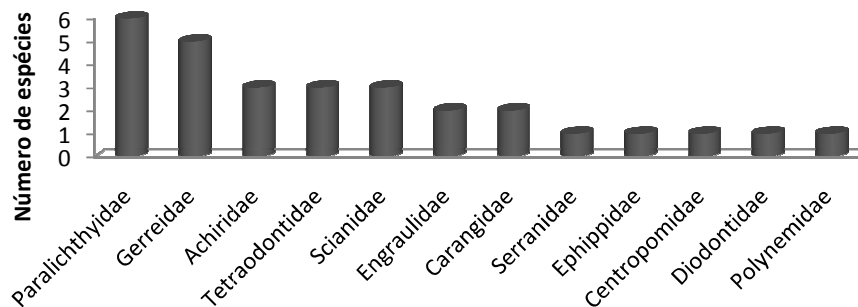


Figura 8: Número de espécies por família capturadas no estuário do Rio de Contas.

Das 29 espécies de peixes encontradas no estuário do Rio das Contas, apenas *R. randalli* e *A. lineatus* ocorreram em todas amostras (Tabela 3).

Tabela 3: Ocorrência das espécies de peixes coletados no estuário do Rio das Contas entre Setembro de 2008 e Julho de 2009.

Espécie	09/08	11/08	01/09	03/09	05/09	07/09
<i>A. clupeioides</i>	X					
<i>L. grossidens</i>			X	X		X
<i>C. paralellus</i>	X	X				
<i>R. randalli</i>	X	X	X	X	X	X
<i>C. hippos</i>		X				
<i>S. vomer</i>	X		X			X
<i>D. rhombeus</i>	X	X	X	X		X
<i>D. auratus</i>	X	X				
<i>E. brasilianus</i>			X			
<i>E. argenteus</i>	X	X		X	X	X
<i>E. gula</i>	X	X				X
<i>C. leiarchus</i>			X			X
<i>C. microlepidotus</i>	X		X			
<i>M. furnieri</i>						X
<i>P. virginicus</i>	X					
<i>C. faber</i>	X	X				
<i>P. brasiliensis</i>						X
<i>P. obrignyanus</i>	X					
<i>C. macrops</i>	X		X	X		
<i>C. arenaceus</i>				X		
<i>C. spilopterus</i>				X		
<i>S. micrurum</i>	X	X			X	
<i>A. lineatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>T. paulistanus</i>			X			
<i>T. sp.</i>				X		
<i>L. laevigatus</i>	X	X	X			
<i>S. greeleyi</i>	X	X			X	X
<i>S. testudineus</i>	X	X		X	X	X
<i>C. spinosus</i>		X				
Riqueza	18	14	11	10	6	12

A partir da tabela 3, também é possível notar que o mês que apresentou maior riqueza absoluta de espécies foi Setembro de 2008, com 18 espécies coletadas, seguido de Novembro de 2008, com 14 e o menor número ocorrido em Maio de 2009, com apenas 6 espécies.

Além de freqüentes nas amostragens, *R. randalli* e *A. lineatus* estão entre as mais abundantes no estuário do Rio das Contas, junto com *D. rhombeus*, sendo que só estas 3 espécies representam mais de 68% do total de indivíduos coletados (Tabela 4).

Tabela 4: Abundância e frequência relativa das espécies de peixes coletadas entre Setembro de 2008 e Julho de 2009.

Espécie	Total capturado	Frequência relativa (%)	Rank
<i>D. rhombeus</i>	237	29,04	1
<i>A. lineatus</i>	176	21,57	2
<i>R. randalli</i>	137	16,79	3
<i>E. argenteus</i>	88	10,78	4
<i>L. laevigatus</i>	26	3,19	5
<i>E. gula</i>	21	2,57	6
<i>S. testudineus</i>	16	1,96	7
<i>A. clupeoides</i>	12	1,47	8
<i>D. auratus</i>	12	1,47	8
<i>M. furnieri</i>	10	1,23	10
<i>S. micrurum</i>	9	1,10	11
<i>S. greeleyi</i>	9	1,10	11
<i>S. vomer</i>	8	0,98	13
<i>C. hippos</i>	7	0,86	14
<i>L. grossidens</i>	6	0,73	15
<i>C. paralellus</i>	6	0,73	15
<i>C. microlepidotus</i>	5	0,61	17
<i>T. sp.</i>	5	0,61	17
<i>P. virginicus</i>	4	0,49	19
<i>C. macrops</i>	4	0,49	19
<i>C. arenaceus</i>	4	0,49	19
<i>C. spinosus</i>	4	0,49	19
<i>C. leiarchus</i>	3	0,37	23
<i>C. faber</i>	2	0,24	24
<i>E. brasilianus</i>	1	0,12	25
<i>P. brasiliensis</i>	1	0,12	25
<i>P. obrignyanus</i>	1	0,12	25
<i>C. spilopterus</i>	1	0,12	25
<i>T. paulistanus</i>	1	0,12	25

Quando a abundância foi analisada por família, observou-se que aquelas que apresentaram as espécies mais abundantes, continuaram estando entre os valores mais altos, mesmo quando a família só apresentava uma espécie, como Serranidade, que só foi representada por *R. randalli* (Figura 9).

A família mais abundante foi Gerreidae que apresentou também o maior número de espécies (5), e três delas estão entre as de maior ocorrência na amostra (*D. rhombeus*, *E. argenteus* e *E. gula*).

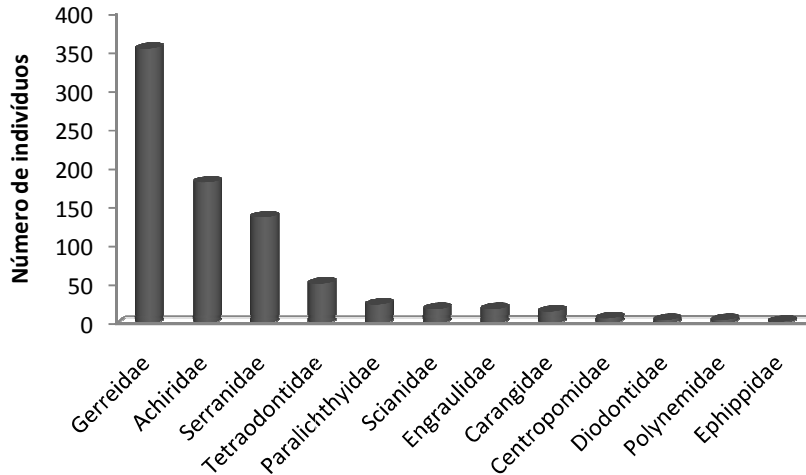


Figura 9: Abundância de cada família amostrada no estuário do Rio de Contas- BA.

- Biomassa

Os maiores valores de biomassa foram encontrados em Setembro de 2008 e Março de 2009, sendo que o último foi o mês com maior quantidade de indivíduos capturados, e o mês de Janeiro de 2009 foi o que apresentou a menor biomassa.

Quando se observa a biomassa de cada espécie por mês, é possível notar que os maiores valores encontrados são os de *D. rhombeus* no mês de Março de 2009, seguido das duas espécies do gênero *Paralichthis*, sendo *P. orbignyanus* no mês de Setembro de 2008 e *P. brasiliensis* no mês de Julho de 2009, e o menor valor é de *C. spilopterus* com apenas 1,1 g no mês de Março de 2009 (Tabela 5).

Tabela 5: Biomassa (g) de cada espécie encontrada por amostra no estuário do Rio de Contas.

Espécie	09/08	11/08	01/09	03/09	05/09	07/09	Total
<i>D. rhombeus</i>	688,6	394,5	10,2	2489,0	-	27,9	3610,2
<i>R. randalli</i>	189,5	733,1	343,2	132,2	213,6	672,5	2284,1
<i>A. lineatus</i>	756,3	337,3	9,9	440,3	296,2	151,5	1991,5
<i>E. argenteus</i>	124,1	2,0	-	301,5	424,5	391,9	1244,0
<i>P. orbygnianus</i>	790,3	-	-	-	-	-	790,3
<i>P. brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	786,0	786,0
<i>C. paralellus</i>	488,6	222,3	-	-	-	-	710,9
<i>S. testudineus</i>	169,8	28,0	-	62,5	57,9	113,8	432,0
<i>A. clupeoides</i>	375,3	-	-	-	-	-	375,3
<i>L. grossidens</i>	-	-	101,6	10,8	-	43,1	155,5
<i>P. virginicus</i>	153,1	-	-	-	-	-	153,1
<i>M. furnieri</i>	-	-	-	-	-	147,2	147,2
<i>S. vomer</i>	70,8	-	63,0	-	-	1,5	135,3
<i>L. laevigatus</i>	53,5	56,7	12,4	-	-	-	122,6
<i>E. gula</i>	18,7	49,4	-	-	-	16,8	84,9
<i>D. auratus</i>	75,97	6,21	-	-	-	-	82,2
<i>S. greeleyi</i>	6,4	57,6	-	-	5,8	4,3	74,1
<i>C. spinosus</i>	-	62,2	-	-	-	-	62,2
<i>S. micrurum</i>	16,7	7,4	-	-	23,4	-	47,5
<i>C. faber</i>	35,8	3,6	-	-	-	-	39,4
<i>T. sp</i>	-	-	-	37,3	-	-	37,3
<i>C. leiarchus</i>	-	-	12,3	-	-	22,5	34,8
<i>C. arenaceus</i>	-	-	-	29,9	-	-	29,9
<i>C. macrops</i>	16,91	-	1,5	5,3	-	-	23,7
<i>C. microleptus</i>	5,9	-	15,5	-	-	-	21,4
<i>C. hippos</i>	-	11,9	-	-	-	-	11,9
<i>T. paulistanus</i>	-	-	11,9	-	-	-	11,9
<i>E. brasilianus</i>	-	-	4,9	-	-	-	4,9
<i>C. spilopterus</i>	-	-	-	1,1	-	-	1,1
Total(g)	4036,3	1972,2	586,4	3504,6	1021,4	2384,3	13505,2

Quando analisada a biomassa ponderada por cada espécie e mês, pode se observar que os maiores valores são referentes às espécies do gênero *Paralichthys*, que cada uma apresentou apenas um indivíduo, sendo estes, de grande porte quando ocorreram. *C. paralellus* também apresentou biomassa ponderada alta em relação às outras espécies que ocorreram nesse estudo (Tabela 6).

Vale notar, que *D. rhombeus* que teve a maior biomassa absoluta entre todas as espécies no mês de Março de 2009, não teve este como o mês de maior biomassa ponderada, sendo superado neste quesito pelos meses de Setembro e Novembro de 2008, respectivamente.

Já *A. lineatus* apresentou no mês de Maio de 2009 um pico no valor de biomassa ponderada, e na coleta seguinte em Julho de 2009 apresentou o menor valor.

R. randalli apresentou valores de biomassa ponderada sem muita variação entre os meses, sendo que esta espécie foi constante em todas as campanhas.

Tabela 6: Biomassa (g) ponderada por indivíduo de cada espécie mensal no estuário do Rio de Contas, BA.

Espécie	09/08	11/08	01/09	03/09	05/09	07/09
<i>D. rhombeus</i>	17,7	15,2	5,1	14,8	-	13,9
<i>R. randalli</i>	17,2	16,7	18,1	18,9	13,3	16,8
<i>A. lineatus</i>	10,9	14,7	9,9	10,0	19,7	6,3
<i>E. argenteus</i>	15,5	1,0	-	11,6	26,5	10,8
<i>P. orbygnianus</i>	790,3	-	-	-	-	-
<i>P. brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	786,0
<i>C. paralellus</i>	122,1	111,1	-	-	-	-
<i>S. testudineus</i>	28,3	28,0	-	31,2	19,3	28,4
<i>A. clupeoides</i>	31,3	-	-	-	-	-
<i>L. grossidens</i>	-	-	33,9	5,4	-	43,1
<i>P. virginicus</i>	38,3	-	-	-	-	-
<i>M. furnieri</i>	-	-	-	-	-	14,7
<i>S. vomer</i>	23,6	-	15,8	-	-	1,5
<i>L. laevigatus</i>	5,4	4,4	4,1	-	-	-
<i>E. gula</i>	9,4	2,9	-	-	-	8,4
<i>D. auratus</i>	12,7	1,0	-	-	-	-
<i>S. greeleyi</i>	6,4	9,6	-	-	5,8	4,3
<i>C. spinosus</i>	-	15,6	-	-	-	-
<i>S. micrurum</i>	5,6	7,4	-	-	4,7	-
<i>C. faber</i>	35,8	3,6	-	-	-	-
<i>T. sp</i>	-	-	-	7,5	-	-
<i>C. leiarchus</i>	-	-	6,2	-	-	22,5
<i>C. arenaceus</i>	-	-	-	7,5	-	-
<i>C. macrops</i>	8,4	-	1,5	5,3	-	-
<i>C. microleptus</i>	5,9	-	3,9	-	-	-
<i>C. hippos</i>	-	1,7	-	-	-	-
<i>T. paulistanus</i>	-	-	11,9	-	-	-
<i>E. brasilianus</i>	-	-	4,9	-	-	-
<i>C. spilopterus</i>	-	-	-	1,1	-	-

- Índices ecológicos

Quando observados os valores (Tabela 7) das curvas de acumulação geradas através do método de Mao Tau, foi possível notar que a linha não se aproximou da assíntota (Figura 10), mostrando que a riqueza da comunidade não foi amostrada completamente. Por isso, fez-se necessário o cálculo dos estimadores de riqueza.

Tabela 7: Valores médios, limites mínimos e máximos para o método de Mao Tau para as amostras do estuário do Rio de Contas.

Mês	Mao Tau	Limite Mínimo	Limite Máximo
Set/08	11.83	8.17	15.50
Nov/08	17.73	13.27	22.19
Jan/09	21.70	16.85	26.55
Mar/09	24.67	19.54	29.80
Mai/09	27,00	21.61	32.39
Jul/09	29,00	23.29	34.71

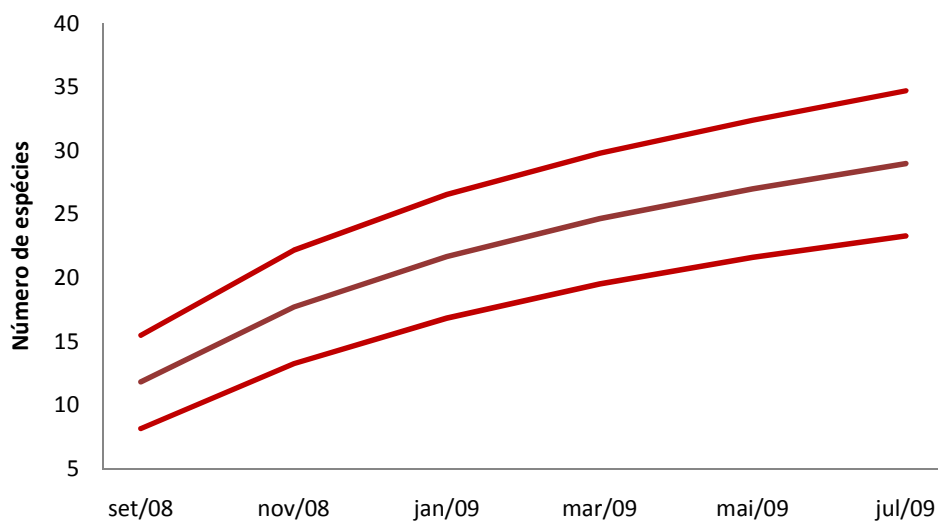


Figura 10: Curvas de acumulação (média em azul; valores máximos e mínimos em vermelho) geradas a partir do método de Mao Tau a partir dos dados das amostras do estuário do Rio de Contas.

Por não alcançar a assíntota, os estimadores apresentaram número de espécies superior a riqueza amostrada, sendo que o estimador ACE

apresentou a resposta mais conservadora, indicando que no ambiente amostrado há provavelmente 32 espécies, e o que apresentou maior diferença do valor real coletado foi o Chao 2 indicando a presença potencial de 43 espécies de peixes (Tabela 8).

Tabela 8: Valores calculados dos estimadores de riqueza Jackknife1, Chao2 e ACE, com base nas amostras feitas no estuário do Rio de Contas.

Mês	Jacknife 1	Chao2	ACE
Set/08	11,94		14,73
Nov/08	23,61	32,63	21,04
Jan/09	29,62	37,17	24,78
Mar/09	33,56	38,3	27,42
Mai/09	36,32	38,23	29,49
Jul/09	39,00	43,00	32,00

Os índices de diversidade calculados separadamente (Tabela 9) mostram resultados diferentes de acordo com as suas características. O índice de Shannon apresentou os seus maiores valores nos meses de Setembro e Novembro de 2008. O mês de Março de 2009 foi o que apresentou o menor valor.

Quando observado o índice de diversidade de Margalef, os maiores valores encontrados foram os de Setembro de 2008 e os de Janeiro de 2009. O menor valor já se refere ao mês com menor número de espécies que foi Maio de 2009.

O índice de Simpson se assemelhou ao de Shannon, tanto no que se refere aos seus maiores valores, bem como os menores, sendo que diferença é acentuada do mês de menor valor em relação aos outros.

Observados conjuntamente, pode-se notar que os três índices de diversidade utilizados apresentam maiores valores nos três primeiros meses de coleta.

O índice de dominância de Berger-Parker apresentou o seu maior valor no mês de Março de 2009.

Por sua vez, a equitabilidade de Pielou, por ser inversamente proporcional ao índice de dominância, apresenta valor máximo no mês de Maio de 2009 e o seu menor valor em Março de 2009.

Tabela 9: Índices de diversidade de Shannon, Margalef e Simpson, dominância e equitabilidade calculados para cada mês amostrado no estuário do Rio de Contas.

Mês	Shannon	Margalef	Simpson	Dominância	Equitabilidade
set/08	2,08	3,26	0,796	0,377	0.72
nov/08	2.10	2,58	0,840	0,288	0.796
jan/09	1.85	2,69	0,748	0,463	0.771
mar/09	1.17	1,62	0,542	0,646	0.507
mai/09	1.51	1,24	0,753	0,285	0.884
jul/09	1.69	2,29	0,762	0,325	0.68

- DISCUSSÃO

- Variáveis físicas e químicas

Os estuários por sua dinâmica já apresentam alterações contínuas dos valores das suas variáveis físicas e químicas (MIRANDA, *et al.*, 2002), logo as análises feitas podem ser respostas momentâneas do estado do estuário. Porém mesmo se tratando de respostas momentâneas, a geoquímica da área tem bastante influência nas respostas ambientais (TUNDISI, *et al.*, 1989).

O estuário do Rio de Contas sofre a influência de duas grandes barragens, segundo a “World Commission of Dams” (Comissão mundial de barragens), que são aquelas que possuem mais de 15 metros de altura (MULLER, 1996). Essas grandes barragens não só alteram pH, oxigênio entre outras variáveis, mas a longo prazo chegam a alterar as características do solo e da região ripária do rio principal (ESTEVES, 1998).

Os estudos da influência de barragens e represamentos nos ambientes costeiros em geral ainda são escassos (SOUZA & KNOPPERS, 2003; KNOPPERS *et al.*, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2007), por isso não se pode dizer até onde as barragens da Pedra e Funil estão influenciando na dinâmica do estuário do Rio de Contas, mas sabe-se que o fato de que o aumento da sedimentação da matéria orgânica a montante dessas estruturas pode reduzir a chegada de recursos na região estuarina (ESTEVES, 1998).

A pluviosidade pode ser importante também no que se trata das variáveis físicas e químicas da água, uma vez que, além das chuvas carregarem material alóctone para o estuário, pode aumentar a descarga fluvial a depender da abrangência do evento pluviométrico e a diluição da água.

O que é possível notar quando se observa a pluviometria local é a falta de estações bem definidas, com apenas um mês (Setembro de 2009) destoando dos outros meses de amostra. Porém a pouca diferença no volume de chuvas no período de coletas, não indica que não haja influência sazonal no estuário, pois além da pluviometria, outras condições atmosféricas como

umidade do ar, temperatura e quarto lunar podem influenciar direta indiretamente na ictiofauna (GODEFROID *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2002).

Quando observados os períodos de inverno (Setembro de 2008 e Julho de 2009), com temperaturas atmosféricas mais baixas, o que se reflete na temperatura da água que também se apresenta com valores mais baixos em relação aos outros meses foi possível notar a sua já conhecida influência na taxa de oxigênio dissolvido na água (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

O pH da água de um estuário é muito influenciado pelo regime de marés (ODUM, 1988), porém como foi observado nos dados amostrados, os maiores valores foram encontrados nos meses de verão (Janeiro e Março de 2009). Isso indica que o maior aporte de matéria orgânica oriundo da bacia a montante pode estar influenciando os valores desta variável (DITTMAR *et al.*, 2001).

Porém é possível notar que o pH nas amostragens se apresentou sempre alcalino, o que pode ser resultado da maré em que as amostragens foram feitas, que sempre foi na alta, onde há uma maior influência da água marinha, rica em carbonato de cálcio, o que eleva os valores desta variável no estuário (SEMACE, 2005).

- Ictiofauna

A ictiofauna estuarina ainda é pouco estudada no Brasil, e a maioria dos resultados encontrados ainda estão restritos a documentos de divulgação regionais (LOWE-McCONNELL, 1999).

No estuário do Rio Formoso, estado de Pernambuco, Paiva *et al.*, (2008) encontraram 78 espécies pertencentes a 39 famílias sendo que as que apresentaram maior riqueza de espécies foram Gerreidae e Carangidae, porém no que se trata de abundância, Gerreidae e Engraulidae foram mais bem representados.

Assim como o estudo de Paiva *et al.*, op cit. a família Gerreidae também esteve entre as que apresentaram maior número de espécies junto a Paralichthyidae, e entre as mais abundantes junto com outra família de Pleuronectiformes, Achiridae.

Gerreidae é uma família que é bem conhecida para estuários de regiões com águas quentes, e vive geralmente sobre fundos de areia ou lama (CARPENTER, 2002), com ocorrência basicamente na região neotropical, com exceção de duas espécies que ocorrem na África e na Austrália (KERSCHNER *et al.*, 1985) o que corrobora os resultados deste trabalho, pois o local onde as amostras foram feitas apresentam substrato areno-lodoso, e a temperatura da água se manteve alta durante todo o período amostral.

As espécies da família Gerreidae são muito comuns nos estuários brasileiros (ANDRADE-TUBINO, 2008; CASTRO, 2001; CHAGAS, *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 1997) e dentro dessa família é válido destacar *Diapterus rhombeus*, que foi a espécie mais abundante neste e em outros estudos em diferentes estuários (ARAÚJO *et al.*, 2002; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2008; OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2008; PESSANHA *et al.*, 2001; SEMACE, 2005; SANTOS, 2009), e quando não muito abundantes, por muitas vezes se fazem presentes (ANDREATA *et al.*, 2002; CARVALHO-NETA & CASTRO, 2008; CHAVES & OTTO, 1998; MARTINS-JURAS *et al.*, 1987).

A ocorrência abundante de *D. rhombeus* está intimamente ligada com seu processo reprodutivo, pois as desovas são feitas em fundos de áreas rasas com sedimentos lamosos, principalmente nos canais dos manguezais, então os adultos entram no estuário constantemente em busca de locais para desova e os jovens se mantêm no estuário para a obtenção de alimento (AUSTIN, 1971).

As espécies do gênero *Eucinostomus* tem distribuição ampla na costa do Atlântico Ocidental, ocorrendo desde a costa norte dos Estados Unidos chegando até a Argentina, e são comumente encontradas em áreas de águas rasas, salobras sendo considerados comuns para estuários (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

A segunda espécie mais abundante foi *Achirus lineatus*, que tem ocorrência ampla no Atlântico Ocidental desde a Flórida até a Argentina e é freqüentemente encontrada em estuários (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

Os linguados ou solas *A. lineatus* vivem sob fundos de areia e lama, e são muito comuns nos estuários brasileiros (CASTRO *et al.*, 2002; CHAGAS *et al.*, *op cit*; PESSANHA *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2003). As maiores abundâncias desta espécie ocorreram nos meses de Setembro de 2008 e Março de 2009, fator já conhecido do comportamento sazonal da espécie que durante o outono e o inverno são encontradas mais facilmente nos rios do que na zona costeira adjacente (CARPENTER, 2002).

A terceira espécie mais abundante, *Rypticus randalli*, o badejo-sabão, tem sua distribuição também restrita ao Atlântico Oeste (FROESE & PAULY, 2009). Devido ao pouco interesse comercial, trata-se de uma espécie ainda pouco estudada, sendo o conhecimento da sua biologia ainda escasso comparado ao de outras espécies da família Serranidae. Mesmo pouco conhecida, *R. randalli* já foi reportada para outros estuários brasileiros (CHAVES *et al.*, 2003; QUEIROZ *et al.*, 2006).

Assim como todos os peixes do gênero, *R. randalli* é uma espécie tipicamente costeira, e vive apenas em áreas com águas quentes e rasas (McCARTHY, 1979) e de acordo com Carpenter, 2002b tem a Bahia como limite Sul de distribuição.

Vale ressaltar a presença de *Centropomus paralellus* que são peixes que tem importância comercial (CLAUZET *et al.*, 2007; FERRAZ *et al.*, 2002). Essa espécie é abundante na foz de muitos rios, sendo que utilizam os ambientes estuarinos durante quase todas as fases da sua vida (RIVAS, 1986), e os conhecimentos da sua biologia para a região indicam que os adultos adentram o estuário para o período reprodutivo entre maio e agosto (BITTENCOURT, 2009), o que indica que as capturas dessa espécie foram feitas fora deste período neste estudo.

P. obrignyanus é uma espécie estuarina (LOEBMANN & VIEIRA, 2005) e tem como limite Norte sua distribuição o Sudeste do Brasil estendendo-se

como limite Sul até Mar Del Plata na Argentina (FABRÉ & DIAS de ASTARLOA, 1996 *apud* CAZORLA & FORTE, 2005; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; FROESE & PAULY, 2009), porém foi amostrada nesse trabalho.

Porém, Godoy, 1987 indica que a distribuição dessa espécie atinge a Bahia no seu limite Norte, mas essa informação se encontra até então conflitante com as outras já publicadas e citadas no parágrafo acima.

As espécies de *Paralichthys* encontradas neste estudo foram as que apresentaram maior biomassa, o que é comum quando se trata da família Paralichthyidae, pois é o único gênero desta que apresenta peixes que fogem ao padrão de pequeno porte (CARPENTER, 2002).

Uma espécie do gênero *Trinectes* foi encontrada durante as amostras. Contudo não teve a sua identificação a nível específico confirmada, mas sabe-se que algumas espécies desse gênero ocorrem em ambientes estuarinos e água doce (WALKER & BOLLINGER, 2001).

Este gênero é composto por espécies de pequeno porte que podem ocorrer em ambientes fluviais, estuarinos e marinhos, em locais com substratos moles, visto que eles vivem sobre o substrato de onde eles também retiram seu alimento (CARPENTER *op cit.*) e se distribuem por mares tropicais de todo o mundo (NELSON, 1994).

Quanto às demais espécies amostradas, nenhuma delas representa ampliação de distribuição, e todas são comumente encontrada em estuários e regiões costeiras (ANDRADE-TUBINO, *et al.*, 2008; PAIVA *et al.*, 2008; QUEIROZ *et al.*, 2006; SARMENTO-SOARES, *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2002).

A composição ictiofaunística nos estuários brasileiros apresenta diferenças ao longo do ano, tendo fatores físicos e químicos da água, além das forças atmosféricas como forças dominantes na sua composição (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008).

Porém ao se observar a pluviosidade nos meses amostrados, nota-se que com exceção do mês de Julho de 2008, nenhum mês apresentou grande variação na pluviosidade, indicando que por mais que a pluviosidade tenha seu papel na estrutura da comunidade, ela não se mostrou como determinante para a ictiofauna do estuário do Rio de Contas.

Como a dinâmica dos estuários é intensa, com variações diurnas, as pressões fisiológicas na ictiofauna são grandes, por isso os peixes desenvolveram formas de enfrentar estas mudanças ambientais, mesmo assim as composições da ictiofauna são alteradas quando certas variáveis ultrapassam os limites intrínsecos de cada espécie (DAY *et al.*, 1987).

O maior número de espécies capturadas se deu no período do fim da primavera até meados do verão, mesmo lembrando que não se pode definir as estações nesta localidade. Fato que dá indicativos da influência da temperatura na variação sazonal da estrutura da ictiofauna. Marshall & Elliot, 1997 consideram que esta variável é o principal fator de alteração da riqueza em dado momento num estuário.

Mas devido ao fato desta região não possuir estações bem definidas, tendo altas temperaturas e pluviosidade durante quase todo ano, a influência destas variáveis ambientais é difícil de ser analisada e comparada.

O padrão encontrado pela riqueza de espécies é seguido pelo número de indivíduos capturados em cada mês, exceto para o mês de Janeiro de 2009. Estes são os meses que geralmente apresentam maior pluviosidade na Bacia do rio de Contas (PAULA & FIGUEIREDO, 2007). Tal fato leva as barragens à prática de abertura de comportas para liberação de água durante períodos maiores do dia. A água que chega a foz do Rio vem com muito material em suspensão, impedindo a penetração de luz, afetando diretamente a produção primária (AGOSTINHO *et al.*, 2007), o que por sua vez influencia na sobrevivência, crescimento e reprodução da ictiofauna (GARCIA *et al.*, 2001).

No restante dos meses foi possível notar que aqueles que apresentaram maiores temperaturas, foram os que também apresentaram maior quantidade de indivíduos capturados, ou seja, os meses que precedem o verão até

aqueles que precedem a queda de temperatura. E essa temperatura que por sua vez implica na maior disponibilidade de recursos alimentares, propicia a entrada dos peixes nos estuários em busca de alimento (BARREIROS *et al.*, 2009; VENDEL & CHAVES, 2006) e áreas com maior quantidade de refúgios (SHEAVES, 2001).

- Biomassa.

A biomassa apresentou resposta semelhante a riqueza e a abundância, apresentando seus maiores valores no período de primavera e verão, com exceção do mês de Janeiro de 2009, que como já explicado, a captura foi muito baixa devido a alta turbidez da água. Tal fato pode estar intimamente ligado com o total de indivíduos capturados e com a disponibilidade de alimento (CHAVES & VENDEL, 2008).

Outros fatores podem influenciar na variação sazonal da biomassa como o aparato de pesca, que não captura peixes que são comuns no estuário do Rio de Contas, espécies da família Mugilidae que tem potencial para influenciar na biomassa, Gobiidae que são peixes de pequeno porte geralmente e Centropomidae, que por mais que tenha sido capturado nas amostras, os peixes dessa família conseguem fugir da rede de arrasto (Aureliano de Vilela Calado Neto, **comunicação pessoal**).

No que se trata da biomassa ponderada das espécies, *C. paralellus* que apresenta biomassa ponderada nos dois meses em que ocorre com valor pouco superior a 100g, indicando que esta espécie que atinge mais de 3kg (CRAVALHO FILHO, 1999), os indivíduos capturados foram juvenis.

C. paralellus em fases juvenis e jovens costumam se manter no estuário (TEIXEIRA, 1997) alimentando-se principalmente de crustáceos, pequenos peixes e poliquetos (TONINI *et al.*, 2007). A presença dos indivíduos em fases iniciais dão indicativos de que a área do estuário e adjacências tem de ser preservadas para o desenvolvimento das populações desta espécie.

D. rhombeus foi a espécie mais abundante neste estudo, e sua maior abundância se deu no mês de março de 2009, quando foram capturados 168 indivíduos desta espécie. Entretanto este não foi o mês em que a biomassa ponderada encontrada para esta espécie foi a mais alta o que pode ser resposta às condições ambientais como a pluviosidade (JHONSTON *et al.*, 2007; SOSA-LOPEZ, *et al.*, 2004).

Os gerreídeos do gênero *Eucinostomus* são peixes muito comuns em estuários de diversas partes do mundo (CYRUS & BLABER, 1982; CYRUS & BLABER, 1983; GILMORE, 1977; SANTOS, 1997) e eles costumam se alimentar de diversos invertebrados como poliquetas, nematóides, crustáceos e moluscos que habitam estes ambientes desenterrando-os do sedimento com sua boca protrátil (KERSCHNER *et al.*, 1985; SANTOS & ARAÚJO, 1997; ZAHORCSAK *et al.*, 2000).

Como em ambientes estuarinos a disponibilidade de recursos alimentares não costuma ser fator limitante (DITTMAR *et al.*, 2001; ESTEVES, 1998) as variações na biomassa ponderada dos peixes dessa família, que tiveram valores elevados nos meses de Julho de 2008 e Maio de 2009 (apenas para *E. argenteus*) podem estar associadas aos períodos reprodutivos das espécies deste gênero (JOHANNES, 1978).

Já *A. lineatus* apresentou seu maior valor no mês de Maio de 2009, e esse resultado mostra a presença de indivíduos adultos no estuário, pois esta é uma espécie que não alcança grandes tamanhos (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; PESSANHA *et al.*, 2000).

Na coleta seguinte (Julho de 2009) esta espécie apresentou a sua menor biomassa ponderada, o que pode ser um indicativo de período reprodutivo, pois os indivíduos encontrados neste mês podem ser de uma geração após os da coleta anterior, mas pra que se possa afirmar isso, é necessário o conhecimento do tempo de desenvolvimento da fase de ovo, até a fase juvenil para esta espécie (AHLSTROM *et al.*, 1976).

Índices Ecológicos

A curva de acumulação de espécies de Mao Tau indicou que a riqueza do estuário do Rio de Contas não foi totalmente amostrada, pois a assíntota não foi alcançada, fato esse que foi confirmado pelos três estimadores de riqueza utilizados (Jackknife1, Chao2 e ACE), que demonstraram que com aumento do esforço amostral ou período de coletas espécies não amostradas nesse trabalho podem ser encontradas.

Os índices de Jackknife e Chao 2 por seus preceitos tiveram as estimativas menos conservadoras, pois eles se baseiam em espécies “uniques” e “duplicates” (apenas Chao 2), e o número de espécies que se encaixam nessas características foi alto em relação a riqueza total amostrada, apresentando respectivamente 12 e 5 espécies respectivamente.

Foram usados três estimadores de riqueza, pois não se pode afirmar qual deles é o mais utilizado na ictiologia. Além de que, não se pode inferir qual deles dá a resposta mais próxima da riqueza real da comunidade.

Devido ao fato que o número de amostras deste trabalho, e a limitação do aparato de pesca, pode-se indicar o estimador Chao2, que apresentou o resultado mais elevado como o que mais se aproxima da potencial riqueza íctica do estuário do Rio de Contas. Pois ainda leva-se em consideração espécies de famílias que nem foram encontradas nesse estudo, mas que sua ocorrência nesse estuário são conhecidas como Mugilidae, Sparidae e Scombridae (BURDA & SCHIAVETTI, 2008).

Quando analisado o índice de diversidade de Shannon, este apresentou seus maiores valores em Setembro e Novembro de 2008, meses estes que tiveram os maiores números de espécies, e como este índice leva muito em conta o maior número de espécies, e a homogeneidade da distribuição dos indivíduos entre elas (KREBS, 1989), os resultados podem ter sido influenciados pelo alto número de espécies com abundância baixa, e poucas com abundância alta em ambos os meses.

Quando se compara a diversidade de Shannon encontrado nesse estudo com trabalhos realizados em regiões com estações bem definidas, pode-se

observar que os valores são semelhantes, pois os maiores valores são encontrados também nos períodos de primavera e verão nesses locais (GARCIA & VIEIRA, 2001; GODEFROID *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2003).

E as maiores diversidades nesse período também são corroboradas em estudos nas áreas com variação climática mais semelhante a área de estudo deste trabalho, sem estações bem definidas, porém com pluviosidade intensa ainda assim, mostrando que entre os meses de outubro e março os valores de Shannon encontrados foram mais elevados em relação aos outros meses do ano (PINHEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2005; SARMENTO-SOARES *et al.*, 2008).

O índice de diversidade de Margalef apresentou pequenas diferenças quanto aos meses de maior diversidade em relação ao índice de Shannon, pois o índice de Margalef leva em conta o tamanho amostral, e teve como resposta, maiores diversidades nos meses de Setembro de 2008 e Janeiro de 2009.

A inclusão do mês de Janeiro de 2009 entre os maiores valores de diversidade de Margalef se deve ao fato de que este mês apresentou a menor abundância. Entretanto o número de espécies foi alto quando ponderado o tamanho da amostra, pois apresentou 41 indivíduos distribuídos em 11 espécies, e apenas uma delas (*R. randalli*) se diferenciou realmente quanto à abundância nesta coleta.

Resposta semelhante a encontrada neste estudo foi obtida por Felix *et al.*, 2006, que mostrou altos valores de diversidade de Margalef para o período de primavera e início de verão, e com amplitudes baixas, contrário do que foi encontrado nos meses de inverno, onde valores de Margalef chegaram a se apresentar elevados porém com uma amplitude muito grande de respostas, apresentando assim valores baixos também para esse índice.

Já o índice de diversidade de Simpson apresentou resultados semelhantes aos do índice de Shannon, o que é comum para este, pois os seus valores mais altos se apresentaram no mês com maior riqueza.

E este mesmo padrão também foi encontrado por Castro, 2001 no estuário do Rio Paciência no Maranhão indicando não só maiores valores de

diversidade de Simpson, bem como os meses entre setembro e março como os que apresentaram maior riqueza de espécies.

No que se trata dos meses de menor diversidade, mais uma vez nota-se a semelhança das respostas entre os índices de Shannon e de Simpson, que apontaram o mês de Março de 2009 com menor valor, o que se deu pelo fato de uma espécie (*D. rhombeus*) compor mais de 60% da amostra, diminuindo a homogeneidade de distribuições o que afeta a resposta do valor de Shannon.

O índice de Simpson também é influenciado pela discrepância na abundância de espécies, pois por mais que este não tenha sido o mês de menor riqueza, a presença de uma espécie de dominância tão alta termina por influenciar a resposta deste índice.

O índice de diversidade de Margalef por sua vez apresentou o seu menor valor em Maio de 2009, mês que apresentou um número baixo de indivíduos capturados, e com apenas 6 espécies, demonstrando ser o mês com menor riqueza. O pequeno tamanho da amostra influencia na resposta deste índice, pois a concentração de indivíduos em apenas 3 das espécies amostradas neste mês influencia na redução do valor encontrado.

Oliveira-Silva *et al.* (2008) estudaram as áreas de Cabuçu e Berlinque na Baía de Todos os Santos e encontram 63 espécies na primeira localidade e 40 na segunda, com maiores capturas nos meses de Setembro de 2002, Março e Julho de 2003, meses onde também ocorreram um número alto de indivíduos no presente trabalho, e estas riquezas também indicaram maiores valores de diversidade.

Lira & Teixeira (2008) em um estudo na Praia de Jaguaribe, nas proximidades da foz do Rio de mesmo nome da praia, também encontraram valores de diversidade mais altos nos períodos de verão, e valores mais baixos no mês de Março, assim como encontrado nesse trabalho. As autoras atribuem a variação na diversidade à pluviosidade, citando que no mês Novembro onde encontraram maior diversidade, foi observada a menor precipitação pluviométrica.

Esse padrão temporal de diversidade indicado pelos três índices apresentando os maiores valores no final da primavera e início do verão, já foi apresentado por outros estudos (GODEFROID *et al.*, 2004; OTERO *et al.*, 2006), o que pode ser explicado pelas maiores temperaturas, que por consequência implicam em maior produtividade, o que atrai as diferentes espécies de peixes (WALKER, 2003).

A dominância que se apresentou mais alta nos meses de Janeiro e Março de 2009 se deu pela presença de duas espécies que ocuparam valores próximos ou até superiores a 50% de toda a amostra do mês (*R. randalli* e *D. rhombeus* respectivamente). A dominância de poucas espécies é comum em estuários de águas rasas (KENNISH, 1986; RUIZ *et al.*, 2003).

A equitabilidade de Pielou é um índice com resposta inversamente proporcional a dominância, seus valores mais altos foram nos períodos de Novembro de 2008 e Maio de 2009.

O mês de Novembro de 2008 não apresentou nenhuma espécie com uma dominância marcante, sendo que cinco delas foram abundantes e as outras oito tiveram abundância baixa, criando dois grupos relativamente homogêneos, o que contribui para elevar o valor da equitabilidade de Pielou.

Quanto ao mês de Março de 2009, que apresentou menor valor de equitabilidade, só ocorreram 6 espécies, porém 3 tiveram abundância alta (*A. lineatus*, *R. randalli* e *E. argenteus*) e as outras abundância baixa semelhante (*S. testudineus*, *S. greeleyi* e *S. micrurum*).

Os resultados deste trabalho amostraram a composição da ictiofauna do estuário do Rio de Contas, porém indicam que há necessidade de continuidade do estudo, visto que estima-se a presença de mais espécies.

- Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste trabalho foi possível inferir que no período estudado entre Setembro de 2008 e Julho de 2009 a ictiofauna amostrada foi composta por 29 espécies, com dominância de *Diapterus rhombeus*; *Achirus lineatus*; *Rypticus randalli* e *Eucinostomus argenteus*, as quais representaram 68% da abundância da amostra. Os meses de Setembro e Novembro de 2008 apresentaram maior riqueza de espécies, enquanto a menor ocorreu em Maio. Já os maiores valores de biomassa foram encontrados nos meses de Setembro de 2008 e Março de 2009. Os valores mais altos observados nos três índices analisados foram obtidos nas três primeiras campanhas. Porém, a análise de todos os estimadores de riqueza utilizados mostra que a riqueza da ictiofauna demersal do estuário do Rio das Contas não foi totalmente amostrada. Devido a isto, fazem-se necessários estudos de maior abrangência temporal, com métodos de coleta diversificados para que se tenha uma idéia mais completa da dimensão da mesma.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 417p. 2007.
- AHLSTROM, E.G.; BUTLER, J.L.; SUMIDA, B.Y. Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations of five of these from the north-west Atlantic. **Bulletin of Marine Science**. 26(3): 285-402. 1978.
- ALCÂNTARA, E.H. Mudanças climáticas, incertezas hidrológicas e vazão fluvial: o caso do estuário do Rio Anil. **Caminhos de Geografia**. 8(12): 158-173, 2004.
- ALMEIDA, A.O.; COELHO, P.A.; SANTOS, J.T.A.; FERRAZ, N.R. Crustáceos decápodos estuarinos de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**. 6(2): 1-24, 2006.
- ALVES, C.; CORRÊA, F.; BERGER, A.; FERNANDES, J.P.L.O.; PIEDRAS, S.R.N.P. Ictiofauna capturada por pescadores artesanais na Lagoa Pequena – Região estuarina da Lagoa dos Patos – RS. **Biotemas**. 22(3): 229-234, 2009.
- ANDRADE-TUBINO, M.F.; RIBEIRO, A.L.R., VIANNA, M. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. **Oceologia Brasiliensis**. 12 (4): 640-661. 2008.
- ANDREATA, J.V.; MEURER, B.C.; BAPTISTA, M.G.S.; MANZANO, F.V.; TEIXEIRA, D.E.; LONGO, M.M.; FERET, N.V. Composição da assembléia de peixes da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 19(4): 1193-1146. 2002.
- AOKI, P.C.M.; XAVIER, S.Z.; FERRI, L.S.; CARVALHO, M.A.G.; ROSSONI, M.C. aspectos gerais da família Centropomidae e uma proposta de cultivo do

robalo-peba (*Centropomus parallelus* Poey, 1860) no estado do Espírito Santo. **Scientia**. 3(1): 69-83. 2002.

ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A.C.A. Estrutura da comunidade de peixes demersais na Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**. 58(3): 417-430, 1998.

ARAÚJO, F.G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do sul. **Revista Brasileira de Biologia**. 58(4): 547-558, 1998

ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SILVA, M.A.; PESSANHA, A.L.M.; GOMES, I.D.; CRUZ-FILHO, A.G. Environmental Influences on the Demersal Fish Assemblages in the Sepetiba Bay, Brazil. **Estuaries**. 25(3): 441-450, 2002.

ARAÚJO, F.G.; BAILEY, R.G.; WILLIAMS, W.P. Spatial and temporal variations in fish populations in the upper Thames estuary. **Journal of Fish Biology**. 55(4): 836-853, 2005.

AUSTIN, H.M. Some Aspects of the Biology of the Rhomboid Mojarra *Diapterus Rhombeus* in Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science**. 21(4): 886-903. 1971.

AZEVEDO, M.C.C.; ARAÚJO, F.G.; PESSANHA, A.L.M.; SILVA, M.A. Co-occurrence of demersal fishes in a tropical bay in southeastern Brazil: A null model analysis. **Estuarine Coastal and Shelf science**. 66: 315-332, 2006.

BAHIA – SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO. **Guia Bahia litoral**. Editora Castro Alves, Cruz das Almas. 298p. 2000.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; HUBOLD, G. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **Journal of Fish Biology**. 66: 45-72, 2005.

BARLETTA, M.; AMARAL, C.S.; CORRÊA, M.F.M.; GUEBERT, F.; DANTAS, D.V.; LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. Factors affecting seasonal variations in

demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical–subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**. 73: 1314-1336, 2008.

BARREIROS, J.P.; BRANCO, J.O.; FREITAS-JUNIOR, F.; MACHADO, L.; HOSTIM-SILVA, M.; VERANI, J.R. Space–Time Distribution of the Ichthyofauna from Saco da Fazenda Estuary, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. **Journal of coastal research**. 25(5): 1114-1121. 2009.

BITTENCOURT, V.F.N. Proteção a pesca do robalo (*Centropomus parallelus*) na foz do Rio Mambucaba, Angra dos Reis – RJ. **Educação ambiental**. 2: 1-6. 2009.

BLANC, L.; ALIAUME, C.; ZERBI, A. & LASSERRE, G. Spatial and temporal co-structure analyses between ichthyofauna and environmental: an example in the tropics. **Life Science**. 324: 635-646. 2001.

BOEHLERT, G.W.; MUNDY, B.C. Roles of Behavioral and Physical Factors in Larval and Juvenile Fish Recruitment to Estuarine Nursery Areas. **American Fisheries Society Symposium**. 1: 51-68. 1988.

BRANCO, J.O.; VERANI, J.R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23(2): 381-391, 2006.

BRASIL. **Resolução CONAMA 09 de 1996**. Define corredores entre remanescentes e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção. Brasília, DF: Publicação DOU: 07/11/1996.

BURDA, C.L.; POLETTE, M.; SCHIAVETTI, A. Análise da cadeia causal para a criação da unidade de conservação: Reserva Extrativista Marinha de Itacaré (BA) – Brasil. **Gestão costeira integrada**. 7(1):57-67, 2007.

BURDA, C.L.; SCHIAVETTI, A. Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial. **Gestão Costeira Integrada**. 8(2):149-168, 2008.

CAIN, R.L.; DEAN, J.M. Annual occurrence, abundance and diversity of fish in a South Carolina intertidal creek. **Marine biology**. 36(4): 369-379.1976.

CARPENTER, K.E. **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals**. Roma. FAO. pp. 1375-2127. 2002.

CARPENTER, K.E. **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)**. Roma. FAO. PP. 601-1374.2002.

CARVALHO-NETA, R.N.F.; CASTRO, A.C.L. diversidade das assembléias de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos, Maranhão. **Arquivos de Ciência do Mar**. 41(1): 48-57. 2008.

CASTRO, A.C.L. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do Rio Paciência (Ma – Brasil). **Atlântica**. 23: 36-49. 2001.

CASTRO, A.C.L.; PIORSKI, N.M.; PINHEIRO-JUNIOR, J.R. Avaliação qualitativa da ictiofauna da Lagoa da Jansen, São Luís, Ma. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**.15: 39-50. 2002.

CAZORLA, A.L.; FORTE, S. Food and feeding habits of flounder *Paralichthys orbignyanus* (Jenyns, 1842) in Bahía Blanca Estuary, Argentina. **Hydrobiologia**. 549: 251-257. 2005.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS DO ESTADO DA BAHIA. **Avaliação da qualidade de água das bacias hidrográficas**. Salvador. 389p. 2001.

CETRA, M.; FERREIRA, F.C.; CARMASSI, A.L. Caracterização das assembléias de peixes de riachos de cabeceira no período chuvoso na bacia do rio Cachoeira (SE da Bahia, NE do Brasil). **Biota Neotropica**. 9(2): 107-115. 2009

CHAGAS, L.P.; JOYEUX, J.C. & FONSECA, F.R. Smallscale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 86: 861-875. 2006.

CHAVES, P.T.C.; OTTO, G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15(2): 289 – 295. 1998.

CHAVES, P.T.C.; VENDEL, A.L. **Reunião técnica sobre ictiologia em estuários**. Curitiba. 109p. 2001.

CHAVES, P.T.C.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biologica Paranaense**. 32: 69-82. 2003.

CHAVES, P.T.C.; VENDEL, A.L. Análise comparativa da alimentação de peixes (Teleostei) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). **Revista Brasileira de Zoologia**. 25 (1): 10–15, 2008.

CLARK, B.M.; BENNETT, B.A.; LAMBERTH, J.M. Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**. 131: 35-47. 1996.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BEGOSSI, A. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**. 2(3): 136-154. 2007.

COLWELL, R.K.; MAO, C.X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85:2717-2727. 2004.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0 Disponível em: **www.purl.oclc.org/estimates**. 2006. Acessado em Setembro de 2009.

- CORRELL, D.L. Estuarine productivity. **Bioscience**. 28(10): 646-650. 1978.
- COSTA, M.J.; VASCONCELOS, R.; COSTA, J.L.; CABRAL, H.N. River flow influence on the fish community of the Tagus estuary (Portugal). **Hydrobiologia**. 587: 113-123, 2007.
- CYRUS, D. P S.; BLABER. J. M. Species Identification, Distribution and Abundance of Gerreidae (Teleostei) Bleeker, 1859 in the Estuaries of Natal. **South African Journal of Zoology**. 17(3): 105-116. 1982.
- CYRUS, D. P S.; BLABER. J. M. The food and feeding ecology of Gerreidae, Bleeker 1859, in the estuaries of Natal. **Journal of Fish. Biology** 22:373-394.1983.
- DAHLBERG, M.D.; ODUM, E.P. Anual cycles of species occurrence, abundance and diversity in Georgia fish estuarine populations. **American Midland Naturalist**. 83(2): 382-392. 1970.
- DÂMASO, R.C.S.C. **Etnoecologia dos pescadores de Itacaré, Bahia, Brasil**. Dissertação de mestardo em zoologia – Universidade Estadual de Santa Cruz. 95p. 2006.
- DAY, J.W.J; HALL, C.A.S; KEMP, W.M.; YÁNEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology**. New York, Wiley-Interscience Publication, 1987.
- DITTMAR, T.; LARA, R.J.; KATTNER, G. River or mangrove? Tracing major organic matter sources in tropical Brazilian coastal waters. **Marine chemistry**. 73: 253-271. 2001.
- DOLBETH, M.; MARTINHO, F.; LEITÃO, R.; CABRAL, H.; PARDAL, M.A. Feeding patterns of the dominant benthic and demersal fish community in a temperate estuary. **Journal of Fish Biology**. 72: 2500-2517. 2008.
- DUARTE, A.A.L.S.; VIEIRA, J.M.P. Caracterização dos ambientes estuarinos. Mistura em estuários. **Engenharia Civil UM**. 6: 41-55, 1997.

ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. **Species of Fishes by family/subfamily. On-line version.** <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>. Acessado em Julho de 2009.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** 2ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 1998.

FALCÃO, M.G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H.L.; OTERO, M.E.B.; QUEIROZ, M.C.L.N.; SANTOS, C. A ictiofauna em planícies de maré das baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias.** 8(2): 125-138, 2006.

FALCÃO, E.C.S. **Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco Brasil.** Dissertação de mestrado em oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. 2007.

FALCÃO, M.G.; PICHLER, H.A.; FÉLIX, F.C.; SPACH, H.L. BARRIL, M.E.; ARAÚJO, K.C.B.; GODEFROID, R.S. A ictiofauna como indicador de qualidade ambiental em planícies de maré do complexo estuarino de Paranaguá, Brasil. **Cadernos da Escola de Saúde – Ciências Biológicas.** 1: 1-16, 2008.

FELIX, F.C.; SPACH, L.S.; HACKRADT, C.W.; MORO, P.S.; ROCHA, D.C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zootecias.** 8(1): 35-47, 2006.

FERRAZ, E.M.; CERQUEIRA, V.R.; ALVAREZ-LAJONCHERE, L.; CANDIDO, S. indução da desova do robalo-peva, *Centropomus parallelus*, através de injeção e implante de Lhrha. **Boletim do instituto de pesca.** 28(2): 125-133. 2002.

FERRAZ, P.S. **Composição e Abundância da Ictiofauna da Baía de Camamu, BA.** Monografia de graduação do curso de bacharelado em Ciências Biológicas - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Jequié. 2005.

FERREIRA, C.P.; CASATI, L. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro-bacia de pastagem, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23(3): 642-651. 2006

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. Museu de Zoologia. USP. São Paulo. 1978.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia. USP. São Paulo. 1980.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. Museu de Zoologia. USP. São Paulo. 2000.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (07/2009)**. Acessado em 07/2009

GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P. O aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio *el niño* 1997-1998. **Atlântica**. 23: 133-152, 2001.

GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P.; WINEMILLER, K.O. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. **Journal of Fish Biology**. 58: 1218-1238. 2001.

GILMORE, R. G. Fishes of the Indian River lagoon and adjacent waters, Florida. **Bulletin. Fla. State Museum Biology. Science**. 22:101-147. 1977.

GODEFROID, R.S.; SPACH. H.L.; SCWHARZ-JUNIOR, R.; QUEIROZ, G.M.L.N.; OLIVEIRA-NETO, J.N. 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): 47 – 55. 2003.

GODEFROID, R.S.; SPACH. H.L.; SANTOS, C.; QUEIROZ, G.M.L.N.; SCWHARZ-JUNIOR, R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia série zoologia**. 94(1): 95-104. 2004.

GODÍNEZ-DOMÍNGUEZ, E.; ROJO-VÁSQUEZ, J.; GALVÁN-PIÑA, V.; AGUILAR-PALOMINO, B. Changes in the structure of a coastal fish assemblage exploited by a small scale gillnet fishery during an el niño–la niña event. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 51(6): 773-787. 2000.

GODOY, M.P. **Peixes do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. 1987.

GRIFFITHS, S.P. Factors Influencing Fish Composition in an Australian Intermittently Open Estuary. Is Stability Salinity-Dependent?. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 52(6): 739-751. 2001.

JHONSTON, R.; SHEAVES, M.; MOLONY, B. Are distributions of fishes in tropical estuaries influenced by turbidity over small spatial scales?. **Journal of Fish Biology**. 71: 657–671, 2007.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. CRC Press. Boston, 391p. 1986.

KENNISH, M.J. **Practical handbook of Marine and estuarine pollution**. CRC Press. Florida. 511p. 1997.

KERSCHNER, B.A.; PETERSON, M.S.; GILMORE JR., R.G. Ecotopic and onthogeneti trophic variation in mojarras. **Estuaries**. 8(3): 311-322. 1985.

KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. Harper Collins Publishers, New York, USA, 654 p. 1989.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A.G. The coast and shelf of east and northeast Brazil and material transport. **Geo-Marine Letters**. 19: 171-178. 1999.

KNOPPERS, B.; MEDEIROS, P.R.P.; SOUZA, W.F.L.; JENNERJAHN, T. The São Francisco Estuary, Brazil. In: WANGERSKY, P. (ed.) **The Handbook of Environmental Chemistry**. Vol. 5- Water Pollution: estuaries. Springer Verlag, Berlin. 2005.

KRUGER, G.C.T.; CARVALHO, C.E.V.; FERREIRA, A.G.; GONÇALVES, G.M.; TRUCCOLO, E.C.; SCHETTINI, C.A.F. Dinâmica de carbono orgânico dissolvido no estuário do Rio Paraíba do Sul, R.J., sob diferentes condições de maré e descarga fluvial. **Atlântica**. 25(1): 27-33. 2003.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA DA BAHIA.
<http://sistemas.inga.ba.gov.br/sistemas/planilhas/plu/>. Acessado em: 11/01/2010.

JESUS, H.C.; COSTA, E.A.; MENDONÇA, A.S.F.; ZANDONADE, E. Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da Ilha de Vitória-ES. **Química Nova**. 27(3): 378-386. 2004.

JHONSTON, R.; SHEAVES, M.; MOLONY, B. Are distributions of fishes in tropical estuaries influenced by turbidity over small spatial scales?. **Journal of Fish Biology**. 71: 657-671. 2007.

JOHANNES, R.E. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. **Environmental biology of fishes**. 3(1): 65-84. 1978.

LEE, S. M.; CHAO, A. Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models. **Biometrics** 50: 88-97. 1994.

LIH, W.. Fish community composition. In: HAVER, F.R. **Methods in stream ecology**. San Diego, California: Academic Press, 1996.

LIMA, N.R.W.; BIZERRIL, C.R.S.F.; CANIÇALLI, C.S.; SUZUKI, M.S.; ASSUMPÇÃO, J. Atividade de pesca durante a abertura da Barra da Lagoa de Iquipari, São João da Barra, RJ. **Boletim do Instituto de pesca**. 27(2): 191-200, 2001.

LIRA, A.K.F.; TEIXEIRA, S.F. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia Série Zoologia**. 98(4): 475-480. 2008.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. Distribuição espacial e abundância das assembleias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 22 (3): 667-675. 2005.

LOPES, P. R. D.; OLIVEIRA-SILVA, J. T.; SILVA, I. S. Registros adicionais para a ictiofauna da Praia de Itapema (Baía de Todos os Santos, Bahia) com notas sobre a alimentação de jovens de *Epinephelus itajara* (Teleostei: Serranidae). **LECTA, Bragança Paulista**. 17(2): 37-41, 1999.

LOPES, P. R. D.; OLIVEIRA-SILVA, J. T.; BARBOSA, C. P. Ictiofauna desembarcada na cidade de Valença (estado da Bahia, litoral nordeste do Brasil). **Sitientibus**. 1(2): 131-134, 2001.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Estudos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Blackwell Publishing. 256p. 2004.

MARSHALL, S.; ELLIOTT, M. Environmental Influences on the Fish Assemblage of the Humber Estuary, U.K. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 46(2): 175-184, 1998.

MARTINS-JURAS, I.A.G.; JURAS, A.A.; MENEZES, N.A. relação preliminar dos peixes da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 4(2): 105-113. 1987.

McCARTHY, L.V. Eastern Pacific *Rypticus* (Pisces: Grammistidae). **Copeia**. 3: 393-400. 1979.

MEDEIROS, P.R.P.; KNOPPERS, B.; SANTOS-JUNIOR, R.C.; SOUZA, W.F.L. Aporte fluvial e dispersão de matéria particulada em suspensão na zona costeira do Rio São Francisco (SE/AL). **Geochimica Brasiliensis**. 21(2): 212 – 231. 2007

MENEZES, N.A; FIGUEIREDO, J.L.; **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia. USP. São Paulo. 1980.

MENEZES, N.A; FIGUEIREDO, J.L.; **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia. USP. São Paulo. 1985.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERVFE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MONTEIRO-NETO, C.; TUBINO, R.A.; SOARES, L.E.S.; MENDONÇA-NETO, J.P.; ESTEVES, G.V.; FORTES, W.L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. **Iheringia série Zoologia**. 98(1): 50-59, 2008.

MOYLE, P.B.; DANIELS, R.A.; HERBOLD, B.; BALTZ, D.M. Patterns in distribution and abundance of a noncoevolved assemblage of estuarine fishes in California. **Fishery Bulletin**. 84(1): 105-117, 1986.

MULLER, A.C. **Hidrelétricas e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1996.

NELSON, J.S. **Fishes of the world**. New York, John Willey & Sons. 1994.

NUNES, P.A.L.D.; SILVESTRI, S.; PELLIZATTO M.; BOATTO, V. Regulation of the fishing activities in the lagoon of Venice, Italy: Results from a socio-economic study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 80: 173–180, 2008.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A., 1988

OLIVEIRA, A.F.; BEMVENUTI, M.A. O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS, informações para o ensino fundamental e médio. **Cadernos de Ecologia Aquática**. 1(2): 16-29. 2008.

OLIVEIRA-NETO, J.F.; SPACH, H.L.; SCHWRAZ JUNIOR, R.; PICHLER, H.A. Diel variation in fish assemblages in tidal creeks in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 68(1): 37-43. 2008.

OLIVEIRA-SILVA, J.T.; PESO-AGUIAR, M.C.; LOPES, P.R.D. 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(4): 105-115, 2008.

ONU, C.P.; QUAMMEN, M.L. Fishes in a California coastal lagoon: effects of major storms on distribution and abundance. **Marine Ecology Progress Series**. 12: 1-14, 1983.

OTERO, M.E.B.; SPACH, H.L.; PICHLER, H.A.; QUEIROZ, G.M.L.N.; SANTOS, C.; SILVA, A.L.C. O uso de atributos das assembléias de peixes para avaliar a integridade biótica em habitats rasos das Baías de Antonina e Paranaguá, Paraná. **Acta Biologica Paranaense**. 35(1-2): 69-82, 2006.

PAULA, F.C.F.; FIGUEIREDO, A.F.R. Influência da fisiografia e usos da terra, na dinâmica da interface continente-oceano na foz do Rio de Contas (BA). **Anais do XII Congresso Latino-americano de Ciências do Mar**. 2007.

PEREIRA-FILHO, J.; SPILLERE, L.C.; SCHETTINI, C.A. Dinâmica de nutrientes na região portuária do estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. **Atlântica**. 25(1): 11-20, 2003.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GOMES, I.D. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**. 17(1): 251-261. 2001.

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

PINHEIRO-JUNIOR, J.R.; CASTRO, A.C.L.; GOMES, L.N. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luís, Maranhão. **Arquivos de Ciências do Mar**. 38: 29-37. 2005.

PITCHARD, D.W. What is an estuary: a Physical viewpoint. **Estuaries**. 83: 3-5. 1967.

POMBO, L.; ELLIOTT, M.; REBELO, J.E. Changes in the fish fauna of the Ria de Aveiro estuarine lagoon (Portugal) during the twentieth century. **Journal of Fish Biology**. 61: 167-181, 2005.

POTTER, I.C.; HYNDES, G.A. Composition of the fish fauna of a permanently open estuary on the southern coast of Australia, and comparisons with a nearby seasonally closed estuary. **Marine biology**. 121(2): 199-209, 1994.

QUEIROZ, G.M.N.; SPACH, H.L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M.; SANTOS, L.O.; SCHWARZ JUNIOR, R. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Biociências**. 14(2):112-124, 2006.

RAMOS, L.A.; VIEIRA, J.P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. 27(1): 109-121, 2001.

RIVAS, L.R. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia**. 3: 579-611. 1986.

ROCHA, M.S.P.; MOURÃO, J.S.; SOUTO, W.M.S.; BARBOSA, R.R.D.; ALVES, R.R.N. O uso dos recursos pesqueiros nos estuários do Rio Mamanguape, Estado da Paraíba, Brasil. **Interciencia**. 33(12): 903-909, 2008.

RUIZ, G.M.; HINES, A.H.; POSEY, M.H. Shallow water as a refuge habitat for fish and crustaceans in non-vegetated estuaries: an example from Chesapeake Bay. **Marine Ecology Progress Series**. 99: 1-16. 1993.

SANTOS, A.C.A. Distribuição e abundância relativa de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na baía de Sepetiba, RJ. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**.4(3): 672-686, 1997.

SANTOS, A.C.A. ; Araujo, F.G. Hábitos Alimentares de Peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba, RJ. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 40(2): 359-368, 1997.

SANTOS, C.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; OLIVEIRA-NETO, J.F; SPACH, H.L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**. 28(1): 49-60, 2002.

SANTOS, E.P. **Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de calão na praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, BA**. Dissertação de mestardo em Sistemas Aquáticos tropicais – Universidade Estadual de Santa Cruz. 37p. 2009.

SARMENTO-SOARES, L.M.; MAZZONI, R.; MARTINS-PINHEIRO, R.F. A fauna de peixes na bacia do Rio Peruípe, extremo Sul da Bahia. **Biota Neotropica**. 7(3): 291-308, 2007.

SARMENTO-SOARES, L.M, L.M.; MAZZONI, R.; MARTINS-PINHEIRO, R.F. A fauna de peixes dos Rios dos Portos Seguros, extremo sul da Bahia, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. 24: 119-142, 2008.

SCHETTINI, C.A.F. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. 7(1): 23-42. 2002.

SCHWARZ JR, R.; FRANCO, A.C.N.P.; SPACH, H.L.; SARPEDONTI, V.; PICHLER, H.A.; NOGUEIRA-QUEIROZ, G.M.L. Composição e estrutura da ictiofauna demersal na Baía dos Pinheiros, Paraná. **Brazilian Journal of aquatic sciences and technology**. 10(1): 27-39, 2006.

SHEAVES, M. Are there really few piscivorous fishes in shallow estuarine habitats? **Marine ecology progress series**. 222: 279-290. 2001.

SHEAVES, M. Scale-dependent variation in composition of fish fauna among sandy tropical estuarine embayments. **Marine ecology progress series**. 310: 173-184, 2006.

SOSA-LOPEZ, A.; MOUILLOT, D.; CHI, T.D.; RAMOS-MIRANDA, J. Ecological indicators based on fish biomass distribution along trophic levels: an application to the Terminos coastal lagoon, Mexico. **Journal of Marine Science**. 62(3): 453-468. 2004.

SOUSA, C. B.; LOPES, P. R. D. ; OLIVEIRA-SILVA, J. T. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da Baía de Todos os Santos e Ilha de Itaparica (estado da Bahia). Ordens Elopiformes, Albuliformes e Anguilliformes. **Acta Científica - Biologia e Saúde**. 3(2): 25-29, 2001.

SOUZA, W.L.F.; KNOPPERS, B. Fluxos de água e sedimentos a costa leste do Brasil: relações entre a tipologia e as pressões antrópicas. **Geochimica Brasiliensis** 17(1): 57-74. 2003.

SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 20(4): 591-600, 2003.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E HABITAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. Plano diretor de recursos hídricos. **Documento síntese**. Salvador. 1993.

SOGARD, S.M. Variability in growth rates of juvenile fishes in different estuarine habitats. **Marine Ecology Progress Series**. 85: 35-53. 1992.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Base Cartográfica Digital**. 2003.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ.
Ictiofauna dos estuários do estado do Ceará. Fortaleza, 2005.

SZPILMAN, M. **Peixes marinhos do Brasil (Guia prático de identificação).** Instituto Ecológico Aqualung, Rio de Janeiro:. P. 288. 2000.

TEIXEIRA, P.T.; PINTO, B.J.C.; TERRA, B.F.; ESTILIANO, E.O.; GARCIA,D.; ARAÚJO, F.G. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. **Iheringia série zoologia.** 95(4):347-357, 2005.

TEIXEIRA, R.L. Distribution and feeding habits of the young common snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae), in the shallow waters of a tropical Brazilian estuary. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão.** 6: 35-46. 1997.

TITO-MORAIS, A.; TITO-MORAIS, L. he abundance and diversity of larval and juvenile fish in a tropical estuary. **Estuaries and Coasts.** 17(1): 216-225. 1994.

TONINI, W.C.T.; BRAGA, L.G.T.; VILA NOVA, D.L.D. Dieta de juvenis do robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no Sul da Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca.** 33(1): 85-91. 2007.

TORRES, C.M.; TRAVASSOS, P.; FIGUEIREDO, M.B.; HAZIN, F.; CAMPOS, D.F.; ANDRADE, F. Caracterização da pesca de tainhas no município de Porto de Pedras, estado de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca.** 2: 6-17. 2007.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Limnologia.** 1ªed. São Paulo. Oficina de textos, 632p. 2008.

VALIELA, I.; FOREMAN, K.. LAMONTAGNE, M.; HERSH, D.; COSTA, J.; PECKOL, P., DEMEO-ANDERSON, B.; D'AVANZO, C.; BABIONE, M.; SHAM, C.H.; BRAWLEY, J.; LAJTHA, K. Couplings of watersheds and coastal waters:

sources and consequences of nutrient enrichment in Waquoit Bay, Massachusetts. **Estuaries**. 15: 443-457, 1992.

VEIGA, P.; VIEIRA, L.; BEXIGA, C.; SÁ, R. ERZINI, K. Structure and temporal variations of fish assemblages of the Castro Marim salt marsh, southern Portugal. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 70: 27-38, 2006.

VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C., AND SPACH, H.L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 46. 233–242. 2003

VENDEL, A.L.; CHAVES, P.T.C. Use of an estuarine environment (Barra do Saí lagoon, Brazil) as nursery by fish. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23(4): 1117-1122. 2006.

WALKER, H.J.; BOLLINGER, J. A new Species of *Trinectes* (Pleuronectiformes: Achiridae), with comments on the other Eastern Pacific Species of the Genus. **Biología Tropical**. 49(1): 177-185. 2001.

WALKER, S.M. **Life in a estuary**. Minneapolis. Editora Lerner Books. 71p. 2003.

WEIGAND JR.R.; LOPES, R. **Reserva extrativista de Itacaré: diagnóstico socioeconômico e ambiental da área proposta e das comunidades extrativistas beneficiárias**. Itacaré: Grupo de Trabalho pela Criação da Reserva Extrativista de Itacaré. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz. 142p. 2001.

WEINSTEIN, M.P.; WEISS, S.L.; WALTER, M.S. Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats. Cape Fear River Estuary, North Carolina. **Marine Biology**. 58: 227-243. 1980.

WHITFIELD, A.K. Fish species diversity in southern African estuarine systems: an evolutionary perspective. **Environmental biology of fishes**. 40(1): 37-48, 1994.

ZAHORCSAK, P.; SILVANO, P.A.M.; SAZIMA, I. Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on South-eastern Brazilian coast. **Revista Brasileira de Biologia**. 60(3): 511-518. 2000.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)