



**Museu Paraense Emílio Goeldi
Universidade Federal do Pará
Programa de Pós-Graduação em Zoologia
Curso de Mestrado em Zoologia**

**DIVERSIDADE E VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA
ICTIOFAUNA DA REGIÃO ESTUARINA DO RIO CURUÇÁ MUNICÍPIO DE
CURUÇÁ, PARÁ BRASIL**

ALEXANDRE PUCCI HERCOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, nível Mestrado, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientadora: Victoria Judith Isaac Nahum, PhD.

BELÉM-PA

2006

ALEXANDRE PUCCI HERCOS

**DIVERSIDADE E VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA
ICTIOFAUNA DA REGIÃO ESTUARINA DO RIO CURUÇÁ MUNICÍPIO DE
CURUÇÁ, PARÁ BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, nível Mestrado, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientadora: Victoria Judith Isaac Nahum, PhD.

BELÉM-PA

2006

Aos meus pais Valdir e Regina por
todo o apoio;
A Tatiana pelo companherismo,
incentivo e dedicação.
E a minha filha que ainda não veio
ao mundo, mas já me traz grandes
alegrias.

AGRADECIMENTOS

À coordenação do mestrado em Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), ao CNPq e o MCT, pelo apoio durante o curso, concessão de bolsa de estudo e financiamento do projeto.

A Victoria por ter aceitado me orientar, mesmo sem me conhecer. Por estar sempre disponível para esclarecer qualquer dúvida, pelo apoio, confiança e pela oportunidade de realização desta pesquisa.

Ao Steve pelo abrigo durante os primeiros dias em Belém.

A toda a equipe do laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos da UFPA, vocês foram ótimos colegas de trabalho.

Ao Tommaso pelas sugestões e orientações a respeito do trabalho e por estar sempre disponível para esclarecer qualquer dúvida.

Aos barões Bruno, Allan e Eduardo pelo auxílio na triagem e biometria do material.

A Margarida pelo bom humor e pela ajuda na solução de todos os problemas no laboratório, sem você o laboratório se transformaria num caos. Margarida é vida, é tudo.

Aos barqueiros Carioca, Tico, Rubiti e os demais pela ajuda na realização das coletas e por estarem sempre dispostos a ajudar.

As secretárias Teia e Anete, e as meninas da biblioteca, Graça e Edna, por estarem sempre prontas a ajudar e pela amizade.

Aos professores do curso de mestrado MPEG/UFPA pelo conhecimento transmitido.

A todos os colegas de turma, espero que todos tenham sucesso e sejam muito felizes.

A Tatiana por sempre me apoiar e incentivar em todos os aspectos da minha vida, sem você viver seria mais difícil.

Aos meus pais Valdir e Regina pelo apoio e oportunidade de chegar até aqui.

Aos meus irmãos Eduardo e Cristina pelo incentivo e por estarem sempre prontos a me ajudar.

Enfim a todos que de alguma forma ajudaram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O estudo de comunidades de peixes estuarinos tem recebido a atenção de pesquisadores, pelo fato destes ecossistemas apresentarem uma grande variedade e abundância de peixes. Muitas destas espécies possuem interesse comercial, constituído-se numa ferramenta fundamental para a avaliação dos estoques pesqueiros, contribuindo também para a conservação dos ambientes estuarinos e costeiros. O estuário do rio Curuçá localiza-se na costa norte, região do salgado paraense, apesar da pesca ser a principal atividade econômica das cidades da região, existem poucos estudos a respeito da ictiofauna local. O objetivo principal deste trabalho foi de caracterizar a ictiofauna demersal dos canais principais do estuário do rio Curuçá, identificando as variações anuais e espaciais na composição, densidade e biomassa, bem como os fatores abióticos que influenciam nestas variações. Para isto, foram realizadas coletas bimestrais, utilizando uma rede de arrasto de fundo, nos dois canais principais do estuário. Ao final do estudo foram capturados 18.989 indivíduos, pertencentes a 73 espécies, destas *Ophichthus cylindroideus*, *Hippocampus reidi*, *Sygnathus pelagicus* e *Butis koilomatodon* ainda não haviam sido registradas para a costa norte. As famílias Sciaenidae, Engraulidae e Ariidae, foram as mais representativas em número de espécies, densidade e biomassa, dominando as capturas. As 20 espécies classificadas como estuarinas foram a maioria, e apresentaram as maiores densidades e biomassa em todos os meses e estações de coleta. A densidade média ($0,12 \text{ ind/m}^2$) foi significativamente maior na estação chuvosa, já para a biomassa ($1,11 \text{ g/m}^2$) não houve diferenças significativas entre os meses de coleta. Entre os perfis, Curuçá apresentou uma maior riqueza de espécies, densidade e biomassa. Esta diferença está relacionada principalmente a uma maior heterogenidade de substratos deste perfil, fazendo com que este possua uma maior disponibilidade de microhabitat. Os parâmetros físicos-químicos da água se apresentaram homogêneos ao longo dos pontos de coletas tendo pouca influência sobre a distribuição espacial da ictiofauna. O fato de encontrarmos novos registros de espécies para a região, reforça a importância de novos estudos para uma maior compreensão da ictiofauna local, que é um importante recurso econômico para as populações locais.

ABSTRACT

The study of estuarine fish communities has called researchers' attention due to the fact that these ecosystems present a great variety and abundance of fish, many of which have commercial importance. Such studies have become fundamental in the evaluation of fish stocks, and also contributed to the conservation of coastal and estuarine environments. Rio Curuçá's estuary is located at the coastline in the northern part of the state of Pará, although fishing is the main economic activity in towns of the region, there are a few studies on local ictiofauna. The main objective of this study was to characterize the demersal ictiofauna of the main channels in the Curuçá River estuary, identifying annual and spatial variations in the composition, density and biomass of ictiofauna, as well as non-biotic factors that influence these variations. In order to this, data collection trips were carried out once every two months, using trawl net, in two of the main estuary channels. At the end of the study, 18.989 individuals of 73 species were captured. *Ophichthus cylindroideus*, *Hippocampus reidi*, *Sygnathus pelagicus* and *Butis koilomatodon* had not yet been registered in the state's north coastline. Sciaenidae, Engraulidae and Ariidae families were the most representative in number of species, density and biomass. 20 species, classified as estuarine, were majority, and presented leading densities and biomass in all months and capture stations. Average density ($0,12 \text{ ind/m}^2$) was significantly greater during the rainy season, but biomass ($1,11 \text{ g/m}^2$) did not present significant changes during the months of capture. The Curuçá area has presented greater richness of species, density and biomass. This difference is related mainly to a greater heterogeneity of substratum in the area, and thus a greater availability of microhabitats. Physical and chemical composition of water was homogeneous in capture stations, and had little influence on the spatial distribution of ictiofauna. The registration of new species for the region enforces the importance of other studies for a greater comprehension of local ictiofauna, which is an important economic resource to the local human population.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
SUMÁRIO	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 HISTÓRICO DAS PESQUISAS NA REGIÃO.....	4
2. OBJETIVOS	5
3. HIPÓTESES.....	6
4. ÁREA DE ESTUDO	7
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	8
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
5.1 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS.....	10
5.2 APARELHO DE COLETA.....	11
5.3 COLETA DE DADOS EM CAMPO	12
5.4 ANÁLISES LABORATORIAIS	13
5.5 ANÁLISES DE DADOS	14
5.5.1 Índices de estrutura da comunidade	17
5.5.2 Análises multivariada.....	18
6. RESULTADOS	20
6.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS.....	20

6.2	COMPOSIÇÃO E DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES	27
6.3	VARIAÇÃO DA DENSIDADE E BIOMASSA	29
6.4	ÍNDICES DE ESTRUTURA DA COMUNIDADE.....	38
6.5	ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS NO ESTUÁRIO.....	41
6.6	INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA COMUNIDADE	46
7.	DISCUSSÃO	47
7.1	COMPOSIÇÃO E DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES	47
7.2	VARIAÇÃO DA DENSIDADE E BIOMASSA	52
7.3	ÍNDICES DE ESTRUTURA DA COMUNIDADE.....	59
7.4	ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS NO ESTUÁRIO.....	61
7.5	DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS E INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS.....	64
7.6	HIPÓTESES	67
8.	CONCLUSÃO.....	69
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
10.	ANEXOS	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da costa norte do Brasil, com a delimitação da área do salgado. .	7
Figura 2: Mapa da área de estudo com os pontos de coleta.....	11
Figura 3: Esquema da rede de arrasto de portas (adaptado de MAS, 2004).	12
Figura 4: Média de salinidade entre os pontos de coleta, e pluviosidade mensal da cidade de Curuçá nos meses em que ocorreram coletas. As barras escuras representam os meses do período chuvoso e as barras claras os meses do período seco (ANA, 2005).....	21
Figura 5: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da salinidade, entre os meses e pontos de coleta).	22
Figura 6: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da condutividade (mS/cm), entre os meses e os pontos de coleta.	22
Figura 7: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da temperatura (° C), entre os meses e os pontos de coleta.....	23
Figura 8: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do material em suspensão (MES mg/l), entre os meses e os pontos de coleta.....	24
Figura 9: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do pH, entre os meses e os pontos de coleta.....	24
Figura 10: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do oxigênio dissolvido (O ₂ mg/l), entre os meses e os pontos de coleta.....	25
Figura 11: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da demanda biológica de oxigênio (DBO; mg/l), entre os meses e os pontos de coleta. ..	26
Figura 12: Amostra da alga do gênero <i>Tethya</i> ou <i>Cinachyrella</i> , comumente encontrada nos arrastos realizados no ponto C3.....	26

Figura 13: Porcentagem do número de espécies para cada guilda ecológica, entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.....	28
Figura 14: Exemplar da espécie <i>B. koilomatodon</i> (comprimento total = 2,6 cm) capturado no estuário do rio Curuçá.	29
Figura 15: Média e intervalo de confiança (95%) da densidade capturada entre os meses e os pontos de coleta.....	30
Figura 16: Densidade das guildas ecológicas das espécies entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.	31
Figura 17: Média e intervalo de confiança (95%) da biomassa capturada entre os meses e os pontos de coleta.....	34
Figura 18: Biomassa das guildas ecológicas das espécies entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.	35
Figura 19: (a) Média e intervalo de confiança (95%) do índice de riqueza de Margalef das capturas entre os perfis, pontos e os meses de coletas; (b) Média e intervalo de confiança do índice de diversidade de Shanon das capturas entre os perfis, pontos e meses de coletas; (c) Média e intervalo de confiança do índice de equitabilidade de Pielou das capturas entre os perfis, pontos e meses de coletas.....	40
Figura 20: Dendograma da análise de agrupamento baseado na raiz quarta da densidade média das espécies nos locais amostrais do estuário do rio Curuçá.....	42

Figura 21: Escalonamento multidimensional (MDS) das espécies com as maiores densidades, amostradas ao longo dos meses, baseado raiz na quarta da densidade média das espécies.	43
Figura 22: (a) Dendograma da análise de agrupamento baseada na raiz quadrada da densidade média das espécies em cada um dos locais amostrais do estuário do rio Curuçá (CE, Curuçá externo; CI, Curuçá interno; AE, Abade externo; AI Abade interno). (b) Porcentagem da densidade das espécies dominantes, abreviações ver tabela 2; Out = outros.	44
Figura 23: Escalonamento multidimensional (MDS) dos locais amostrados ao longo dos meses, baseado raiz quadrada da densidade média das espécies.	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estudos de inventariamento da icitiofauna realizados na costa norte do Brasil.	5
Tabela 2: Coordenadas dos pontos de coleta no estuário do rio Curuçá.	11
Tabela 3: Substratos presentes nos pontos de coletas.	27
Tabela 4: Sumário das análises de variância e teste de Kruskal-Wallis, através dos dados de densidade das espécies. As diferenças entre as áreas foram determinadas através do teste de Tukey. Es, Estação do ano; Lo, Localização; Pe, Perfil; Cu, Perfil curuçá; Ab, Perfil abade; Ch, estação chuvosa; Se, estação seca; In, estuário interno; Ex, estuário externo, NS, não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$	33
Tabela 5: Sumário das análises de variância e teste de Kruskal-Wallis, através dos dados de biomassa das espécies. As diferenças entre as áreas foram determinadas através do teste de Tukey. Es, Estação do ano; Lo, Localização; Pe, Perfil; Cu, Perfil curuçá; Ab, Perfil abade; Ch, estação chuvosa; Se, estação seca; In, estuário interno; Ex, estuário externo, NS, não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$	37
Tabela 6: Resultado no ANOSIM para as variáveis perfil, estação e localização, baseado na raiz quadrada da densidade média das espécies.	45
Tabela 7: Resultado da análise de SIMPER; similaridade média das espécies mais representativas em cada um dos canais, contribuição individual e cumulativa de 70% da similaridade total.	46
Tabela 8: Correlação entre as variáveis abióticas e a densidade das espécies mais abundantes, através da análise de BIOENV.	47

Tabela 9: Número de espécies, abertura da rede, número de arrastos, duração de cada arrasto, localização quanto à zona e duração do estudo, de 16 estuários estudados utilizando redes de arrasto de fundo. Temp., temperada; Trop., tropical.....	49
Tabela 10: Densidade e biomassa de peixes capturados utilizando redes de arrasto fundo em diferentes estuários do continente americano.....	53
Tabela 11: Índices de estrutura de comunidade em diferentes estudos realizados em áreas estuarinas. d = índice de riqueza de Margalef; H' = índice de diversidade de Shannon; J' = índice de equitabilidade de Pielou. Trop. = tropical; temp. = temperada.	60

1. INTRODUÇÃO

O conceito de comunidade biológica possui diversos significados do ponto de vista ecológico. Ao longo do desenvolvimento da ecologia como ciência, o termo comunidade tem freqüentemente denotado associações de plantas e animais que ocorrem numa determinada localidade. Neste sentido, comunidade é espacialmente definida e inclui todas as populações no interior de suas fronteiras (Rickfles, 1996).

Comunidade também pode ser definida com base nas interações entre as populações associadas. Usualmente, ecólogos usam o termo assembléia para grupos de populações que ocorrem em uma mesma área e comunidade para denotar uma assembléia de populações que se interagem (Rickfles, *op. cit.*).

Independentemente do significado da palavra comunidade, seu estudo é um campo recente na ecologia e de grande importância para os problemas ambientais que aparecem ao nível da biosfera. Levando em conta o fato de que as espécies não existem isoladas na natureza, as comunidades bióticas são consideradas o nível de organização mais fundamental para se analisar as questões ambientais (Krebs, 1985).

O estudo de comunidades de peixes estuarinos tem recebido a atenção de pesquisadores, pelo fato destes ecossistemas apresentarem uma grande variedade e abundância de peixes, se tornando uma fonte de obtenção de alimento para as populações humanas (Yáñez-Arancibia, 1985). Muitas espécies de interesse comercial dependem dos estuários para completar seu ciclo de vida.

O aporte de águas de origem continental e da água do mar, através das ondas de maré, que transportam sedimentos em suspensão e nutrientes

orgânicos e inorgânicos, estimula a produção primária que sustenta esta diversidade (Miranda *et al.*, 2002).

Os estuários são muito dinâmicos e apresentam rápidas mudanças físicas e químicas, em períodos que vão desde as estações do ano aos ciclos diários das marés, fazendo com que os peixes sofram grandes pressões fisiológicas (Yáñez-Arancibia, 1985).

Assim, a estrutura da ictiofauna responde a numerosos fatores ambientais, que provocam esta dinâmica, influenciando na distribuição espacial. Tais fatores incluem: regime de pluviosidade, geomorfologia do estuário, dinâmica da maré, transparência da água, qualidade e tipo de matéria orgânica, velocidade das correntes e disponibilidade dos recursos alimentares (Camargo & Isaac, 2003).

Os peixes desenvolveram formas para enfrentar estas mudanças ambientais. Algumas espécies possuem uma alta capacidade osmorregulatória e conseguem adaptar-se às diferentes condições ambientais a que são expostas, outras realizam migrações procurando regiões onde encontram condições ambientais favoráveis (Day *et al.*, 1987).

Em relação aos hábitos alimentares, a maioria das espécies de peixes que habitam ecossistemas estuarinos apresenta uma considerável plasticidade em sua dieta. Os predadores mudam suas presas preferidas à medida que crescem e mudam de ambiente, pela disponibilidade sazonal de alimento, pela mudança do ciclo lunar ou mesmo pelas diferenças ambientais de um ano para o outro (Lowe-McConnell, 1999).

Alguns estudos em áreas tropicais mostraram que a salinidade é um dos fatores abióticos que mais contribuem para a variação espaço temporal nas

comunidades de peixes estuarinos (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985a; Torres, 1999; Rueda & Defeo, 2003; Vega-Cendejas & Santillana, 2004).

Cervigón (1985) classificou a ictiofauna estuarina em três grupos distintos, de acordo com a tolerância a salinidade. O primeiro grupo é formado por espécies extremamente eurihalinas, que suportam uma grande variação de salinidade, de 0 a 45. O segundo grupo é formado por espécies marcadamente eurihalinas, que são abundantes em águas do interior dos estuários, com salinidades entre 5 e 36, não freqüentando ambientes tipicamente marinhos. O terceiro grupo é formado por espécies moderadamente eurihalinas, são espécies típicas de estuários, suportando salinidades de 5 a 25.

Thiel & Potter (2001) dividiram a ictiofauna da seguinte forma: i) extremamente marinhos: espécies que preferem normalmente regiões de alta salinidade, mas podem ser capturadas, de forma irregular e em pequeno número em estuários; ii) espécies marinhas estuarinas oportunistas: espécies marinhas cujas formas juvenis são freqüentes em estuários; iii) diádromas: espécies que podem ser catádromas, ou seja, espécies dulcícolas que migram da água doce para a água salgada ou anádromas, espécies marinhas que migram para águas continentais; iv) semi-anádromas: espécies que passam grande parte do seu ciclo de vida no mar e se reproduzem nas regiões superiores dos estuários; v) estuarinas: espécies que completam todo seu ciclo de vida dentro do estuário; vi) marinhas estuarianas: espécies que habitam tanto águas estuarinas como águas marinhas.

Camargo & Isaac (2003) acharam que o padrão mais comum na distribuição da ictiofauna estuarina da região norte é encontrar espécies cujos juvenis e estágios larvais encontram-se em áreas de manguezal e marismas,

onde crescem até alcançar maturidade sexual, e os adultos habitam águas mais salinas.

Neste caso, a atividade pesqueira com finalidade comercial atua sobre os grupos de jovens, quando são utilizadas pequenas embarcações, e sobre os adultos, quando para o caso de barcos mais potentes.

1.1 HISTÓRICO DAS PESQUISAS NA REGIÃO

As pesquisas de inventariamento ictiofaunístico foram iniciadas na costa norte a partir da década de 50, e tinham a finalidade de avaliar os estoques pesqueiros e seu potencial de produção. No período de 1950 a 1970, algumas expedições oceanográficas foram realizadas em toda a região (Yesaki, 1974) .

No litoral nordeste do Pará destaca-se o rio Caeté, no município de Bragança, como o mais estudado da região. Nele foram realizadas algumas pesquisas de inventariamento da ictiofauna, principalmente durante o desenvolvimento do Programa Manejo e Dinâmica de Áreas de Manguezais - MADAM. Na costa do Maranhão os estudos se concentram na ilha de São Luís, formada pelas baías de São Marcos e São José (tabela 1).

Tabela 1: Estudos de inventariamento da ictiofauna realizados na costa norte do Brasil.

Local	Nº sp	Arte de pesca	Autor
Costa Norte	-	Arrasto de fundo	Yesaky (1974)
Baía de Marajó	63	Malhadeira	Barthem (1985)
Amapá	27	Diversos	Isaac <i>et al.</i> (1998)
Estuário Amazônico	91	Arrasto de fundo	Torres (1999)
Bragança – PA	31	Diversos	Barletta <i>et al.</i> (1998)
Bragança – PA	109	Diversas	Barletta (1999)
Bragança – PA	63	Arrasto e tapagem	Barletta-Bergan (2001)
Bragança – PA	19	Malhadeira	Goch (2005)
Bragança – PA	47	Tapagem	Krumme <i>et al.</i> (2004)
Curuçá – PA	65	Tapagem	Giarrizzo & Krume (no prelo)
São Luís – MA	132	Tapagem	Martins-Juras <i>et al.</i> (1987)
São Luís – MA	34	Tapagem	Batista & Rego (1996)
São Luís – MA	75	Tapagem	Castro (2001)

Capitulando todos os dados disponíveis até o momento, a ictiofauna da costa norte do Brasil conta com, pelo menos, 303 espécies de 86 famílias. Das espécies com registros de ocorrências, 99 foram registradas exclusivamente para a região das reentrâncias maranhense-paraense e 90 espécies são exclusivas da região da foz do Amazonas e litoral do Amapá (Camargo & Isaac, 2001a).

Assim, os estudos da ictiofauna estuarina, constituem-se numa ferramenta fundamental para avaliação dos estoques pesqueiros. O presente estudo contribui para a conservação dos ambientes estuarinos e costeiros, essenciais para a sobrevivência de muitas espécies com interesse comercial

2. OBJETIVOS

- Caracterizar a composição da ictiofauna demersal nos canais principais do estuário do rio Curuçá
- Determinar as variações temporal e espacial na composição das comunidades de peixes.

- Determinar a influência de fatores ambientais na composição e distribuição da ictiofauna dentro do estuário.
- Comparar a composição das comunidades de peixes nos dois canais principais do estuário.

3. HIPÓTESES

- Devido a grande dinâmica dos fatores ambientais que os estuários possuem e as grandes pressões fisiológicas que os peixes sofrem neste ambiente, apenas um número pequeno de espécies irão dominar a comunidade ictiofaunística da região do estuário do rio Curuçá.
- Como o ambiente estuarino é muito dinâmico, com uma grande variação nas condições ambientais, serão significativas as diferenças na distribuição temporal e espacial das comunidades de peixes que freqüentam a região do estuário do rio Curuçá.
- Se a temperatura apresentar pouca variação, a salinidade será o fator ambiental que mais influenciará a composição e a distribuição da ictiofauna da região do estuário do rio Curuçá.
- Se os canais estudados apresentam características físicas e micro habitats diferentes, espera-se encontrar diferenças significativas entre os dois canais, na composição e distribuição da ictiofauna.

4. ÁREA DE ESTUDO

O estuário do rio Curuçá, localiza-se na carta topográfica MI-337, em escala 1:100.000, publicada pela Diretoria do Serviço Geográfico – DSG do Exército Brasileiro (município de Curuçá, Estado do Pará).

Este estuário faz parte da região geográfica do Salgado, localizada dentro do estuário amazônico. Esta região estende-se do Farol de São Caetano de Odivelas ao longo da costa paraense, para o leste, até a baía de São Marcos, no Estado do Maranhão (Isaac & Barthem, 1995; MMA, 1996a) (figura 1).

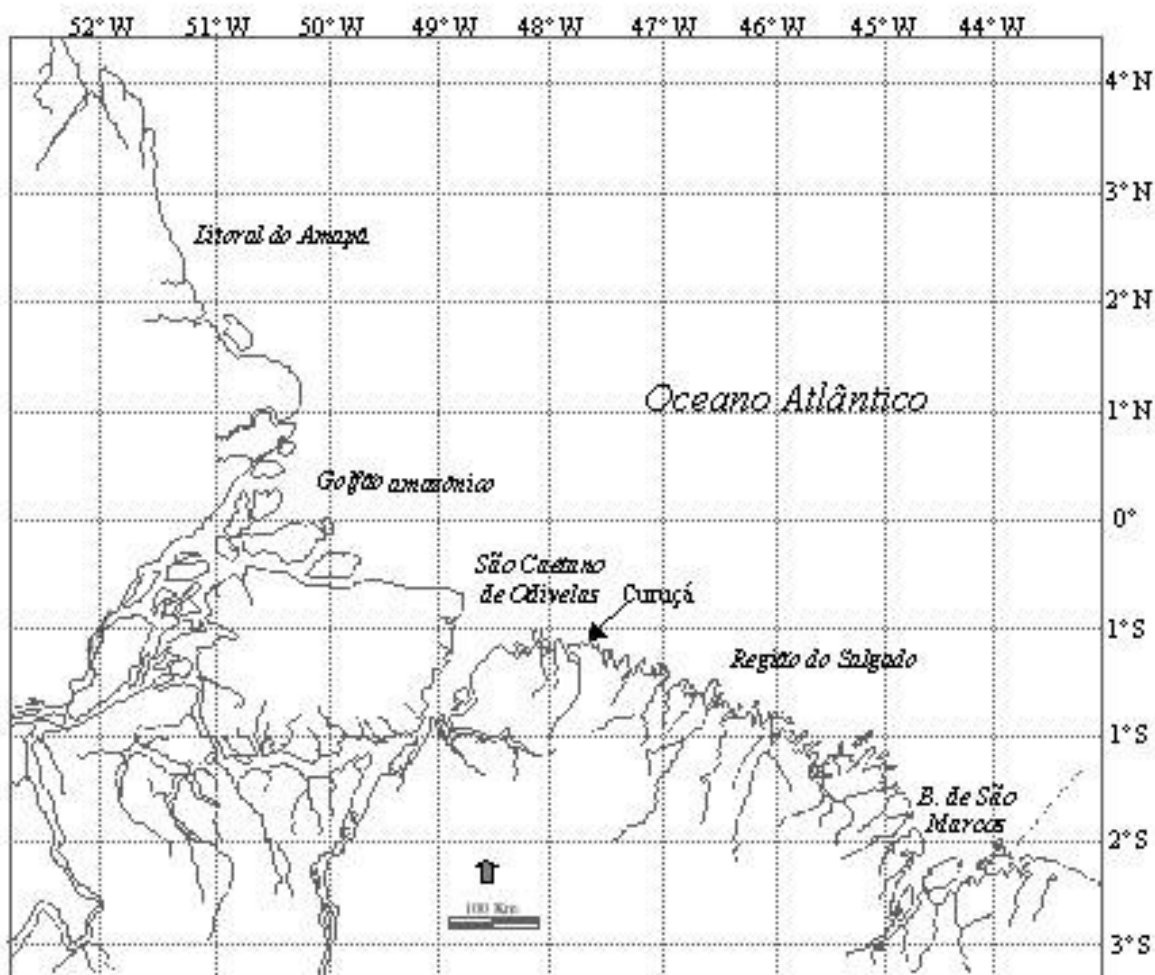


Figura 1: Mapa da costa norte do Brasil, com a delimitação da área do salgado.

Assim como muitas áreas costeiras da região norte, o município de Curuçá teve sua ocupação concretizada com a política da metrópole portuguesa, a qual visava viabilizar as comunicações entre Belém e São Luís do Maranhão, ao longo da costa, evitando assim o caminho tortuoso e difícil através da floresta. Os rios existentes permitiram o estabelecimento de portos seguros para baldeações.

Atualmente a vida dessas populações tem sua base de sustentação social e econômica nas relações com o mar, através da pesca tradicional, da coleta e do extrativismo, com métodos e técnicas de trabalho eminentemente simples (Furtado, 2001).

Toda a área de estudo se tornou uma Unidade de Conservação, através do decreto de 13 de dezembro de 2002, que criou a Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá com os objetivos de assegurar o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, protegendo os meios de vida e a cultura da população extrativista local.

De acordo com dados de desembarque pesqueiro do IBAMA / CEPNOR, o município de Curuçá esteve entre os dez maiores produtores de pescado do Pará com uma média de 3.806 toneladas por ano entre 1997 e 2000 (Brito & Furtado 2002).

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A configuração geral da linha da costa no Salgado paraense descreve uma ampla reentrância altamente recortada, típica de áreas com elevada energia de maré, representadas pelos bancos arenosos e cânions ornamentados na superfície por ondulações de areia. A costa norte possui a plataforma mais larga

do Brasil, com mais de 100 quilômetros de extensão e a profundidade é superior a 80 metros (MMA, 1996b).

O embasamento geológico é composto por rochas pré-cambrianas. Depósitos sedimentares mais novos assentam-se discordantemente sobre o embasamento cristalino, destacando-se a Formação Pirabas, com uma seqüência carbonática marinha do Mioceno Inferior, que é recoberta, em parte, pelos sedimentos Barreiras (Mioceno-Plioceno) e Pós Barreiras (Pleistoceno) (Rossetti *et al.*, 1989).

A região possui clima tropical úmido, sujeito ao sistema de circulação da Zona Intertropical de Convergência e às circulações locais, classificado por Köppen como Awi. A umidade média do ar anual é de 80%, com a temperatura variando ao longo do ano de 26,8° C a 28,0° C (Santos *et al.*, 1992). O mês mais quente é novembro e o mais frio julho. As menores precipitações ocorrem nos meses de setembro, outubro e novembro e as maiores nos meses de fevereiro, março e abril (Santos *et al.*, 1999).

Os rios possuem características de canais de marés, com amplas desembocaduras que sofrem grande influência marinha. Nestas condições, formam-se extensas planícies lamosas colonizadas por bosques de mangues (Senna & Sarmento, 1996). A vegetação do interior dos estuários da região é de manguezal, sendo que o litoral paraense abriga os maiores e bem preservados bosques de manguezais do Brasil (Prost *et al.*, 2001).

Não existe nenhum estudo sobre a composição dos manguezais no estuário do Curuçá, porém nos manguezais da região o gênero *Rhizophora* é dominante, com uma porcentagem variável de *Avicennia* spp. e *Laguncularia racemosa* (Prost & Rabelo, 1996). Ambientes de baixa energia deposicional são

colonizados por *Spartina* spp. O gênero *Conocarpus* é encontrado nas faixas de transição para terra firme (Schaeffer-Novelli, 1999).

5. MATERIAL E MÉTODOS

Os critérios adotados para definição da área de estudo, bem como o desenho amostral e a metodologia de coleta, foram elaborados para o Projeto Instituto do Milênio - Uso e Apropriação de Recursos Costeiros (RECOS) (www.mileniodomar.com.br), do qual o presente estudo faz parte (RECOS, 2004).

Este projeto teve como objetivo realizar uma caracterização ambiental, através de uma série de indicadores biológicos e físico-químicos, em cinco grandes sistemas estuarinos da costa brasileira (Lagoa dos Patos - RS, Baía de Paranaguá - PR, Baía de Vitória - ES, Itamaracá - PE e Curuçá - PA), comparando os diferentes habitats dentro das distintas regiões de estuários, contribuindo, desta forma, para o levantamento taxonômico e a conservação da biodiversidade, bem como para o manejo e uso sustentável dos recursos naturais destas regiões.

5.1 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

Os locais de coleta foram estabelecidos principalmente em função de um gradiente de salinidade. Nos dois canais principais do estuário foram escolhidos quatro pontos por canal, sendo que os pontos localizados no canal que passa em frente ao porto de Abade receberam a letra A e os pontos localizados no canal que passa pela cidade de Curuçá receberam a letra C (tabela 2).

Tabela 2: Coordenadas dos pontos de coleta no estuário do rio Curuçá.

Pontos de coletas	Latitude	Longitude
Ponto A1	0°42'19" S	47°53'29" W
Ponto A2	0°41'40" S	47°52'35" W
Ponto A3	0°40'50" S	47°52'22" W
Ponto A4	0°39'59" S	47°51'57" W
Ponto C1	0°44'08" S	47°50'57" W
Ponto C2	0°42'40" S	47°49'30" W
Ponto C3	0°40'33" S	47°50'41" W
Ponto C4	0°40'24" S	47°50'52" W

A distância entre os pontos dentro dos perfis variou de 1500 m a 3000 m (figura 2). O local de arrasto também deveria ter um fundo areno-lodoso, pois só neste tipo de fundo é possível utilizar este apetrecho de pesca.

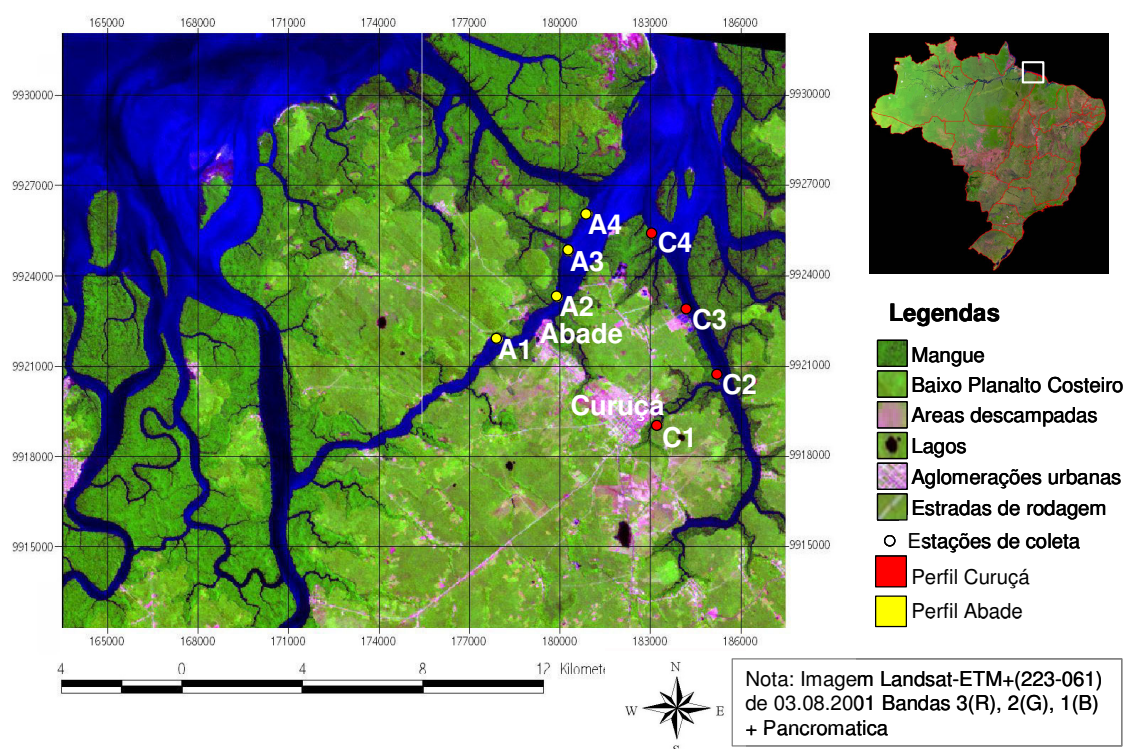


Figura 2: Mapa da área de estudo com os pontos de coleta.

5.2 APARELHO DE COLETA

As coletas foram realizadas com rede de arrasto de fundo de portas. Esta rede possui tralha superior de cinco milímetros e 8,62 metros de comprimento e,

tralha inferior com oito milímetros e 10,43 metros de comprimento. Um total de 27 unidades de 60 gramas de chumbo são dispostos na tralha inferior. A malha das mangas e barriga é de 13 milímetros entre nós opostos, com um fio 210/09. A malha do saco é de cinco milímetros entre nós opostos, com um fio 210/12. As portas são de madeira vazada, com 70 centímetros de comprimento, 42 centímetros de largura e um peso de 9,3 quilogramas, por unidade (figura 3).

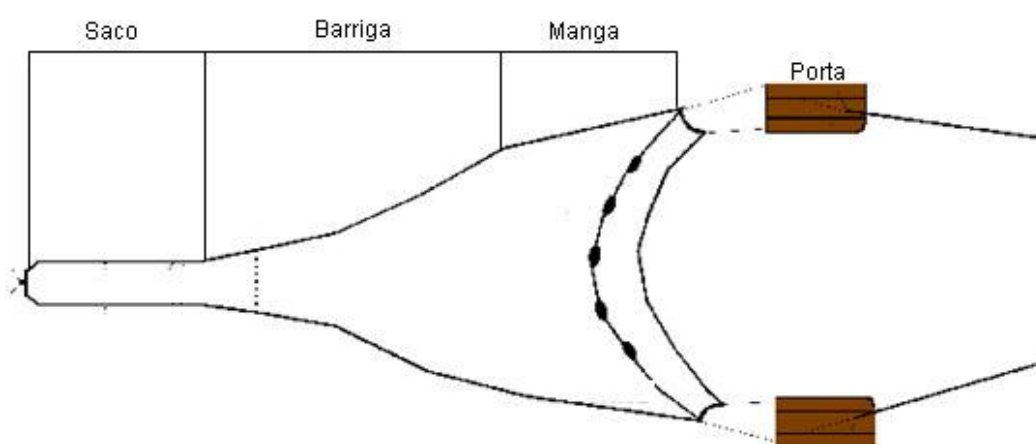


Figura 3: Esquema da rede de arrasto de portas (adaptado de MAS, 2004).

5.3 COLETA DE DADOS EM CAMPO

A rede foi arrastada por um barco com 10 metros de comprimento e um motor de centro a diesel com 18 cavalos de força. Os arrastos tiveram a duração de cinco minutos cada e a velocidade do barco foi de aproximadamente dois nós. Foi realizado dois arrastos por ponto.

Os arrastos foram executados a profundidades que variaram de 1,5 a 7,5 metros e a relação entre cabo real e profundidade foi de cinco para um. A profundidade foi calculada através de um ecobatímetro com graduação em metros, sendo feita no ponto inicial e no ponto final do arrasto. A posição geográfica inicial e a cada minuto de arrasto foi anotada, com auxílio de um GPS

(Global Position System) Garmin E-Trex. Todos os dados foram anotados em uma planilha de campo (anexo 1).

Para monitorar as variações temporais ao longo do ano, foram realizadas sete coletas bimestrais, de julho de 2003 a julho de 2004. Adicionalmente, no mês de abril de 2003, uma coleta piloto foi realizada para testar a metodologia, cujos resultados não foram incluídos nas análises.

As amostragens foram realizadas durante a maré vazante da lua quarto minguante, em períodos diurnos, procurando manter os mesmos horários e períodos da maré, minimizando o efeito destes fatores ambientais.

Temperatura, condutividade, salinidade, pH e transparência foram medidas no local, imediatamente após a coleta da amostra. A temperatura, a condutividade e a salinidade foram medidas através do condutivímetro da marca Orion. O pH foi medido através do potenciômetro da marca Orion, e a transparência através de um Disco de Secchi, graduado em centímetros.

Para o cálculo do oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio e material particulado em suspensão, foram coletados 300 mililitros de água para cada análise. A água coletada foi conservada no gelo, para posterior análise em laboratório.

Todos os peixes coletados foram etiquetados e conservados em gelo, até o Laboratório de Biologia Pesqueira da UFPA em Belém.

5.4 ANÁLISES LABORATORIAIS

No laboratório, todos os peixes foram conservados em um freezer. Posteriormente, todos os exemplares foram identificados ao nível de espécie, com base na literatura (Figueiredo, 1977; Figueiredo & Menezes, 1978; 1980a; 1980b;

Menezes, 1985; Cervigon, 1991; 1993; 1994; 1996; Le Bail, *et al.* 2000). O comprimento total de todos os indivíduos foi medido, com auxílio de um ictiômetro, com precisão de 0,1 centímetros; a seguir, os exemplares foram pesados em balança semi-analítica com precisão de 0,01 miligramas. Após a identificação dos exemplares, dados de biometria de cada indivíduo foram registrados juntamente com o local e data da coleta em uma planilha (anexo 2).

As espécies foram classificadas quanto a sua guilda ecológica, adaptado de Thiel & Potter (2001), nas seguintes categorias: Extremamente marinhos, espécies marinhas estuarinas oportunistas, catádromas, anádromas, estuarinas, marinhas estuarianas. Para a classificação foi utilizada a distribuição de frequência em que as espécies foram capturadas, entre os meses e os pontos de coleta. Também foi observada a amplitude da salinidade em que cada espécie foi capturada (Anexos 3 e 4), além de consultas em literatura pertinente (Cervigon, 1985; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985b; Cervigon, 1994; Castro, 1997; Vega-Centejas, 1997; Barletta, 1999; Carpenter, 2002a; Carpenter, 2002b; Carpenter, 2002c). Os dados das planilhas foram transferidos para uma planilha eletrônica para cálculos posteriores.

5.5 ANÁLISES DE DADOS

A partir dos resultados obtidos foi calculada a densidade e a biomassa de cada espécie, através da estimativa da captura por unidade de área, por mês e local de coleta. A densidade por unidade de área – DPUA, foi calculada dividindo-se o número de indivíduos pela área varrida (m^2) em cada arrasto. E a biomassa por unidade de área - BPUA, foi calculada dividindo-se o peso (g) capturado pela área varrida (m^2)

$DPUA_i = \text{número de indivíduos da espécie } i / \text{Área varrida}$

$BPUA_i = \text{Peso dos indivíduos da espécie } i / \text{Área varrida}$

A área varrida pela rede em cada arrasto foi estimada pela fórmula:

$\text{Área} = BR \times CA \times DP$ onde:

BR = boca da rede = 10,43 m

CA = Coeficiente de abertura da rede = 0,5

DP = distância percorrida (m)

A medida da largura da boca da rede foi fornecida pelo fabricante.

O valor de 0,5 para o coeficiente de abertura da rede se mostrou apropriado para as redes de arrasto em estudos realizados no Golfo da Tailândia (Pauly, 1984), e foi adotado pelo presente projeto, pois também representa a média de outros estudos citados na literatura (Barletta *et al.*, 2005).

A distância percorrida foi calculada utilizando o programa de computador Arcview versão 3.1 da Environmental Systems Research Institute Inc., através das seis posições captadas pelo GPS durante os arrastos.

A partir das estimativas de DPUA por espécie, mês e local de coleta, uma matriz foi construída, para o cálculo dos índices de estrutura da comunidade, descritos no tópico a seguir, e servindo também, para fazer as análises fatoriais, que permitiram identificar diferenças significantes dos índices de diversidade, na biomassa e na densidade dos peixes capturados. Para as espécies que apresentaram as maiores densidades médias (até 90% da densidade total acumulada) também foram realizadas análises fatoriais.

As diferenças foram analisadas entre os perfis (Curuçá e Abade), entre as estações (seca e chuva) e entre posições em relação a linha da costa (interno e externo).

As estações chuvosa e seca foram determinadas plotando um gráfico com a variação da média da salinidade entre os pontos e da pluviosidade média mensal (Agência Nacional das Águas - ANA) para o município de Curuçá. Os meses que apresentaram valores de salinidade maiores e de pluviosidade menores que a média geral, foram considerados estação seca, e o contrário foi considerado estação chuvosa. Devido à falta de informações sobre a pluviosidade nos meses de setembro, maio e julho de 2004, foi utilizado na construção do gráfico o valor da média mensal entre os anos de 1981 a 2004, para esses meses. Apenas foi considerada a média de salinidade para a definição das estações chuvosa e seca.

Quanto à localização, os pontos um e dois de cada perfil foram considerados parte interna do estuário, e os pontos três e quatro foram considerados parte externa.

Diferenças significativas dos dados abióticos, entre os meses e os pontos de coleta, foram testadas através de análise de variância (ANOVA).

Para a realização de análises paramétricas de variância, primeiramente foi testada a homogeneidade das variâncias, através do teste de Bartlett (Sokal & Rohlf, 1995; Zar, 1996).

A distribuição normal dos dados foi testada através do teste D'Agostino - Pearson, o adequado para um número de amostras igual ou superior a vinte (Zar, *op. cit.*).

Quando algum dos requisitos testados não satisfaz as condições para a realização da análise de variância, os dados foram transformados. A transformação mais utilizada é a logaritimização dos dados através da seguinte fórmula (Sokal & Rohlf, 1995):

$$X' = \text{Log}_{10} (X + 1)$$

A outra transformação utilizada foi a transformação dos dados em raiz quarta através da fórmula (Clarke & Warwick, 1994):

$$X' = \sqrt[4]{X}$$

Após a transformação dos dados, a distribuição normal e a homogeneidade das variâncias foram novamente testadas, pelos testes descritos acima.

Satisfazendo os requisitos necessários, as análises de variâncias foram realizadas, e encontrando diferenças significativas entre os padrões espaço-temporal, o teste Tukey de comparação múltipla, permitiu a ordenação das médias (Zar, 1996).

Mas, quando as condições para a realização da análise de variância não foram satisfeitas, foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, comparando uma variável de cada vez (Zar, *op. cit.*).

5.5.1 Índices de estrutura da comunidade

Os padrões de riqueza e diversidade foram analisados por índices, calculados a partir da matriz de dados bióticos. As variações destes índices entre os meses de coleta e os pontos amostrados, foram observadas em gráficos contendo as médias e os intervalos de confiança (Clarke & Warwick, 1994).

Para a riqueza de espécie, que mede o número total de espécies presentes na amostra, foi utilizado o índice de Margalef, descrito pela seguinte equação:

$$d = (S - 1) / \text{Log}_{10} N$$

Onde: d = Índice de Margalef; S = número total de espécie; N = número total de indivíduos.

Os índices de diversidade foram formulados para medir a abundância de cada espécie, para a estimativa da diversidade total da comunidade (Ricklfs, 1996). De acordo com Peet (1974) alguns índices de diversidade são sensíveis a mudanças nas espécies comuns, enquanto outros são sensíveis a mudanças em espécies raras.

No presente trabalho, foi utilizado o índice de Shannon Weaver, porque este índice é mais fácil de ser interpretado e independente do número total de indivíduos nas amostras (Ludwig & Reynolds, 1988; Krebs, 1989), sendo expresso pela seguinte equação:

$$H' = - \sum_i p_i (\log_{10} p_i)$$

Onde: p_i = é a proporção da espécie i dentro do número total de espécies da amostra.

A equitabilidade mede a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies (Ludwig & Reynolds, *op cit.*). O índice utilizado neste estudo foi o Índice de Igualdade de Pielou, expressado pela seguinte equação:

$$J' = H' (\text{observado}) / H'_{\text{máximo}}$$

Onde: J' = Índice de igualdade; $H'_{\text{máximo}}$ = diversidade máxima possível (se todas as espécies fossem igualmente abundantes).

Todas estas análises foram realizadas com auxílio do programa de computador PRIMER versão 5.0.

5.5.2 Análises multivariada

Através da matriz dos dados de densidade (média de indivíduos capturados nos dois arrastos), por espécie, local de coleta e bimestre, foi analisada a estrutura da comunidade, através do índice de similaridade de Bray-

Curtis, sendo construído um agrupamento e uma ordenação de escalonamento multidimensional não métrica (MDS), esta última baseada na semelhança de distribuição das espécies. Esta análise permitiu a identificação das assembléias que freqüentam o estuário do rio Curuçá.

Os dados foram transformados através da raiz quarta da densidade. Esta transformação serve para reduzir a importância dos valores extremos (Krebs, 1989).

Para remover os efeitos provocados pelas espécies raras (Gauch, 1982), nesta análise, foram utilizadas somente as espécies com as maiores densidades médias, que juntas acumularam 90% da densidade média total.

Para explicar a distribuição das assembléias dentro do estuário identificadas na análise descrita acima, foi analisada a similaridade das capturas (densidade) em relação à localização (externo e interno), ao mês de coleta e ao perfil (Curuçá e Abade), através índice de similaridade de Bray-Curtis, sendo construído um agrupamento e uma ordenação de escalonamento multidimensional não métrica (MDS). As diferenças significantes entre as amostras foram testadas usando uma análise de similaridades (ANOSIM – um critério), procurando observar diferenças entre os perfis, localização e os meses de coleta (Clarke & Warwick, 1994).

As variáveis que apresentaram diferenças significativas através na análise ANOSIM, foi realizada uma análise de SIMPER, do programa PRIMER 5.0. Para identificar as espécies que contribuíram substancialmente com a similaridade média dentro dos grupos encontrados, mostrando a contribuição de cada espécie para as semelhanças e as diferenças entre os grupos (Clarke & Warwick, *op cit.*).

Para mostrar quais fatores ambientais tem maior influência na distribuição espaço-temporal da ictiofauna, os dados abióticos foram relacionados com os dados bióticos através da análise de BIOENV no PRIMER. Para realização desta análise foi construída uma matriz de distância euclidiana com os dados abióticos, e esta foi correlacionada através do Coeficiente de Spearman (rank) com a matriz de dados bióticos utilizada na análise de Bray-Curtis, através da seguinte equação:

$$P_s = 1 - 6/N (N^2 - 1) \sum_{i=1}^N (r_i - s_i)^2$$

Onde: $N = n(n-1)/2$; n = o número de amostras; r_i = rank de similaridade dos dados bióticos; s_i = rank de similaridade dos dados abióticos.

Para a análise do BIOENV foram excluídos os dados de condutividade, pois variáveis altamente correlacionadas atrapalham as melhores combinações de fatores ambientais desta análise, e condutividade e salinidade se mostram altamente correlacionados (Clarke & Warwick, 1994).

6. RESULTADOS

Ao final do estudo foram realizados 112 arrastos, divididos em sete coletas, varrendo uma área de aproximadamente 164.453 m² e completando um ciclo anual.

6.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

A pluviosidade média mensal na área de estudo foi de 215 mm, entre os anos de 1981 a 2004. No período da coleta, o mês que apresentou a maior precipitação foi o mês de março com 503 mm, e o de menor precipitação foi o mês de novembro com 7 mm (ANA, 2005). A média mensal da salinidade nos

pontos de coleta foi de 17. Os meses de janeiro, março e maio obtiveram valores de salinidade abaixo da média com, 10,9; 6,9 e 11,3 respectivamente, sendo classificados dentro do período chuvoso. Os demais meses com valores acima da média foram classificados como sendo do período de seca, o mês de novembro com 38,0 foi o de maior salinidade (figura 4).

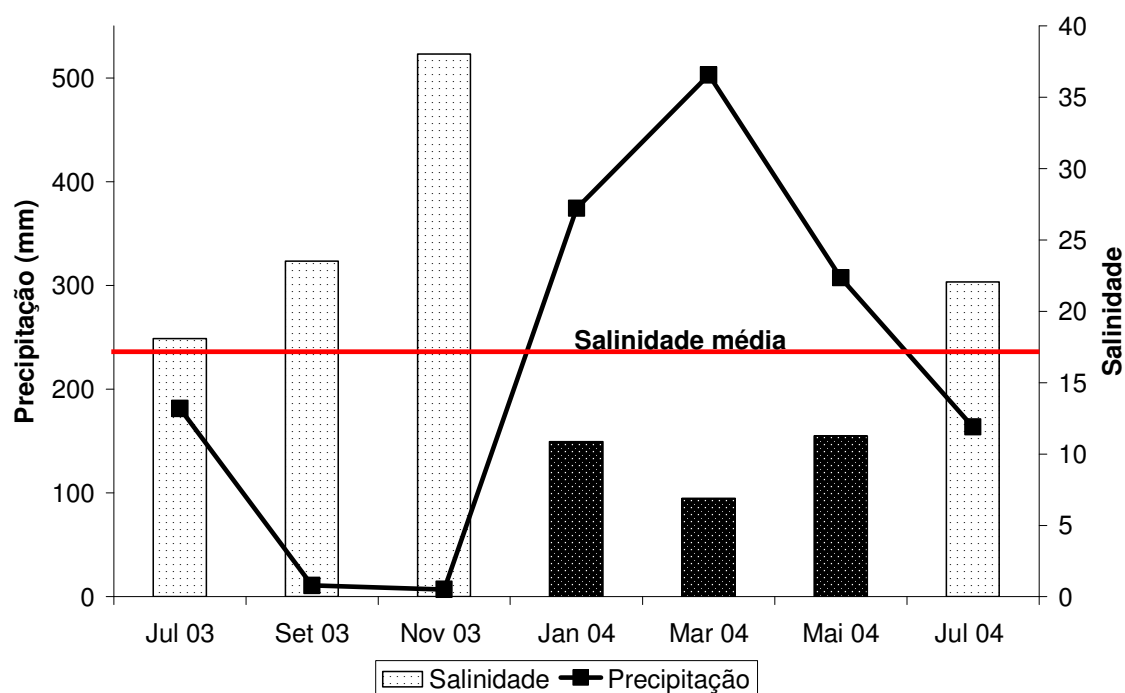


Figura 4: Média de salinidade entre os pontos de coleta, e pluviosidade mensal da cidade de Curuçá nos meses em que ocorreram coletas. As barras escuras representam os meses do período chuvoso e as barras claras os meses do período seco (ANA, 2005).

A salinidade apresentou diferenças significativas entre os meses de coletas (ANOVA teste, $p > 0,001$), com o mês de novembro, sendo o mais salino, com média superior a 35 e o mês de março apresentando a menor salinidade média inferior a 10. Entre os pontos de coletas não houve diferenças significativas (ANOVA teste, $p = 0,979$), com a salinidade média variando entre 15 e um pouco mais que 20 (figura 5).

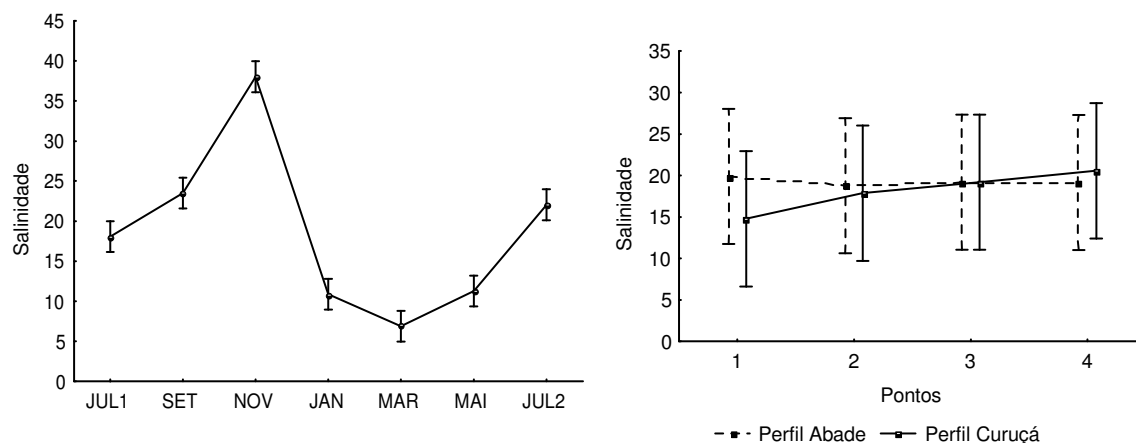


Figura 5: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da salinidade, entre os meses e pontos de coleta).

A condutividade seguiu o mesmo padrão da salinidade, com diferenças significativas entre os meses (ANOVA teste, $p > 0,001$), os maiores valores foram encontrados nos meses de seca, atingindo o máximo de 62 mS/cm no mês de novembro. Nos meses de chuvas os valores caíram bastante com o menor valor encontrado no mês de março (12 mS/cm). Entre os pontos não houve diferenças significativas (ANOVA teste, $p = 0,981$) (figura 6).

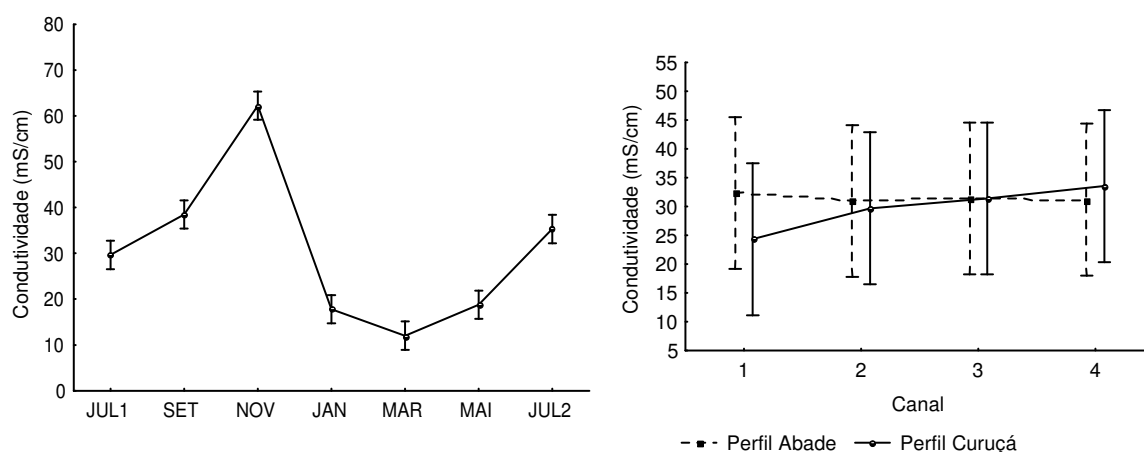


Figura 6: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da condutividade (mS/cm), entre os meses e os pontos de coleta.

A temperatura da água sofreu uma variação significativa entre as coletas (KW teste, $p > 0,001$), sendo que o mês de novembro apresentou a maior média de

temperatura com 29°C e o mês de janeiro a menor média com 21°C, esta queda na temperatura ocorreu devido as fortes chuvas que ocorreram durante o período de coleta neste mês. Entre os pontos de coleta a variação foi pequena (KW teste, $p=0,895$), com o perfil Abade apresentando uma temperatura um pouco menor, mais não significativa (figura 7).

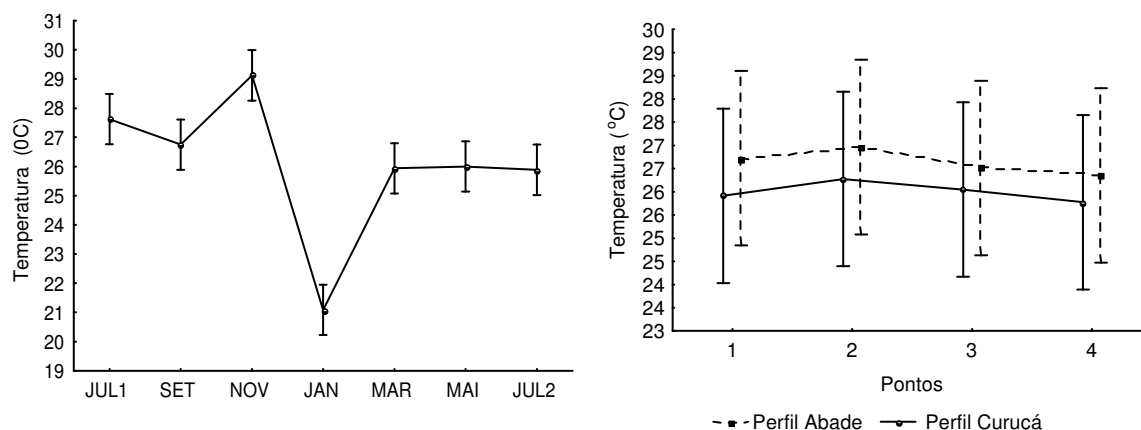


Figura 7: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da temperatura (° C), entre os meses e os pontos de coleta.

Não houve diferenças significativas entre as coletas para a quantidade de material em suspensão (KW teste, $p=0,4291$). Os meses da estação seca apresentaram valores médios maiores, com o mês setembro obtendo o maior valor (44 mg/l), e o menor valor 25 mg/l foi registrado no mês de março. Já entre os pontos de coletas, o perfil Abade apresentou valores significativamente maiores que o perfil Curuçá (ANOVA teste, $p=0,002$), o teste de Tukey mostrou que o ponto A1 foi responsável por esta diferença sendo significativamente diferente dos pontos C1 ($p<0,014$), C3 ($p<0,003$) e C4 ($p<0,038$) (figura 8).

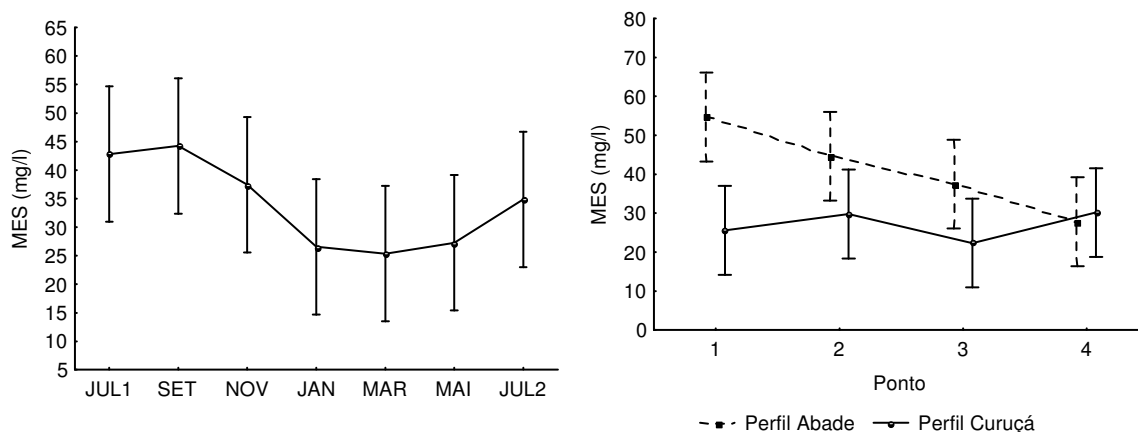


Figura 8: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do material em suspensão (MES mg/l), entre os meses e os pontos de coleta.

A água se manteve de neutra a levemente alcalina, com o potencial hidrogênioiônico entre sete e oito. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativas entre os meses de coleta ($p < 0,001$), o maior valor encontrado foi de 7,9 para o mês de novembro, o mês de março apresentou os menores valores médios (7,0). Entre os pontos de coleta não houve diferenças significativas (ANOVA teste, $p = 0,1795$), os pontos do perfil Abade obtiveram médias um pouco maiores (figura 9).

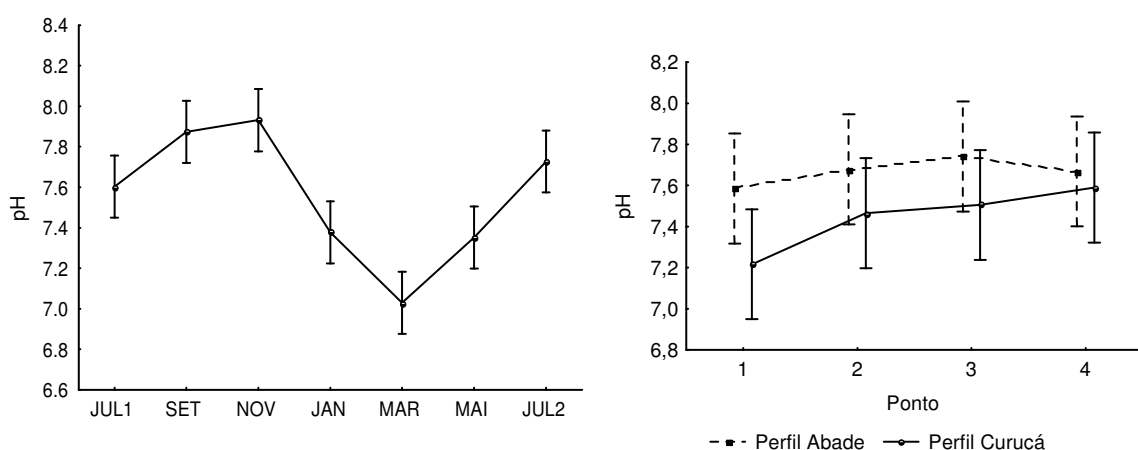


Figura 9: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do pH, entre os meses e os pontos de coleta.

O oxigênio dissolvido apresentou diferenças altamente significativas entre os meses de coleta (ANOVA teste, $p < 0,001$), as maiores médias, foram encontradas no início da seca com 7,5 mg/l e 6,7 mg/l, em julho de 2003 e julho de 2004 respectivamente. Entre os pontos de coletas a variação foi pequena e não significativa (ANOVA teste, $p=0,801$) (figura 10).

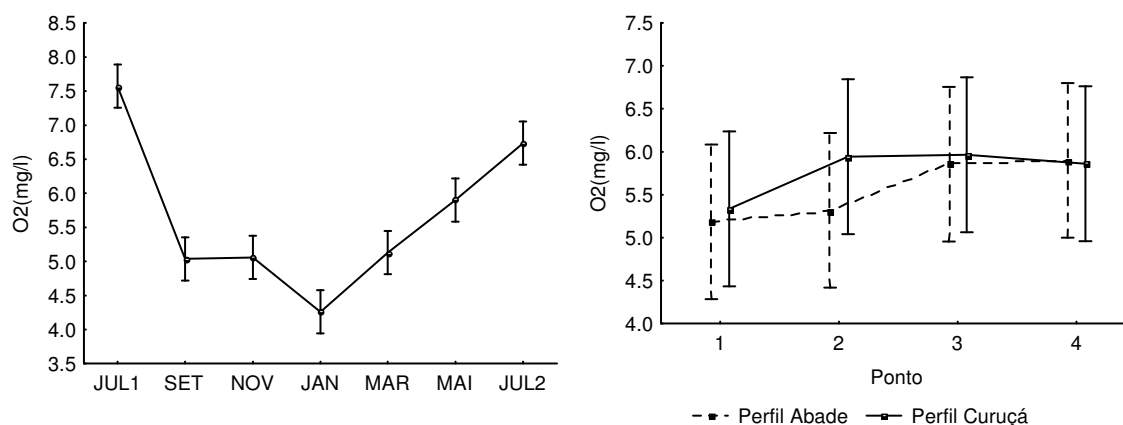


Figura 10: Variação da média e intervalo de confiança (95%), do oxigênio dissolvido (O₂ mg/l), entre os meses e os pontos de coleta.

A demanda biológica de oxigênio sofreu variações significativas entre os meses de coleta (KW teste, $p < 0,001$), sendo maio o mês com a maior média (2,5 mg/l). Entre os pontos de coletas não houveram diferenças significativas (ANOVA teste, $p < 0,134$), com os pontos do perfil Abade apresentando médias um pouco inferiores aos do perfil Curuçá (figura 11).

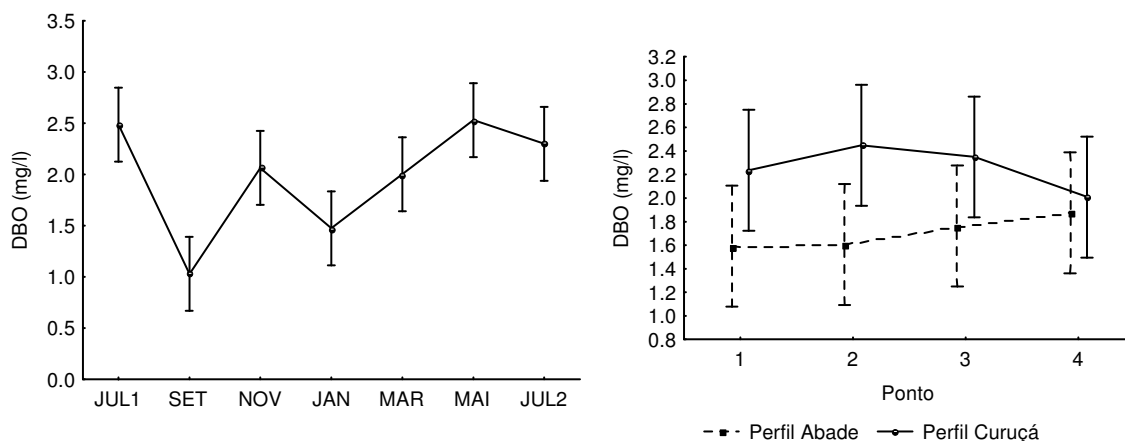


Figura 11: Variação da média e intervalo de confiança (95%), da demanda biológica de oxigênio (DBO; mg/l), entre os meses e os pontos de coleta.

Ao longo do estudo foram encontradas diferenças no substrato (fundo) entre os locais de coleta:

No ponto C1 durante alguns arrastos, o saco da rede voltou com uma grande quantidade de areia, sendo o único local onde este tipo de substrato foi encontrado. No ponto C3 era comum o arrasto voltar com uma boa quantidade de alga, pertencente ao gênero *Tethya* ou ao gênero *Cinachyrella* (Martinelli, com. pessoal UFPA – Laboratório de Biologia Pesqueira) (figura 12).

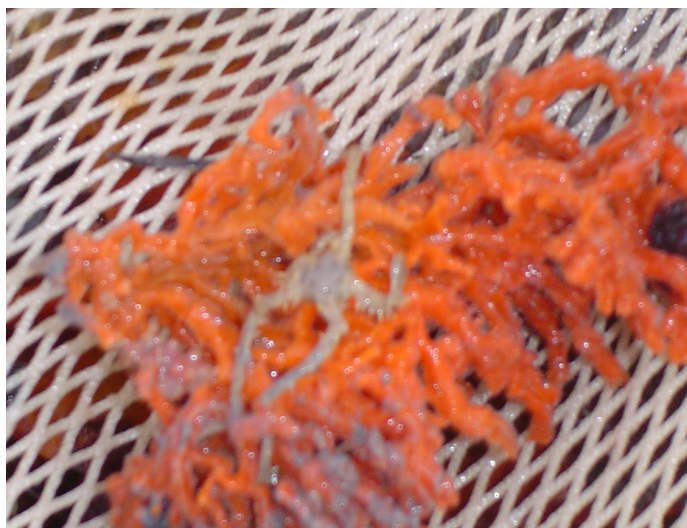


Figura 12: Amostra da alga do gênero *Tethya* ou *Cinachyrella*, comumente encontrada nos arrastos realizados no ponto C3.

No ponto C4 o arrasto voltava com uma grande quantidade de matéria orgânica de origem vegetal (galhos, folhas e propágulos), indicando que este ponto é um local de deposição. No ponto A1 foi encontrada durante os arrastos uma espécie alga cilíndrica provavelmente do gênero *Tethya* (Martinelli, com. pessoal UFPA – Laboratório de Biologia Pesqueira) (tabela2).

Tabela 3: Substratos presentes nos pontos de coletas.

Pontos	Substrato
Ponto A1	Lamoso com presença de algas do gênero <i>Tethya</i>
Ponto A2	Lamoso
Ponto A3	Lamoso
Ponto A4	Lamoso
Ponto C1	Areno lamoso
Ponto C2	Lamoso
Ponto C3	Lamoso com presença de algas do gênero <i>Tethya</i> ou <i>Cinachyrella</i>
Ponto C4	Lamoso com presença de restos vegetais

6.2 COMPOSIÇÃO E DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES

A composição das capturas foi dominada por espécimes juvenis ou de pequeno porte. O comprimento e o peso médio dos indivíduos foram de 7,6 (desvio padrão = 4,7) centímetros e 9,63 (desvio padrão = 31,06) gramas (anexo 3). Ao final do estudo foram capturados 18.989 indivíduos, pesando 183 quilogramas, pertencentes a 73 espécies, 33 famílias e 11 ordens. Das 33 famílias, Sciaenidae (13 espécies), Engraulidae (9 espécies), Ariidae (6 espécies), Gerreidae (4 espécies), Achiridae (4 espécies), Carangidae (3 espécies) e Tetraodontidae (3 espécies) foram as mais representativas, correspondendo à 58% do total de espécies capturadas. As vinte seis famílias restantes foram representadas por no máximo duas espécies (anexo 4).

As espécies classificadas como estuarinas (20 espécies) foram a maioria, contribuindo também com o maior número de indivíduos, sendo dominante em todos os meses de coleta. As espécies de origem marinha, principalmente as

estuarinos oportunistas (16 espécies) e as marinhos estuarinos (14 espécies), apresentaram uma participação majoritária em número de espécies (figura 13) (anexo 5).

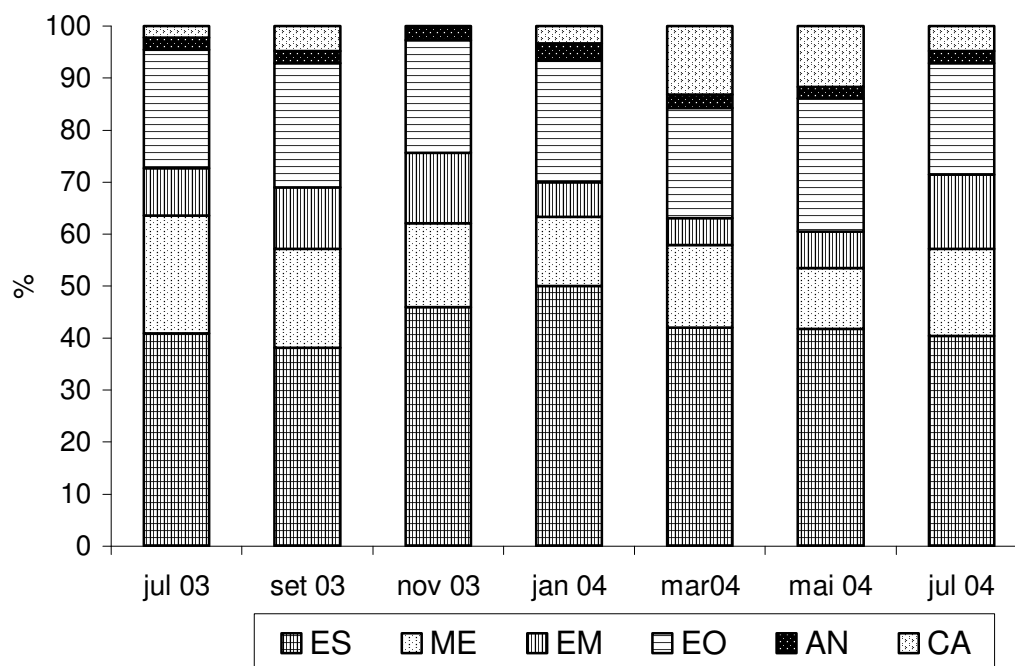


Figura 13: Porcentagem do número de espécies para cada guilda ecológica, entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.

Das 73 espécies capturadas, algumas se destacaram: *Ophichthus cylindroideus*, *Hippocampus reidi*, *Syngnathus pelagicus* e *Butis koilomatodon*, as quais ainda não haviam sido registradas para a região norte, segundo a revisão de Camargo & Isaac (2001a).

B. koilomatodon é uma espécie originária dos oceanos Índico e Pacífico, com ocorrência da região de Madagascar até a China. Habitando rios, estuários e canais de maré (Froese & Pauly, 2005). Ela foi introduzida no início da década de 80 na costa atlântica do continente africano, nos países Camarões e Nigéria, através de águas de lastro de grandes navios (IMO, 1999). Na costa atlântica do

continente americano o primeiro registro para espécie foi feito por Lasso-Alcala *et. al.* (no prelo). No Brasil esta espécie já foi capturada na região de Ubatuba (Sazima, com. pessoal) e no Espírito Santo através do presente projeto (Joyeux, com. pessoal)(figura 14).



Figura 14: Exemplar da espécie *B. koilomatodon* (comprimento total = 2,6 cm) capturado no estuário do rio Curuçá.

6.3 VARIAÇÃO DA DENSIDADE E BIOMASSA

A densidade e a biomassa média total foram, 0,12 ind./m² (desvio padrão = 0,29) e 1,11 g/m² (desvio padrão = 5,62) respectivamente. As espécies *Stellifer rastrifer* (1,54 ind./m²), *Stellifer naso* (1,24 ind./m²), *Cathorops* sp. (1,04 ind./m²) e *Stellifer stellifer* (0,78 ind./m²), foram as que apresentaram as maiores densidades médias (anexos 6 e 7). Juntas, elas somaram 54 % do total de indivíduos capturados. A espécie *Cathorops* sp. apresentou a maior biomassa, com uma média por coleta de 2,20 g/m², seguido por *S. naso* (1,90 g/m²), *Cathorops spixii* (1,31 g/m²) e *Hexanematichthys herzbergii* (1,27 g/m²), juntas elas somaram 54% da biomassa total (anexos 8 e 9).

A densidade média foi significativamente maior na estação chuvosa (ANOVA teste, $p < 0,05$). Sendo os maiores valores encontrados no começo da seca e nos meses da estação chuvosa. O mês de julho de 2003 apresentou a

maior densidade, seguido por março, maio, julho de 2004, janeiro, setembro, novembro (figura 15) (Anexo 6).

Os pontos do perfil Curuçá apresentaram densidades maiores, porém não houveram diferenças significativas entre os perfis (ANOVA teste, $p > 0,064$). As maiores densidade foram encontrada no ponto C3, seguido por C4, a exceção foi o ponto A4, que obteve a terceira maior densidade, sendo seguido do C1, C2, A1, A3 e A2 (figura 15) (anexo 7).

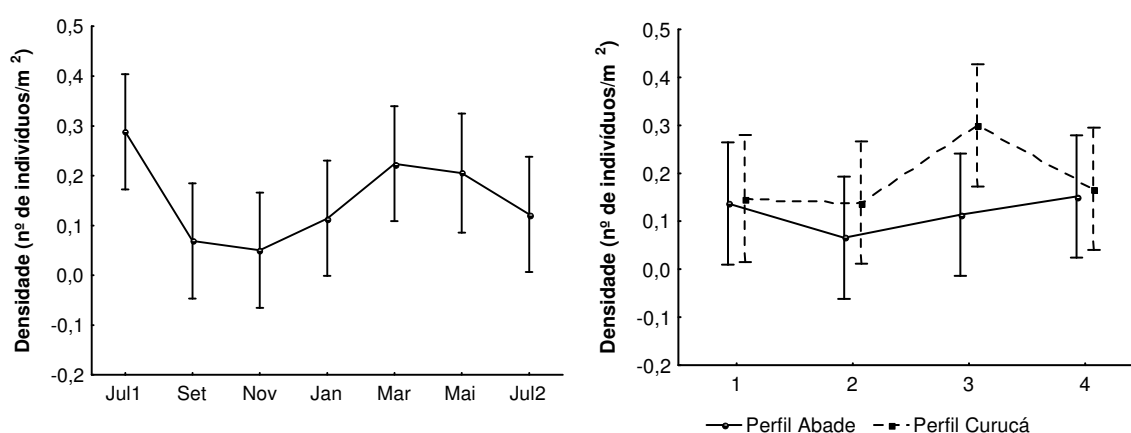


Figura 15: Média e intervalo de confiança (95%) da densidade capturada entre os meses e os pontos de coleta.

Dentre as espécies migrantes, as catádromas contribuíram com uma baixa abundância, as maiores densidades desta guilda foram encontradas nos meses de chuva, e em março chegou a 5% da densidade, representada principalmente pelas espécies *Pseudauchenipterus nodosus* e *Anchoviella guianensis*. As espécies anádromas tiveram sua maior densidade no mês de setembro com 22% do total daquele mês, representada neste mês exclusivamente pela espécie *Odontognathus mucronatus*, com 387 indivíduos capturados.

As espécies extremamente marinhas obtiveram sua maior abundância no mês de maio, com 28% da densidade mensal. Este resultado foi devido à captura de um cardume de *Cetengraulis edentulus*.

As espécies estuarinas oportunistas foram mais abundantes no período de seca, tendo alcançado 11% da densidade no mês de novembro, e as espécies marinho estuarinas tiveram suas maiores abundâncias nos meses de janeiro e novembro, com 12% e 11% respectivamente (figura 16).

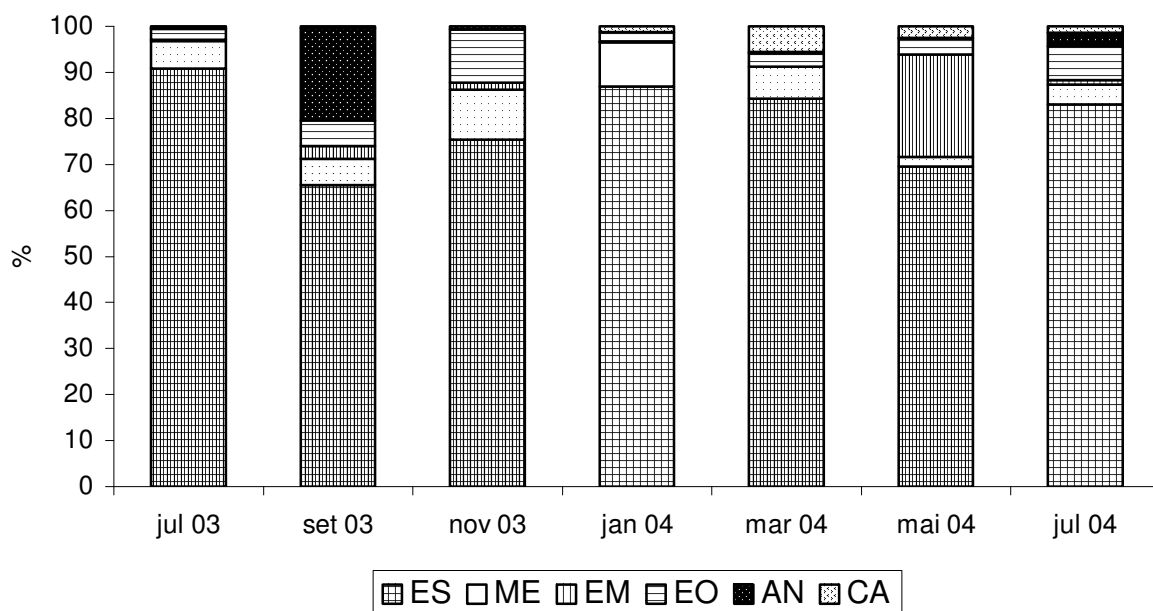


Figura 16: Densidade das guildas ecológicas das espécies entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.

Na análise fatorial da densidade de 14 espécies, o perfil foi a variável com maior influência na distribuição das espécies, com o perfil Curuçá apresentando densidades significativamente maiores para as espécies *S. naso*, *Cathorops* sp, *H. herzbergii*, *C. edentulus*, *Achirus lineatus*, *O. mucronatus*, *Sphoeroides*

testudineus, *Anchoa hepsetus*, *Citharichthys spilopterus*. A espécie *Colomesus psittacus* foi a exceção e apresentou densidades significativamente maiores no perfil Abade.

Para as espécies *S. naso*, *C. spixii*, *Genyatremus luteus*, *Symphurus plagusia*, *S. microps*, *Aspredinichthys tibicen*, a localização dentro do perfil foi significativamente diferente.

Entre as interações, a variável estação do ano foi a que obteve as maiores variações, apresentando diferenças para quatro espécies quando analisada junto com a localização e para três espécies quando analisada com o perfil (tabela 4).

Tabela 4: Sumário das análises de variância e teste de Kruskal-Wallis, através dos dados de densidade das espécies. As diferenças entre as áreas foram determinadas através do teste de Tukey. Es, Estação do ano; Lo, Localização; Pe, Perfil; Cu, Perfil curuçá; Ab, Perfil abade; Ch, estação chuvosa; Se, estação seca; In, estuário interno; Ex, estuário externo, NS, não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

	Fonte de Variância e Interações					
Espécie (abreviação)	Es	Lo	Pe	Es-Lo	Es-Pe	Lo-Pe
<i>Stellifer rastrifer</i> (Str) (1) (b)	**	NS	NS	NS	NS	CuIn; CuEx, Abln**
<i>Stellifer naso</i> (Stn) (1) (b)	NS	**	**	NS	NS	NS
<i>Cathorops</i> sp (Cas) (1) (b)	NS	NS	*	NS	CuCh; AbCh**	NS
<i>Stellifer stellifer</i> (Sts) (2) (a)	NS	NS	NS	-	-	-
<i>Cathorops spixii</i> (Casp) (2) (a)	NS	**	NS	-	-	-
<i>Hexanemichthys herzbergii</i> (Heh) (2) (a)	NS	NS	**	-	-	-
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cee) (2) (a)	NS	NS	**	-	-	-
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Lyg) (1) (b)	**	NS	NS	NS	ChAb; SeAb, SeCu**	NS
<i>Genyatremus luteus</i> (Gel) (1) (b)	NS	*	NS	NS	ChAb; SeAb	NS
<i>Achirus lineatus</i> (Acl) (1) (b)	NS	NS	**	SeEx; ChEx**	NS	NS
<i>Symphurus plagusia</i> (Syp) (1) (b)	NS	*	NS	ChIn; SeIn, ChEx**	-	-
<i>Odontognathus mucronatus</i> (Odm) (2) (a)	NS	NS	*	-	-	-
<i>Anchovia clupeioides</i> (Anc) (1) (b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Spt) (1) (b)	NS	NS	**	SeIn; ChIn, ChEx**	NS	NS
<i>Anchoa hepsetus</i> (Anh) (2) (a)	NS	NS	**	-	-	-
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Cis) (1) (b)	NS	NS	*	SeEx; ChEx**	NS	NS
<i>Colomesus psittacus</i> (Cop) (2) (a)	NS	NS	*	-	-	-

(1) ANOVA; (2) Kruskal-Wallis

(a) Dados não transformados; (b) Raiz quarta

Com exceção do mês de julho de 2003, que apresentou a maior biomassa, os meses chuvosos apresentaram biomassas significativamente mais elevadas (ANOVA teste $p < 0,01$) (figura 17) (anexo 8).

O perfil Curuçá apresentou uma biomassa significativamente maior que Abade (ANOVA teste, $p < 0,01$). Esta maior biomassa se deve principalmente ao ponto C1, sendo que os demais possuíram biomassas com valores médios aproximados (figura 17) (anexo 9).

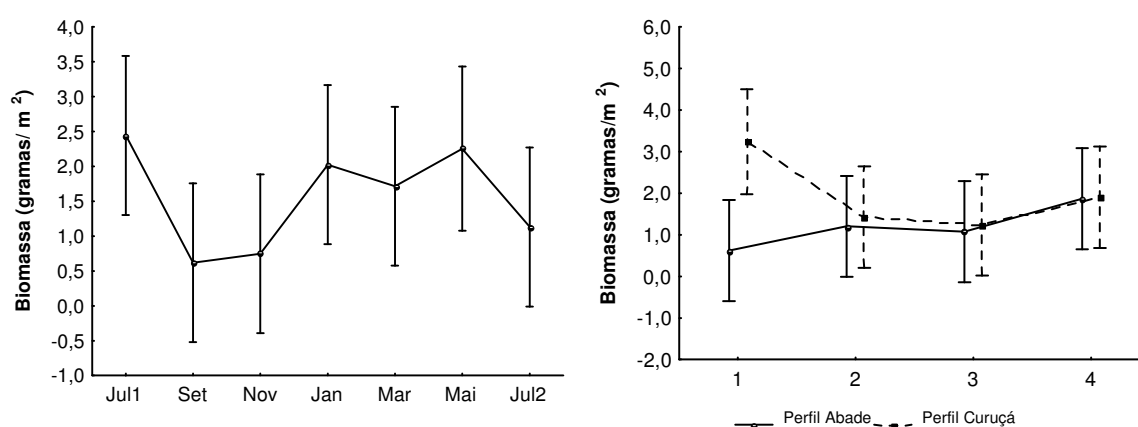


Figura 17: Média e intervalo de confiança (95%) da biomassa capturada entre os meses e os pontos de coleta.

Nos dois perfis as espécies estuarinas dominaram a biomassa, chegando a mais de 94% do total capturado no mês de janeiro; nos outros meses participação nunca foi inferior a 58%.

As espécies estuarinas oportunistas tiveram sua maior biomassa no mês de novembro, com 31% do total. Neste mês, um único indivíduo da espécie *Centropomus undecimalis* pesou 2.950 gramas; este foi o maior espécime capturado no estudo e representou 67% do peso desta guilda para este mês.

As espécies diádromas foram representadas nos meses de chuva pelas catádromas. Em março esta guilda representou 4% da biomassa total. Nos meses

de seca, pelas espécies anádromas, sendo que setembro, a espécie *Odontognathus mucronatus* (n=389), foi o principal responsável por esta guilda chegar a 6% da biomassa daquele mês.

As espécies extremamente marinhas tiveram sua maior biomassa no mês de maio com 13%, isto refletindo a captura do cardume de *Cetengraulis edentulus*, citado anteriormente, seguido do mês de novembro com 8% do total daquele mês.

As espécies marinho estuarinas foram mais representativas no mês março com 14% do total, sendo que a espécie *S. microps* (n= 113) foi a que mais contribuiu para este resultado (figura 18).

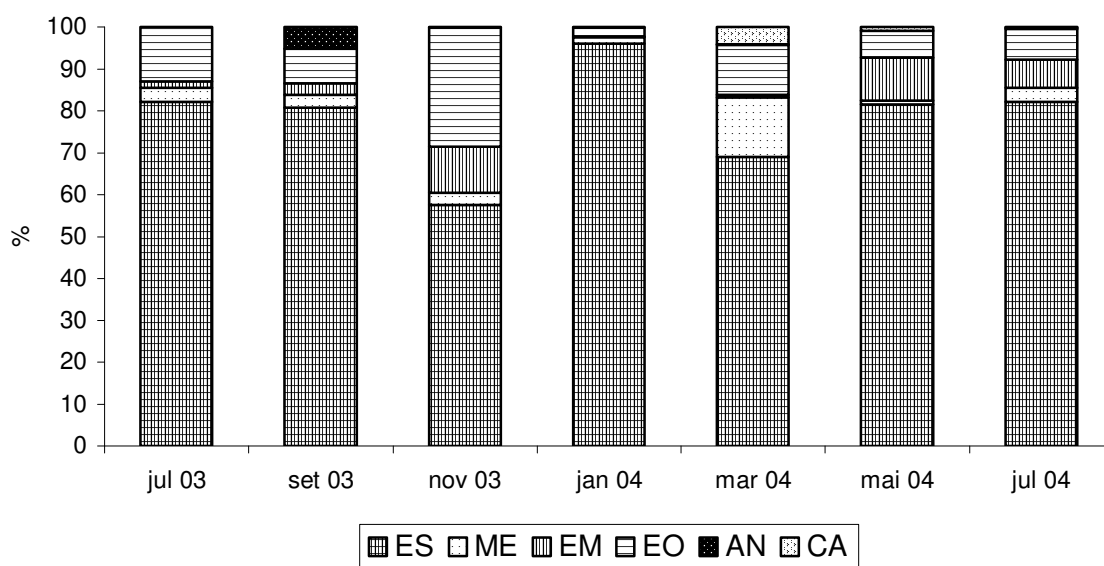


Figura 18: Biomassa das guildas ecológicas das espécies entre os meses de coleta. ES- Espécies estuarinas, ME- Marinho estuarinas, EM- extremamente marinhas, EO- Estuarinas oportunistas, AN- Anádromas, CA- Catádromas.

Entre as espécies que apresentaram as maiores biomassas (cumulativo 90%), a análise fatorial (ANOVA) foi possível para doze espécies. Para as demais espécies foi realizado o teste de Kruskal-Wallis.

O perfil foi a variável com maior influência na distribuição das espécies, apresentando densidades significativamente maiores no perfil Curuçá para as espécies: *S. naso*, *H. herzbergii*, *C. psittacus*, *S. microps*, *C. undecimalis*, *C. edentulus*, *Batrachoides surinamensis*, *A. clupeiodes*, *Trichiurus lepturus*.

Entre as interações, a localização foi a variável que obteve as maiores variações, apresentando diferenças para três espécies, quando analisada junto com o perfil e para duas espécies mais a biomassa geral, quando analisada junto com a estação do ano (tabela 5).

Tabela 5: Sumário das análises de variância e teste de Kruskal-Wallis, através dos dados de biomassa das espécies. As diferenças entre as áreas foram determinadas através do teste de Tukey. Es, Estação do ano; Lo, Localização; Pe, Perfil; Cu, Perfil curuça; Ab, Perfil abade; Ch, estação chuvosa; Se, estação seca; In, estuário interno; Ex, estuário externo, NS, não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Espécie (abreviação)	Fonte de Variância e Interações					
	Es	Lo	Pe	Es-Lo	Es-Pe	Lo-Pe
<i>Cathorops</i> sp (Cas) (1) (b)	**	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Stellifer naso</i> (Stn) (1) (b)	NS	**	**	NS	NS	NS
<i>Cathorops spixii</i> (Casp) (1) (b)	NS	**	NS	NS	NS	NS
<i>Hexanematichthys herzbergii</i> (Heh) (2) (a)	*	NS	**	-	-	-
<i>Colomesus psittacus</i> (Cop) (2) (a)	NS	NS	*	-	-	-
<i>Achirus lineatus</i> (Acl) (1) (b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Spt) (1) (b)	*	NS	NS	SeIn; ChIn**	NS	NS
<i>Genyatremus luteus</i> (Gel) (1) (b)	NS	**	NS	NS	NS	InCu; ExCu, InAb, ExAb**
<i>Stellifer rastrifer</i> (Str) (1) (b)	**	NS	NS	-	-	InCu; ExCu, InAb
<i>Stellifer microps</i> (Stm) (2) (a)	NS	*	**	-	-	-
<i>Macrodon ancylodon</i> (Maa) (1) (b)	**	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Achirus achirus</i> (Aca) (1) (b)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Centropomus undecimalis</i> (CeU) (2) (a)	NS	NS	*	-	-	-
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cee) (2) (a)	NS	NS	**	-	-	-
<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bas) (2) (a)	NS	NS	**	-	-	-
<i>Anchovia clupeioides</i> (Anc) (1) (b)	NS	NS	**	NS	NS	NS
<i>Symphurus plagusia</i> (Syp) (1) (b)	NS	NS	NS	ChIn; SeIn*	NS	InAb; ExAb*
<i>Trichiurus lepturus</i> (Trl) (1) (b)	NS	NS	**	NS	NS	NS

(1) ANOVA; (2) Kruskal-Wallis

(a) Dados não transformados; (b) Raiz quarta

6.4 ÍNDICES DE ESTRUTURA DA COMUNIDADE

O índice de Margalef variou entre 1,8 e 2,7 de média por mês. O final do período chuvoso e começo da seca apresentou os maiores valores com 2,7 e 2,5 para os meses de maio e julho de 2004, respectivamente; o mês de janeiro com 1,8 foi o que apresentou o menor valor para o índice, não sendo encontradas diferenças significativas entre as estações (ANOVA teste; $p > 0,812$).

Entre os perfis, os pontos um ($A1 = 1,83$ e $C1 = 1,78$) e dois ($A2 = 2,55$ e $C2 = 2,76$), tiveram valores aproximados, já para os pontos três ($A3 = 1,96$ e $C3 = 3,01$) e quatro ($A4 = 1,76$ e $C4 = 2,73$), o perfil de Curuçá teve valores maiores (figura 19a), fazendo com que o perfil Curuçá apresentá-se um índice de diversidade de Margalef significativamente maior (ANOVA teste; $p < 0,01$).

O índice de riqueza de Shanon apresentou seus maiores valores médios da metade do período chuvoso até o começo da seca (março = 0,77, maio = 0,71, julho 2004 = 0,68), no começo da estação chuvosa foi encontrado o menor valor para este índice com 0,64 para janeiro, mas as diferenças entre os meses não foram significativas (ANOVA teste, $p > 0,649$).

Entre os perfis, Curuçá obteve valores significativamente maiores que Abade (ANOVA teste; $p < 0,01$), com exceção do ponto A2 ($H' = 0,83$), que foi o segundo maior índice encontrado (figura 19 b).

A equitabilidade de Pielou cresceu durante todo o período de seca, variando de 0,63 em julho de 2003 a 0,73 em novembro, atingindo seu ápice no mês de janeiro com 0,74 e depois decaindo até maio com 0,61, para novamente subir em julho de 2004 (0,68), mas não apresentando diferenças significativas entre as estações (ANOVA teste; $p = 0,70$).

Entre os perfis, novamente Curuçá apresentou em média uma maior equitabilidade, exceto o ponto A2, que obteve o maior valor com 0,81 (figura 19c), mas as diferenças entre os perfis não foram significantes (ANOVA teste; $p=0,80$).

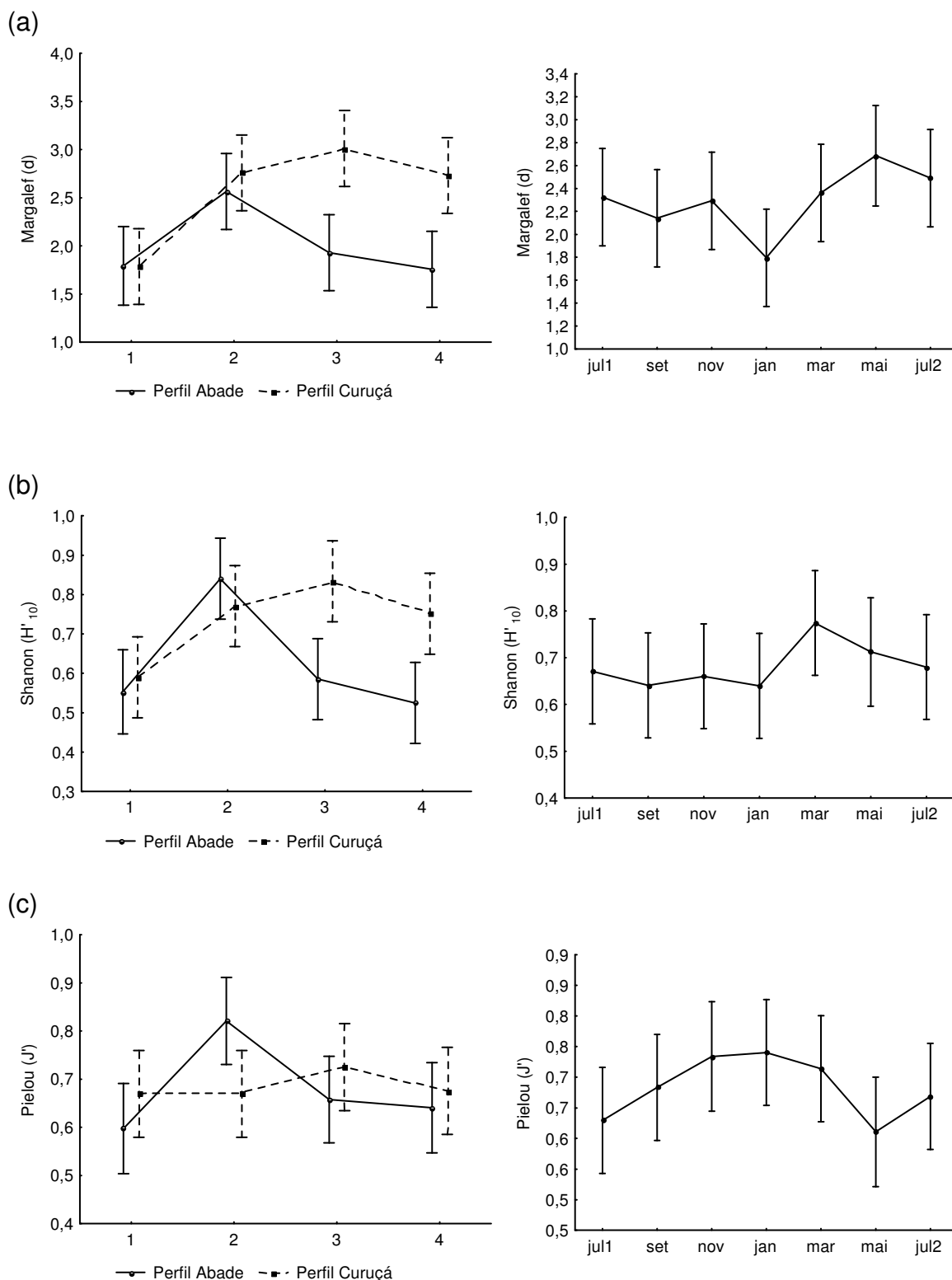


Figura 19: (a) Média e intervalo de confiança (95%) do índice de riqueza de Margalef das capturas entre os perfis, pontos e os meses de coletas; (b) Média e intervalo de confiança do índice de diversidade de Shanon das capturas entre os perfis, pontos e meses de coletas; (c) Média e intervalo de confiança do índice de equitabilidade de Pielou das capturas entre os perfis, pontos e meses de coletas.

6.5 ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS NO ESTUÁRIO

A análise de agrupamento baseada na densidade média, identificou quatro grupos de peixes, com um corte de aproximadamente 42% (figuras 20).

Os grupos I e II se separaram dos demais grupos com uma similaridade de aproximadamente 10%. Estes grupos são formados por espécies da família Engraulidae; geralmente estas espécies foram capturadas em cardumes, apresentando altas densidades em pontos e meses específicos (figura 20 e 21) (anexo 4).

O grupo I foi formado pelas espécies *Anchoa hepsetus* (Anh) e *Lycengraulis grossidens* (Lyg). Estas espécies estiveram presentes no estuário durante todo o período de estudo, com a primeira apresentando uma menor densidade. Elas foram capturadas em praticamente todos os pontos de coleta, mas para as duas espécies, o ponto C2 foi o de maior captura com 55% e 53% da captura total, respectivamente (figura 20 e 21) (anexo 4).

O grupo II foi formado pelas espécies *Anchovia clupeioides* (Anc) e *Cetengraulis edentulus* (Cee) (figura 20 e 21). Estas espécies se caracterizaram por utilizar principalmente o perfil Curuçá, com a grande maioria das capturas ocorrendo nos pontos C2, C3 e C4 (anexo 4).

O grupo III foi formado por espécies verdadeiramente estuarinas (figuras 20 e 21). Este grupo apresentou uma grande densidade ao longo de todo o período de coleta, sendo distribuído em toda a área amostrada. As cinco espécies com as maiores densidades médias totais, pertencem a este grupo e juntas elas representam 63% da densidade total (anexos 6 e 7).

O grupo IV foi formado por espécies que tiveram espécimes coletados em todas as coletas e presentes em todos os pontos, porém com uma densidade

menor que as espécies do grupo III (figuras 20 e 21). A análise fatorial mostrou que para cinco espécies deste grupo, a densidade entre os perfis foi significativamente diferente, com o perfil Curuçá sempre apresentando maior densidade, exceto para a espécie *Colomesus psittacus* (Cop) (anexo 7).

A espécie *Odontognathus mucronatus* (Odm) não se agrupou com nenhuma outra espécie, sendo ela a única espécie anádroma que entrou nesta análise (Anexo 4) (figuras 20 e 21).

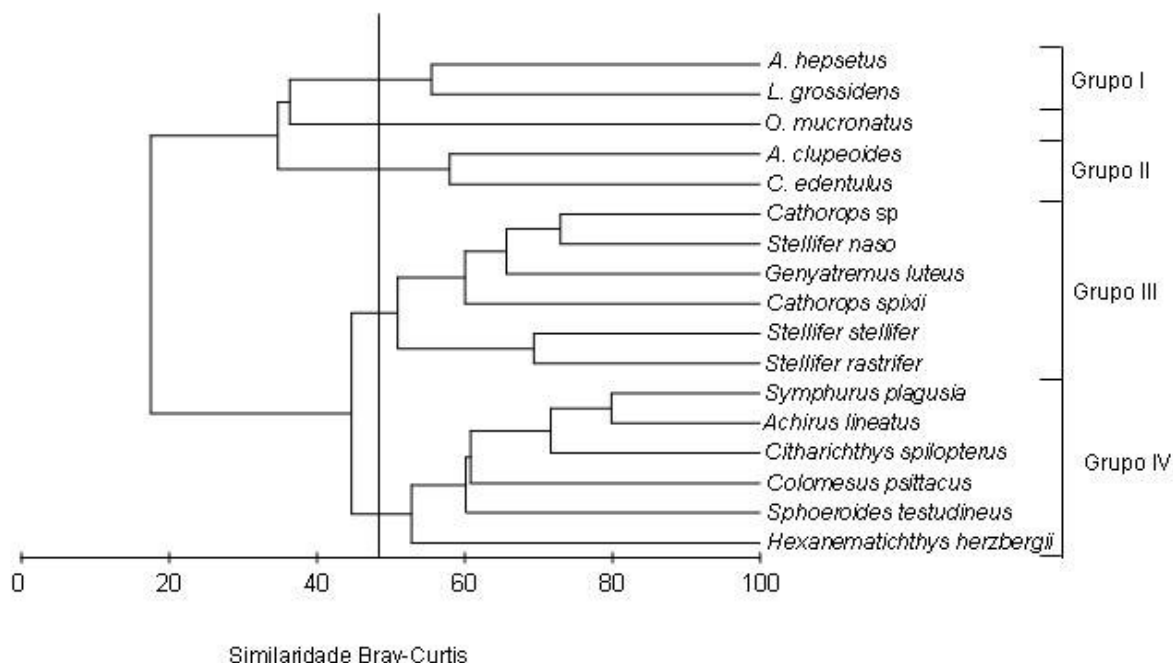


Figura 20: Dendrograma da análise de agrupamento baseado na raiz quarta da densidade média das espécies nos locais amostrais do estuário do rio Curuçá.

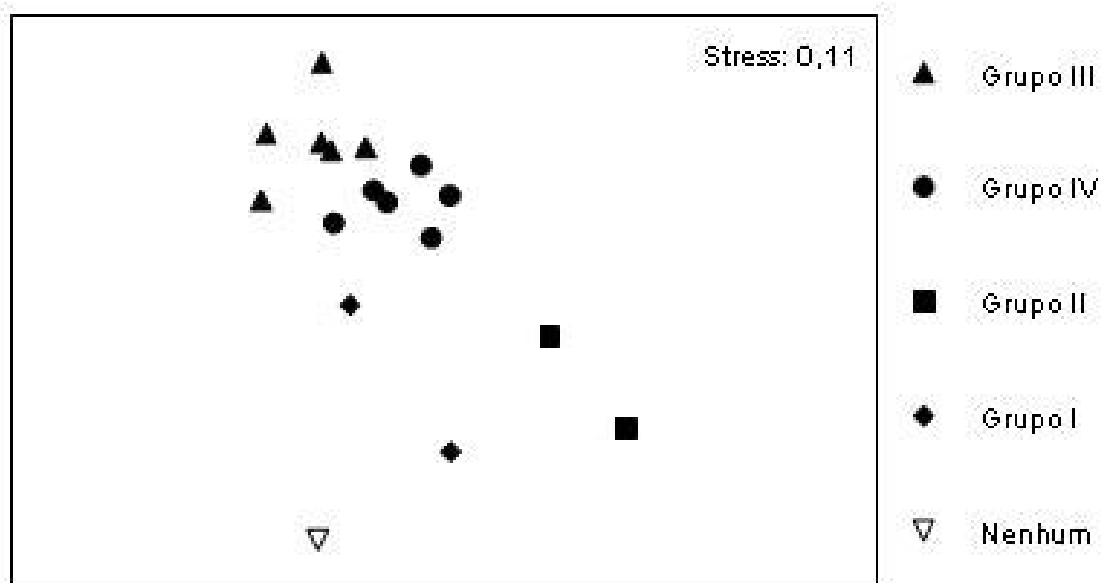


Figura 21: Escalonamento multidimensional (MDS) das espécies com as maiores densidades, amostradas ao longo dos meses, baseado na quarta da densidade média das espécies.

A análise de agrupamento baseada na densidade média mostrou que as assembléias de cada local e em períodos de amostragem, foram divididas em seis grupos principais com um nível de similaridade de aproximadamente 50% (figura 22a).

O primeiro grupo foi formado apenas por pontos de coleta no perfil Curuçá durante o período da seca, sendo que este grupo uniu os locais internos e externos do estuário. A espécie *Anchovia clupeioides* (Anc) esteve entre as maiores densidades em todos os sítios amostrais deste grupo. O segundo grupo foi formado apenas por pontos situados no perfil Curuçá, com predomínio na parte interna do estuário e abrangendo o final da estação chuvosa (maio) e o período de seca. Neste grupo, a espécie *Cathorops* sp. (Cas), se destacou entre as maiores densidades em todos os sítios. No terceiro grupo, foi predominante o perfil Abade, abrangendo o período chuvoso e o início da estação seca (julho),

grupo três agrupou amostras do perfil Abade, os grupos quatro e cinco foram os que se mostraram menos agrupados, com amostras dos dois perfis nas duas estações e pertencentes tanto nas áreas internas quanto externas do estuário (figura 23).

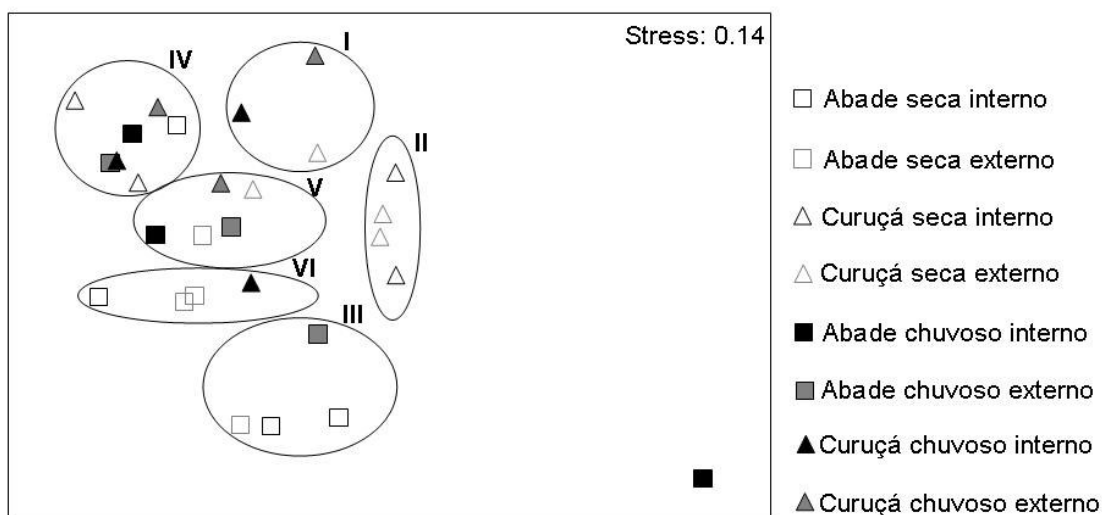


Figura 23: Escalonamento multidimensional (MDS) dos locais amostrados ao longo dos meses, baseado na raiz quadrada da densidade média das espécies.

A análise de ANOSIM indicou que o perfil foi o único fator que influenciou significativamente a distribuição das assembléias dentro do estuário, o fator estação obteve um valor próximo ao nível de significância e a localização se mostrou pouco significativo (tabela 6).

Tabela 6: Resultado no ANOSIM para as variáveis perfil, estação e localização, baseado na raiz quadrada da densidade média das espécies.

Fator	R	Nível de significância
Perfil	0,16	0,006
Estação	0,091	0,071
Localização	0,016	0,294

A análise de SIMPER mostrou que as espécies *Cathorops* sp e *S. naso* tiveram grande contribuição nos dois perfis. As espécies *Symphurus plagusia* e

Genyatremus luteus também aparecem nos dois perfis, mas com uma contribuição menor.

No perfil Abade a contribuição das espécies dominantes foi maior, fazendo com que um número menor de espécies contribuísse na assembléia. Já o perfil Curuçá, com exceção da espécie *S. naso* que contribuiu com quase 10%, as outras espécies tiveram valores menores de densidade, fazendo com que a dominância se distribuísse em número maior de espécies (tabela 7).

Tabela 7: Resultado da análise de SIMPER; similaridade média das espécies mais representativas em cada um dos canais, contribuição individual e cumulativa de 70% da similaridade total.

Espécies	Similaridade Média	Contribuição (%)	Cumulativo (70%)
Canal Abade (similaridade média 46,02)			
Total geral	16,53	35,93	35,93
<i>Cathorops</i> sp	3,64	7,91	43,84
<i>Stellifer rastrifer</i>	3,20	6,95	50,79
<i>Stellifer naso</i>	2,94	6,38	57,17
<i>Genyatremus luteus</i>	2,75	5,98	63,15
<i>Cathorops spixii</i>	2,25	4,88	68,04
<i>Symphurus plagusia</i>	1,72	3,74	71,77
Canal Curuçá (similaridade média 49,67)			
Total geral	16,46	33,14	33,14
<i>Stellifer naso</i>	4,92	9,92	43,05
<i>Cathorops</i> sp	3,18	6,40	49,45
<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	2,40	4,84	54,29
<i>Lycengraulis grossidens</i>	2,05	4,12	58,42
<i>Achirus lineatus</i>	1,97	3,96	62,38
<i>Symphurus plagusia</i>	1,88	3,78	66,16
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1,60	3,23	69,39
<i>Genyatremus luteus</i>	1,36	2,75	72,13

6.6 INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA COMUNIDADE

A análise de BIOENV mostrou que os fatores abióticos analisados tiveram pouca contribuição na distribuição das assembléias dentro do estuário ao longo do período de coleta. As maiores correlações com 0,161 ocorreram com os seguintes conjuntos de variáveis: Temperatura, Salinidade (tabela 8).

Tabela 8: Correlação entre as variáveis abióticas e a densidade das espécies mais abundantes, através da análise de BIOENV.

Variáveis	Correlação
Temperatura, Salinidade, DBO	0,161
Temperatura, Salinidade, pH, DBO	0,159
Temperatura, Salinidade , Oxigênio dissolvido, DBO	0,150
Temperatura, Salinidade, pH, Oxigênio dissolvido, DBO	0,148
Temperatura, Salinidade, MES, DBO	0,146
Temperatura, Salinidade, pH, MES, DBO	0,142
Temperatura, Salinidade, MES, Oxigênio dissolvido, DBO	0,138
Temperatura, Salinidade	0,136
Temperatura, Salinidade, pH	0,136
Temperatura, pH, DBO	0,134

7. DISCUSSÃO

7.1 COMPOSIÇÃO E DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES

A composição de uma comunidade depende a atuação de vários fatores ecológicos, evolutivos e biogeográficos, atuando no espaço e no tempo (Cornell & Lawton, 1992). Em sistemas estuarinos, a composição e estrutura de uma comunidade local dependem da predação, competição, integridade do ambiente, heterogenidade de habitats e fatores estocásticos (Weinstein, 1985).

Quando comparamos estudos que tiveram metodologias distintas, deve ser observado que as diferenças encontradas no número de espécies, podem ser atribuídas ao esforço amostral desproporcional entre eles, tornando difícil a comparação (Barletta, 1999; Santos, 2004). Portanto a comparação deste estudo com os de outros estados onde também foram realizadas as coletas do Projeto Milênio – RECOS, são as mais confiáveis, por apresentar o mesmo esforço de coleta; as demais comparações foram feitas com estudos que utilizaram a mesma arte de pesca, amostrando o mesmo ambiente e que tiveram duração de pelo

menos um ano, procurando minimizar o efeito de metodologias distintas (tabela 9).

O número de espécies encontrados neste estudo se mostrou similar aos demais estados situados em áreas tropicais, onde se realizaram as coletas do Projeto Milênio – RECOS. Já os estados do Paraná e Rio Grande do Sul encontraram um número de espécies menor (RECOS, em prep.). Isto se deve ao fato que águas temperadas possuem um menor número de espécies que águas tropicais (Neto, 2002), determinando também ter sido maior que em outros estuários localizados em zonas temperadas (Chaves & Corrêa, 1998; Vieira *et al.*, 2002; Martino & Able, 2003; Jaureguizar *et al.*, 2004), mesmo quando neles foi aplicado um esforço de coleta maior.

Já os estudos em estuários tropicais, os que obtiveram o maior número de espécies foram os que apresentaram o maior esforço de coleta (Andreatta *et al.*, 2002; Labropoulou & Papaconstantinou, 2004).

Os estudos com arrasto de fundo realizados na costa norte apresentaram um número de espécies similar ao presente estudo, quando se leva em conta o esforço amostral empregado em cada um deles (Torres, 1999; Barletta, 2005).

Tabela 9: Número de espécies, abertura da rede, número de arrastos, duração de cada arrasto, localização quanto à zona e duração do estudo, de 16 estuários estudados utilizando redes de arrasto de fundo. Temp., temperada; Trop., tropical

Local	Abertura rede (m)	Nº arrastos	Duração do arrasto	Zona	Duração do estudo	Nº sp	Fonte
Outros Locais							
China	22,6	-	1 hora	Trop.	4 anos	91	1
Grécia	65,7	501	30 – 60 min.	Trop.	3 anos	172	2
Portugal	-	70	-	Temp.	1 ano	48	3
New Jersey	4,9	249	2 min.	Temp.	3 anos	47	4
Argentina	15	178	15 min.	Temp.	-	60	5
Brasil							
Guaratuba PR	1,5	-	-	Temp.	3,5 anos	60	6
Sepetiba RJ	10,5	75	30 min.	Trop.	1 ano	97	7
Angra dos Reis RJ	4,5	-	-	Trop.	3 anos	123	8
Ubatuba SP	6	-	1 hora	Trop.	2 anos	111	9
Bragança PA	-	270	-	Trop.	1 ano	82	10
Estuário Amazônico	4	-	30 min.	Trop.	-	91	11
Projeto Milênio							
Rio Grande do Sul	10,43	112	5 min.	Temp.	1 ano	37	12
Paraná	10,43	112	5 min.	Temp.	1 ano	60	12
Espírito Santo	10,43	112	5 min.	Trop.	1 ano	76	12
Pernambuco	10,43	112	5 min.	Trop.	1 ano	56	12
Presente estudo	10,43	112	5 min.	Trop.	1 ano	73	-

Fontes: 1 Jin, 2004; 2 Labropoulou & Papaconstantinou, 2004 ; 3 Vieira *et al.*, 2002; 4 Martino & Able, 2003; 5 Jaureguizar *et al.*, 2004; 6 Chaves & Corrêa, 1998; 7 Araújo *et al.*, 1998; 8 Andreatta *et al.*, 2002; 9 Rocha & Rossi-Wongtschowski, 1998; 10 Barletta *et al.*, 2005; 11 Torres, 1999; 12 Recos, em prep.

No estuário do rio Curuçá as famílias Sciaenidae (13 espécies), Engraulidae (9 espécies) e Ariidae (6 espécies) dominaram a composição da ictiofauna com 38% do total de espécies capturadas.

Em estuários da América do Sul, cienídeos e ariídeos apresentam um grande número de espécies. Possuem ampla distribuição no continente, sendo os ariídeos um pouco mais restritos, encontrados principalmente na costa norte, onde são importantes recursos pesqueiros (Paiva, 1981). O sucesso dos peixes destas famílias pode ser explicado pela sua ampla tolerância às variações no teor de salinidade (Camargo & Isaac, 2003).

A família Engraulidae, apesar de não ser tão diversa como os cienídeos e os ariídeos, possuem uma alta diversificação na Costa Norte. Segundo a revisão

de Camargo & Isaac (2001a), ela foi a segunda família em número de espécies, com um total de 17 espécies. Cervigón (1985) também observou que esta família apresenta uma alta diversidade no delta do rio Orinoco; as nove de engraulídeos registradas neste estuário, são responsáveis por 10% do total de espécies.

Diversos estudos na costa norte comprovam a alta diversidade destas famílias (Camargo & Isaac, 2001a; Martins-Juras, 1987; Castro, 1997, Barletta, 2005; Torres, 1999; Barthem, 1985; Batista & Rêgo, 1996).

No Maranhão, Castro (1997) encontrou quatorze espécies de cienídeos e dez espécies de ariídeos, correspondendo a 13% e 9% do total de espécies capturados respectivamente. Martins-Juras (1987) encontrou também quatorze espécies de cienídeos e dez espécies de ariídeos. Estas duas famílias foram as mais diversas nos dois estudos. Já os engraulídeos foram representados por cinco espécies em cada um dos estudos, sendo a quinta família com o maior número de espécies. Já Batista & Rêgo (1996) também encontrou os cienídeos e os ariídeos como as famílias mais diversas com 21% e 12% e respectivamente.

No litoral paraense, Barletta (2005) encontrou os cienídeos e os ariídeos como as famílias mais representativas em número de espécies com doze e dez espécies respectivamente. Os engraulídeos, com cinco espécies, foram a quinta família em número de espécies. Barthem (1985) verificou que na baía de Marajó os cienídeos e ariídeos representavam cerca de 25% das espécies, das 63 espécies observadas, sete eram cienídeos e nove eram ariídeos. Na foz do rio Amazonas, os cienídeos foram a família mais representativa com quatorze espécies, seguido dos ariídeos com nove espécies juntas elas representaram 25% do número de espécies capturadas, já os engraulídeos não foram tão

representativos, com quatro espécies, foi apenas a sétima família mais representativa (Torres, 1999).

Na sua revisão sobre as espécies estuarinas que ocorrem na Costa Norte, Camargo & Isaac (2001a) encontraram os cienídeos, ariídeos e os engraulídeos entre as famílias mais diversas, com 29, 15 e 17 espécies respectivamente elas representaram cerca 20% das espécies que ocorrem na área.

No caso dos cienídeos, sua diversidade foi confirmada para outras áreas estuarinas ao longo do litoral brasileiro. Em Pernambuco os cienídeos foram a família mais representativa com 13% das espécies capturadas (RECOS, em prep.). Ainda no litoral nordeste Alcântara (1989) no estuário do rio Sergipe, observou que 69% das espécies encontradas eram cienídeos.

No litoral do Sudeste, o presente projeto no Espírito Santo observou que dentre as 75 espécies capturadas, dez eram cienídeos, sendo a família com o maior número de espécies. No litoral do Rio de Janeiro, Andreatta *et al.* (2002), realizando um estudo em Angra dos reis e Araújo *et al.* na Baía de Sepetiba, observaram que a família sciaenidae foi a mais diversa com quatorze e dez espécies capturadas, respectivamente.

Nos estados do sul do Brasil, Chaves & Corrêa (1998) observou que 15% das espécies capturadas em Guaratuba, eram cienídeos. Resultado semelhante foi encontrado pelo presente projeto em Paranaguá e na Lagoa dos Patos, onde a família sciaenidae junto com a Gerreidae, foram as mais diversas com quatro espécies cada uma (RECOS, em prep.).

As espécies estuarinas residentes foram guilda ecológica mais representativa encontrada no estuário do rio Curuçá, seguido pelas guildas das

espécies de origem marinha. Resultado semelhante ao encontrado no estuário do rio Caeté, também localizado no salgado paraense (Barletta, 1999).

Mathieson *et al.* (2000) destacaram que os peixes estuarinos residentes e de origem marinha dominam as comunidades estuarinas.

Em outros estudos, os peixes estuarinos residentes tiveram uma menor contribuição em número de espécies, com as espécies marinhas dominando as assembléias formadas (Thiel *et al.*, 2003; Simier *et al.*, 2004). Já Malavasi *et al.* (2004) encontraram o mesmo número de espécies estuarinas residentes e espécies marinhas migrantes sazonais.

A ocorrência e as proporção das guildas ecológicas são explicadas por fatores locais, como as características ambientais dos sistemas estuarinos, particularmente aqueles relativos à estrutura e a diversidade de habitat, também por circunstâncias biogeográficas e por mudanças interperiódicas (Thiel *et al.*, *op. cit.*).

7.2 VARIAÇÃO DA DENSIDADE E BIOMASSA

Estudos amostrando o canal principal de estuários com redes de arrasto de fundo, têm demonstrado uma ampla variação na densidade e na biomassa total.

O resultado encontrado em Curuçá apresentou uma densidade e biomassa típica de estuários tropicais, os valores encontrados para densidade foram similares aos da Whitewater Bay nos Estados Unidos (Thayer *et al.*, 1987) e El Cuyo no México (Veja-Cendejas & Santillana, 2004). Já para a biomassa os valores foram similares aos encontrados na Costa Rica (Wolff, 1996) e no rio Caeté no litoral Paraense (Barletta 1999) (tabela 10).

Tabela 10: Densidade e biomassa de peixes capturados utilizando redes de arrasto fundo em diferentes estuários do continente americano.

Local	Dens.	Biom.	Fonte
Norte Brasil			
Estuário Caeté	0,25	0,90	Barletta, 1999
Estuário Caeté	-	2,76	Camargo & Isaac, 2001
Região Norte	-	0,59	Yesaki, 1974
Região Norte	-	1,41	Yesaki, 1974
Estuário Curuçá	0,12	1,11	Presente estudo
Costa EUA			
Whithewater Bay	0,10	0,24	Thayer <i>et al.</i> , 1987
Coot Bay	0,30	2,05	hayer <i>et al.</i> , 1987
Everglades Keys	0,22	0,68	Thayer <i>et al.</i> , 1987
média	0,20	0,80	
Golfo do México			
Rio Lagartos	0,44	7,63	Veja-Cendejas & Santillana, 2004
Las Coloradas	0,56	7,33	Veja-Cendejas & Santillana, 2004
El Cuyo	0,17	1,75	Veja-Cendejas & Santillana, 2004
Channel	0,062	1,36	Veja-Cendejas & Santillana, 2004
média	0,31	4,52	
Outros Locais			
Costa Rica	0,02	1,30	Wolff, 1996

A abundância das espécies estuarinas é determinada por diversos fatores bióticos e abióticos, as variações temporais e espaciais nos parâmetros físico-químicos da água, influem sobre os aspectos autoecológicos das espécies, que desenvolvem padrões de uso do sistema, adaptando-se a este (Yañez-Arancibia *et al.*, 1985c).

A dominância em densidade e biomassa de espécies tipicamente estuarinas é relatada em diversos estudos (Simier *et al.* 2004; Malavasi *et al.* 2004; Barletta *et al.* 2005), pois o fato delas suportarem uma ampla variação das características ambientais, faz com estejam presentes no estuário o ano inteiro, apresentando maiores densidades e biomassa.

A estação seca obteve as menores densidades do estudo. Isto pode ser atribuído às condições ambientais extremas que os pontos de coletas

apresentaram durante os meses de setembro e novembro, principalmente em relação à salinidade e condutividade, fazendo com que estas espécies migrassem para regiões mais favoráveis. Day *et al.* (1987) observou que as espécies estuarinas tendem a migrar dentro do próprio estuário quando os fatores ambientais tornam as condições extremas. Outros estudos descrevem pequenas migrações de espécies tipicamente estuarinas no litoral paraense (Barletta, 1999; Camargo & Isaac 2003).

A homogeneidade da densidade entre os perfis, é explicada pelo fato dos parâmetros físico-químicos da água não apresentarem diferenças significativas entre os pontos.

Já para a biomassa, a grande diferença ocorreu entre os pontos C1 e A1. O ponto C1 fica próximo ao porto da cidade de Curuçá, onde ocorre um grande desembarque de peixes da frota local. Os pescadores locais muitas vezes jogam vísceras dos peixes comercializados por eles, aumentando a oferta de alimento para os peixes. A demanda biológica de oxigênio (DBO) foi em média de 1,9 mg/l $\pm$ 0,6, indicando em geral um ambiente aquático não contaminado (Revelle & Revelle, 1988). Os maiores valores de DBO foram registrados nos sítios do perfil Curuçá, entretanto não foram detectadas diferenças significativas (ANOVA teste, $p > 0,05$), indicando que a atividade portuária pode não estar contaminando esta parte do estuário.

Entre as guildas ecológicas, as espécies catádromas tiveram sua maior abundância e biomassa nos meses de chuva, assim como outros estudos na região norte (Barthem, 1985; Barletta, 1999; Torres, 1999). Na estação chuvosa, a espécie *Pseudauchenipterus nodosus* migra no início da estação chuvosa, saindo

de águas continentais e se dirigindo aos canais de maré nos estuários (Barletta, 1999). Esta espécie apresentou a grande maioria dos indivíduos capturados no mês de março, sendo a maior responsável pelo aumento da densidade e da biomassa desta guilda para este período. Já a espécie *Aspredinichthys tibicen* foi capturada nos meses de março e maio. Ela utiliza o estuário nesta época para reprodução, sendo encontrada nas partes mais internas do estuário. Barletta (*op. cit.*) encontrou um padrão semelhante para as espécies da família Aspredinidae, porém as maiores densidades e biomassa ocorreram no final da estação seca e início da estação chuvosa. Por apresentar um peso médio baixo, o aumento foi assinalado principalmente pela densidade.

Entre as duas espécies anádromas capturadas no estudo, *Odontognathus mucronatus* se destacou no mês de setembro com 387 indivíduos capturados. Esta espécie de origem marinha é comum nos estuários no período da seca, com indivíduos adultos migrando para águas continentais ao final da estação onde possivelmente desovam (Carpenter, 2002b). Devido seu baixo peso médio, o aumento da biomassa para esta guilda foi baixa.

As espécies extremamente marinhas obtiveram sua maior abundância e biomassa no final do período chuvoso, quando a salinidade ainda apresentava valores baixos (valor médio 11,28), este resultado se deve a captura de um grande cardume da espécie *Cetengraulis edentulus* (n = 891). Esta espécie, tipicamente marinha (Cervigon, 1985; Carpenter, 2002b), pode acidentalmente entrar em regiões estuarinas (Cervigón, *op. cit.*). Barthem (1985) e Torres (1999) encontraram espécies de engraulídeos de origem marinha presentes no final do período chuvoso no estuário dos rios Amazonas - Tocantins e na baía do Marajó, respectivamente. Estas evidências sugerem uma certa afinidade desta espécie

com os estuários. O mês de novembro apresentou uma alta biomassa para esta guilda, sendo que a captura de um único exemplar de *Centropomus undecimalis* pesou 2.950 gramas, o qual foi o indivíduo com o maior peso de todas as coletas.

As outras guildas de origem marinha tiveram sua maior abundância e biomassa no período da seca, época que fornece melhores as condições ambientais para estas guildas (Weinstein, 1985).

O substrato é um dos fatores mais importantes a ser considerado na distribuição das espécies demersais de uma área. As características de cada tipo de sedimento influenciam as populações de invertebrados bentônicos e com isso na estrutura da comunidade de peixes (Mills, 1975). Existem evidências da preferência de certas espécies por determinados tipos de substratos (Figueiredo & Menezes, 1980; Monteiro-Neto *et al.*, 1990). Torres (1999) afirma que, para o estuário do Amazonas, a circulação da água, correntes e interações entre as águas doces e as águas oceânicas, foram fatores que influenciaram na distribuição das espécies.

A análise fatorial mostra que os perfis apresentaram diferenças significativas na densidade de dez espécies, sendo que o perfil Curuçá apresentou as maiores densidades para todas estas espécies, com exceção de *Colomesus psittacus*. Esta preferência pode ser explicada pelo maior número de tipos de habitat encontrados nos pontos de coleta do perfil Curuçá.

Para as espécies *S. naso* e *S. plagusia*, as maiores densidades foram encontradas na parte interna do estuário. A distribuição de *S. plagusia*, assim como outras espécies de solhas, está ligada a um conjunto de fatores abióticos, como profundidade, distância da costa, salinidade e substrato (Allen & Baltz, 1997). Devido à variação destes fatores abióticos dentro do estuário do Curuçá,

esta diferença era esperada. A espécie *Stellifer naso* é tipicamente estuarina, parecendo preferir áreas com salinidade moderada. Camargo & Isaac (2001b) também encontraram uma maior biomassa desta espécie nas áreas internas do estuário.

As espécies *C. spixii* e *G. luteus*, obtiveram as maiores densidades e biomassa nas partes externas do estuário. A espécie *C. spixii* foi encontrada em todo o estuário, porém a maior parte dos indivíduos foram capturados nas partes externas dos estuários e no início da seca; Este resultado está ligado à migração reprodutiva que a espécie realiza. Resultados semelhantes foram encontrados no estuário do rio Caeté, porém neste estuário a maior densidade foi encontrada no final da seca (Barletta, 1999).

O fato de termos encontrados a espécie *G. luteus* com uma maior densidade e biomassa na parte externa do estuário, corrobora com Cervigon (1985), o qual estudando o estuário do rio Orinoco, encontrou esta espécie da parte inferior do estuário e sendo representada principalmente por indivíduos juvenis, fato que também ocorreu no presente trabalho.

Barletta (1999) obteve uma baixa captura desta espécie em seu trabalho, mas com maior densidade na parte inferior, embora sem diferenças significativas. Esta espécie tipicamente estuarina prefere as áreas externas dos estuários sendo representadas principalmente por indivíduos juvenis.

A diferença na densidade e biomassa de *Stellifer rastrifer* entre as estações do ano está ligada à sua movimentação dentro do estuário. Esta espécie realiza migrações, sendo encontrados indivíduos jovens e adultos, no começo da estação chuvosa nas áreas do alto estuário (Barletta, 1999).

Para a biomassa, a análise fatorial apresentou diferenças significativas entre os perfis para nove espécies. Estas diferenças estão ligadas a dinâmica, profundidade e ao substrato dos dois perfis, já discutidos neste item.

A estação do ano apresentou diferenças significativas na biomassa de cinco espécies: *Cathorops* sp, *Hexanematichthys herzbergii*, *Sphoeroides testudineus*, *S. rastrifer* e *Macrodon ancylodon*.

A espécie *Cathorops* sp., obteve as maiores biomassas nos meses de janeiro e maio. Esta maior biomassa está ligada ao período reprodutivo da espécie. No mês de maio esta espécie estaria chegando ao estuário para se reproduzir, o que explica a maior concentração de indivíduos (Barletta, 2003; Krumme *et.al.* 2004). A espécie se concentra nos canais de maré, nas áreas de manguezal.

Para espécie *Hexanematichthys herzbergii* a diferença da biomassa entre as estações do ano se deve a entrada para a reprodução de indivíduos adultos durante os meses de janeiro e março, meses nos quais foram capturados os maiores indivíduos desta espécie. Este resultado corrobora com Giarrizzo & Krumme (*op cit.*) que encontraram indivíduos adultos nos canais de maré durante os meses de janeiro e março.

A espécie *S. testudineus* é uma espécie tipicamente estuarina, que obteve as maiores biomassas nos meses de chuva. Este resultado contraria estudos com a espécie em estuários mexicanos, nos quais ocorreram maiores biomassas período da seca, quando os adultos estão no estuário para reprodução (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1982; Yáñez-Arancibia & Lara-Domingues, 1983). Em Curuçá, a menor biomassa encontrada na seca se deve a baixa captura do mês de novembro. Esta baixa captura está ligada a alta salinidade encontrada nos pontos

de coletas, com médias superiores a 35, fazendo com que esta espécie migra-se para área mais favoráveis. Yáñez-Arancibia e colaboradores (1985b) capturaram esta espécie em salinidades inferiores a 35.

A variação da biomassa para a espécie *Macrodon ancylodon*, está associada às migrações que a espécie realiza de acordo com as fases do seu ciclo de vida e, em especial, com a entrada e saída das águas do mar (Camargo & Isaac, 1998).

A espécie *Stellifer microps* prefere as áreas externas dos estuários sendo encontrados tantos indivíduos adultos como juvenis e ocorre também em áreas marinhas adjacentes aos estuários (Cervigon, 1985), resultado semelhante ao presente estudo.

7.3 ÍNDICES DE ESTRUTURA DA COMUNIDADE

Os índices de estrutura da comunidade são baseados no número de espécies e número de indivíduos capturados, estes são influenciados por fatores abióticos como: geomorfologia, hidrologia e clima, que interagindo com a predação, competição e outras pressões bióticas, influenciam na distribuição dos peixes e na estrutura das comunidades na área estudada. No entanto, as estimativas de abundância e riqueza podem ser tendenciosas pelo uso de aparelhos de pesca seletivos ou por esforço de coleta insuficiente, exigindo cautela na comparação dos estudos (Castro, 1997).

Os resultados encontrados para o estuário do Curuçá estão dentro do intervalo esperado para estudos em estuários. Diversos estudos em regiões estuarinas (tabela 11) demonstram variações de 0,20 a 4,60 para o índice de Margalef, de 0,10 a 2,31 para o índice de Shannon e de 0,10 a 1,23 para o índice

de equitabilidade de Pielou. Os índices de riqueza e equitabilidade encontrados em Curuçá foram próximos dos encontrados no rio Tibiri, na costa do Maranhão região próxima a Curuçá. Já para o índice de diversidade de Shannon o valor encontrado foi mais próximo ao estuário do rio Mississippi.

Tabela 11: Índices de estrutura de comunidade em diferentes estudos realizados em áreas estuarinas. d = índice de riqueza de Margalef; H' = índice de diversidade de Shannon; J' = índice de equitabilidade de Pielou. Trop. = tropical; temp. = temperada.

Local	d	H'	J'	Região	Fonte
Brasil					
Amazonas, PA e AP	-	1,69 – 2,30	0,88 – 1,23	Trop.	1
Tibiri, MA	1,61 - 2,27	1,41 – 1,72	0,67 – 0,69	Trop.	2
Curuçá, PA	1,76 - 3,01	0,52 – 0,84	0,61 – 0,74	Trop.	3
Lagoa dos Patos, RS	1,00 – 4,50	0,30 – 2,30	0,15 – 0,75	Temp.	4
Golfo do México					
Yucatan	-	0,82 – 3,32	0,23 – 0,79	Trop.	5
Mississippi, EUA	0,20 – 1,60	0,30 – 1,20	0,10 – 0,90	Trop.	6
Outros					
Bohai, China	-	0,89 – 2,08	0,42 – 0,69	Trop.	7
Lower Volta, Ghana	2,55 – 4,19	0,75 – 1,10	0,25 – 0,37	Trop.	8
Mediterrâneo, Grécia	2,86 – 4,26	1,42 – 2,31	0,42 – 0,67	Trop.	9
Norte da Flórida, EUA	0,10 – 2,40	0,10 – 1,40	0,10 – 0,80	Temp.	10

Fonte: 1 Torres, 1999; 2 Batista & Rego, 1996; 3 Presente estudo; 4 Chao *et al.*, 1985; 5 Vega-Cendejas, 1997; 6 Deegan & Thompson, 1985; 7 Jin, 2003; 8 Dankwa & Gordon, 2002; 9 Labropoulou & Papaconstantinou, 2004; 10 Subrahmanyam, 1985.

A falta de diferença significativa nos índices de estrutura entre os meses do ano se deve a ampla ocorrência de espécies estuarinas verdadeiras, que estiveram presentes em todas as coletas. Além disso, a baixa densidade encontrada no período da seca é compensada pelo incremento de espécies de origem marinha. O aumento do número de espécies de origem marinha no período da seca foi relatado em diversos estudos (Aguirre-Leon *et al.*, 1998; Diaz-Ruiz *et al.* 2004).

Entre os perfis, as diferenças encontradas na riqueza e na diversidade se devem principalmente aos diferentes microhabitats (heterogeneidade de

substrato). Adicionalmente, o perfil Curuçá apresenta maior dinâmica hidrológica, influenciando positivamente a densidade no canal. Diaz-Ruiz e colaboradores (*op. cit.*) relataram que as diferenças espaciais na diversidade e riqueza de um sistema estuarino no México ocorrem devido à presença de grande número de microhabitats. Este padrão também foi encontrado em outros estudos (Horn & Allen, 1985; Humpries *et al.* 1992). Santos (2004) destacou que a presença de diferentes habitats pode aumentar a riqueza de uma determinada área.

Os fatores abióticos não apresentaram diferenças significativas entre os pontos de coleta, por isso pouco contribuíram para diferenciar os índices de estrutura das comunidades. Giarrizzo & Krumme (submetido MEPS, 2005), estudando a ictiofauna dos canais de maré no mesmo estuário do presente estudo, também não encontraram diferenças significativas nos fatores abióticos entre os pontos de coleta, demonstrando uma certa homogeneidade destes fatores no estuário do Curuçá.

7.4 ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS NO ESTUÁRIO

A análise da estrutura da comunidade mostrou a presença de quatro assembléias de peixes que freqüentam o estuário do rio Curuçá.

Os grupos I e II foram formados por espécies da família Engraulidae. A grande abundância desta família na costa do Pará esta relacionadas ao aumento da produção de fitoplâncton que ocorre em direção a foz do rio Amazonas (DeMaster & Pope, 1996 *apud* Giarrizzo & Kumme, submetido MEPS 2005). Esta família é denominada polihialina, apresentando uma grande diversificação no que diz respeito à tolerância a salinidade, característica ligada à necessidade de se evitar competição entre grupos similares (Cervigon, 1985).

O primeiro grupo foi formado pelas espécies *Anchoa hepsetus* e *Lycengraulis grossidens*. Estas duas espécies utilizam o estuário durante o ano todo. Esta alta captura está relacionada com a formação de cardumes, possivelmente ligada ao seu comportamento reprodutivo.

O grupo II foi formado pelas espécies *Anchovia clupeioides* e *Cetengraulis edentulus*. As espécies deste grupo são encontradas em grandes quantidades na estação seca. Giarrizzo & Krumme (submetido MEPS, 2005) relatam uma maior captura de *A. clupeioides* nos canais de maré deste estuário durante o mês de setembro, no período da seca. Camargo & Isaac (2003) citam *C. edentulus* como uma espécie tipicamente marinha que utiliza o estuário no período de estiagem. A distribuição espacial foi a grande responsável pela formação deste grupo, com as altas densidades nos pontos C2, C3 e C4.

O grupo III é formado por seis espécies, todas estuarinas verdadeiras. Este grupo tem como característica apresentar as espécies com a mais alta densidade de todo o estudo com 68% da densidade total e possuindo uma ampla distribuição dentro do estuário, durante todo ano inteiro. Dentre as espécies que formam este grupo apenas, *Genyatremus luteus* não pertence às famílias Ariidae e Sciaenidae, as quais são citadas em diversos estudos como dominantes (biomassa e densidade) em estuários da costa Norte do Brasil (Paiva, 1981; Barthem, 1985; Martins-Juras, 1987; Batista & Rêgo, 1996; Castro, 1997; Torres, 1999; Camargo & Isaac, 2001a; Barletta, 2005).

O grupo IV é composto por seis espécies, quatro são estuarinas verdadeiras e as outras duas são de origem marinha. Todas elas foram capturadas em todas as coletas, porém em uma densidade menor que as espécies do grupo III. Entre as espécies deste grupo, se destacam as solhas da

ordem Pleuronectiformes: *Achirus lineatus*, *Symphurus plagusia* e *Citharichthys spilopterus*. Elas se caracterizaram por uma maior captura durante o período chuvoso, sugerindo que os parâmetros físico-químicos da água tenham influência temporal na sua distribuição. Outro fator importante em sua distribuição, foi o substrato, com os pontos C2 e C3, locais com fundo lamoso e presença de algas, apresentando capturas elevadas para todas as espécies, sugerindo que este fator é um dos responsáveis por sua distribuição espacial. Allen & Baltz (1997) relataram que a distribuição das solhas na baía de Barataria, no Golfo do México, estava ligada a um conjunto de fatores abióticos como profundidade, distância da costa, salinidade e tipo de substrato.

As demais espécies do grupo tiveram como principal fator de agrupamento sua ampla distribuição dentro do estuário e a presença em todos os meses de coleta, porém apresentando uma densidade média inferior ao grupo III.

A espécie *Odontognathus mucronatus* se separou dos demais grupos. Esta espécie foi a única espécie anádroma desta análise, e o fato de apresentar sua maior densidade durante a seca (setembro), faz com que ela se separe das demais espécies (anexo 6).

De maneira geral as assembléias de peixes foram separadas espacialmente por fatores abióticos como substrato e circulação das águas, a importância destes, já foram destacadas em outros estudos (Mills, 1975; Torres, 1999). Entretanto, o ambiente apresenta uma composição de vários fatores atuando simultaneamente e podendo agir sinergisticamente, produzindo efeitos extremos sobre as espécies (Vernberg & Vernberg, 1975).

7.5 DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS E INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS

O substrato deste estuário é formado por uma mistura de formações geológicas. Depósitos do quaternário (manchas de areias) na planície costeira, misturados com depósitos do terciário (sedimentos carbonáticos) (Rosetti, 2001), formando uma paisagem heterogênea com bancos de rochas, planícies lamosas e bancos de areia.

O substrato é um dos fatores mais importantes na distribuição das espécies demersais de uma determinada área. As características próprias da fácies sedimentares influenciam as populações de invertebrados e a estrutura da comunidade de peixes (Mills, 1975).

Entre os pontos de coleta foram encontrados locais com presença de areia (C1), locais com presenças de algas de duas espécies diferentes (A1 e C3) e locais de deposição de matéria orgânica (restos vegetais) (C4).

A distribuição das assembléias dentro do estuário teve como principal fator de separação dos grupos o perfil, com a análise de ANOSIM mostrando diferenças significativas.

A análise de SIMPER mostrou as espécies que mais contribuíram (densidade) para a assembléia do perfil. O perfil Curuçá apresentou um maior número de espécies contribuindo com a densidade média do canal. Isto se deve ao maior número de substratos encontrados.

Whitfield (1999) mostrou que nos estuários da África do Sul os diferentes habitats, formados em grande parte pelos diferentes substratos, foram responsáveis pela estruturação de diversas assembléias de peixes. Outros

estudos mostram evidências da preferência de certas espécies por determinados tipos de substratos (Figueiredo & Menezes, 1980; Monteiro-Neto *et al.*, 1990).

Outro fator que pode influenciar na diferença entre as assembléias dos dois perfis seria o fato do perfil Abade ser um canal do estuário de São Caetano de Odivelas, que se torna uma ponte para a migração das espécies entre estes locais. Torres (1999) sugeriu que os padrões de distribuição de espécies na foz dos rios Amazonas e Tocantins estão sujeitos a fatores como circulação de água. Giarrizzo & Krumme (submetido MEPS, 2005) observaram que a entrada de nutrientes de água doce e a influência marinha, tamanho do estuário e do alcance da maré, a morfologia da boca do estuário e a proximidade com a pluma do rio Amazonas, são fatores importantes para heterogeneidade encontrada entre e dentro dos estuários da Costa Norte do Brasil.

Este estuário tem como característica uma pequena entrada de água doce, fazendo com que os parâmetros físicos-químicos da água sejam homogêneos em grande parte do estuário (4 Km de distância). Com isso não existem diferenças entre as áreas internas e externas do estuário. Além disso, os estudos que encontraram diferenças significativas entre as áreas internas e externas, usaram uma escala de amostragem bem maior, sendo feitas coletas desde de áreas abertas até áreas com grande influência de água doce (Vidy *et al.*, 2004; Barletta, 2005)

Entre as estações houve uma variação nas assembléias de peixes do estuário, porém não houveram diferenças significativas entre elas. Isto se deve a alta densidade de espécies verdadeiramente estuarinas que dominaram as capturas em todas as coletas, o mesmo aconteceu em outros estudos em regiões estuarinas (Malavasi *et al.*, 2004; Simier *et al.*, 2004; Barletta *et al.*, 2005).

Nas estações seca e chuvosa houve um aumento no número de espécies de origem marinha e de água doce, respectivamente, porém estas foram capturadas em baixa densidade, não modificando de forma significativa a assembléia. A baixa densidade de espécies de origem marinha pode ser reflexo da descarga do rio Amazonas. Apesar do estuário do rio Curuçá se encontrar na área da reentrâncias maranhense-paraense, ele se encontra muito próximo a baía do Marajó, onde a ictiofauna de origem marinha possui uma menor influência (Barthem, 1985; Camargo & Isaac, 2001a). Esta proximidade pode fazer com que espécies de origem marinha utilizem menos esta área. Estudos da ictiofauna dos canais de mangue mostraram diferenças entre as guildas ecológicas dominantes. No estuário do rio Caeté foram dominantes as espécies estuarinas verdadeiras (Barletta *et al.*, 2003; Krumme *et al.*, 2004). Já para a costa maranhense destacam-se as espécies marinhas oportunistas (Batista & Rêgo, 1996; Castro, 2001), sugerindo que quando mais afastado da foz do rio Amazonas, maior a influência de espécies marinhas nos estuários da região.

As espécies de origem continental se apresentaram em baixa densidade devido a característica do estuário possuir um pequeno aporte de água doce. No estuário do rio Caeté, que possui um maior aporte de água doce, as espécies de água doce ocorrerem em maior densidade, sendo que a família Aspredinidae, tipicamente de água doce, ocorreu em altas densidades (Barletta, 2005).

A análise de BIOENV reforça todos os fatores discutidos acima e mostra que os parâmetros físico-químicos da água têm pouca influência sobre as assembléias do estuário do rio Curuçá.

7.6 HIPÓTESES

- Devido a grande dinâmica dos fatores ambientais que os estuários possuem e as grandes pressões fisiológicas que os peixes sofrem neste ambiente, apenas um número pequeno de espécies irão dominar a comunidade ictiofaunística da região do estuário do rio Curuçá.

Aceita.

A comunidade do estuário do rio Curuçá foi dominado por um número pequeno de espécies, com as seis espécies de maior densidade sendo responsável por 67% da densidade total. Para a biomassa as seis espécies com maior biomassa foram responsáveis por 77% do total. Todas estas espécies foram consideradas estuarinas residentes e pertencem as famílias Sciaenidae e Ariidae que possuem ampla dominância nos estuários da costa Norte do Brasil.

- Como o ambiente estuarino é muito dinâmico, com uma grande variação nas condições ambientais, serão significativas as diferenças na distribuição temporal e espacial das comunidades de peixes que freqüentam a região do estuário do rio Curuçá.

Aceita em parte

Como as diferenças físicas do ambiente foram os fatores que mais influenciaram na distribuição da comunidade dentro do estuário, estes fatores tiveram efeitos maiores na distribuição espacial, separando de maneira clara em duas assembléias, uma em cada perfil. Em relação a diferenças temporais elas se mostraram de maneira menos clara, não sendo encontradas diferenças significativas entre a estação chuvosa e a seca.

- Se a temperatura apresentar pouca variação, a salinidade será o fator ambiental que mais influenciará a composição e a distribuição da ictiofauna da região do estuário do rio Curuçá.

Rejeitada

A salinidade teve pouca influência na composição e distribuição da ictiofauna. O fato deste estuário possuir uma baixa entrada de água doce faz com que a salinidade seja relativamente homogênea entre os pontos de coleta, diminuindo assim sua importância na distribuição espacial da ictiofauna. A dominância de espécies estuarinas verdadeiras diminui a importância da salinidade na variação temporal da comunidade, uma vez que estas espécies toleram uma ampla variação de salinidade e estão presentes o ano inteiro no estuário.

- Se os canais estudados apresentam características físicas e micro habitats diferentes, espera-se encontrar diferenças significativas entre os dois canais, na composição e distribuição da ictiofauna.

Aceita

Este estudo mostrou que a presença de diferentes substratos, foram responsáveis pela formação microhabitats que influenciaram de forma significativa as assembléias do dois perfis. O fato de o perfil Abade ter comunicação com o estuário do rio Maracanã (São Caetano de Odivelas), pode estar favorecendo a diferenciação entre os dois perfis através do intercâmbio da ictiofauna.

8. CONCLUSÃO

A ictiofauna do estuário do Curuçá se estrutura de maneira similar a outros estuários da região Norte, com o predomínio das famílias Sciaenidae, Engraulidae e Ariidae.

A ampla dominância de espécies tipicamente estuarinas é explicada pela proximidade do estuário com a foz do rio Amazonas, fazendo com que a ampla descarga deste rio diminua a densidade das espécies de origem marinha mesmo no período de estiagem. E a baixa entrada de água de origem fluvial faz com que diminua a presença de espécies de água doce.

A maior densidade e biomassa encontrada na estação chuvosa, relacionada com as migrações das espécies residentes, e baixa densidade de espécies marinhas no período da seca, foram responsáveis pela variação da densidade e biomassa entre os meses de coleta.

A grande diferença da composição das assembléias entre os perfis se deve principalmente à heterogeneidade dos substratos, com o perfil Curuçá apresentando uma maior variação de habitats. Este fator foi o principal responsável pela maior densidade, biomassa e número de espécies para este canal.

O fato de encontrarmos novos registros de espécies para a região, reforça a importância de novos estudos feitos de forma sistemática para o maior compreensão da ictiofauna local.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE-LEÓN, A., DÍAZ-RUIZ, S., BERNAL-BECERRA, A. Ecología de peces en sistemas fluvio-deltaicos: Estudio para el sistema Pom-Atasta en Campeche. **Ciencias Biológicas y de la Salud. Serie Académicos** **28**, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México. 1998. 63 p.
- ALCÂNTARA, A. V. Ecologia da ictiofauna do estuário do rio Sergipe (Estado de Sergipe). **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 1989.
- ALLEN, R. L., BALTZ, D. M. Distribution and microhabitat use by flatfishes in a Louisiana estuary. **Environmental Biology of Fishes**, **50**: 85-103, 1997.
- ANA, Agência Nacional das Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. (acesso em 15/04/2005). 2005.
- ANDREATA, J. V., MEURER, B. C., BAPTISTA, M. G. S., MANZANO, F. V., TEIXEIRA, D. E., LONGO, M. M., FRERET, N. V. Composição da assembléia de peixes da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19** (4): 1139-1146, 2002.
- ARAÚJO, F.G., CRUZ-FILHO, A. G., AZEVÊDO, M. C. C., SANTOS, A. C. A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **58** (3): 417-430, 1998.
- BARLETTA, M., BARLETTA-BERGAN, A., SAINT-PAUL, U. Description of the fisheries structure in the mangrove-dominated region of Bragança (State of Para, North Brazil). **Ecotropica**, **4** (1-2): 41-53, 1998.

- BARLETTA, M. Seasonal changes of density, biomass, and species composition of fishes in different habitats of the Caeté Estuary (North Brazilian coast – East amazon). **Tese de doutorado**. Bremen, Centre for Tropical Marine Ecology, 1999. 206 p.
- BARLETTA, M., BARLETTA-BERGAN, A., SAINT-PAUL, U., HUBOLD, G. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecological Progress Series**, 256: 217-228, 2003.
- BARLETTA, M., BARLETTA-BERGAN, A., SAINT-PAUL, U. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **Journal of Fish Biology**, 66: 45-72, 2005.
- BARLETTA-BERGAN, A. Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove – fringed estuary of the Caeté river in the North Brazil. **Tese de doutorado**. Bremen, Centre for Tropical Marine Ecology, 2001. 220 p. Zentrum.
- BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, 2 (1): 49-69, 1985.
- BATISTA, V. S., RÊGO, F. N. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do rio Tibiri, Maranhão. **Revista Brasileira de Biologia**, 56 (1): 163-176, 1996.
- BRITO, C. S. F., FURTADO, I. J. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Brasil – 1997-2000**. Belém, CPNOR/IBAMA, 2002. 56p.

- CARPENTER, K.E., **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras.** FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Roma, FAO, 2002a. 1- 600 p.
- CARPENTER, K.E., **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae).** FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Roma, FAO. 2002b. 601 – 1374 p.
- 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.** FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Roma, FAO. 2002c. 1375 – 2127 p.
- CAMARGO, M., ISAAC, V. J. Population structure of fish fauna in the estuarine área of Caeté River, Pará, Brazil. **Acta Scientiarum**, **20** (2): 171-177, 1998.
- CAMARGO, M., ISAAC, V. J. Os peixes estuarinos da região Norte do Brasil: Lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, **17** (2): 133-157, 2001a.

- CAMARGO, M., ISAAC, V. J. Variação espaço-temporal da abundância relativa da ictiofauna no estuário do rio Caeté, Bragança, Pará, com referência à família Sciaenidae. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, **17** (2): 119-132, 2001b.
- CAMARGO, M., ISAAC, V. J. Ictiofauna estuarina. *In*: **Os manguezais da costa norte brasileira**. Fernandes M. E. B. (ed.). Maranhão, Fundação Rio Bacanga, 2003. 105-142 p.
- CASTRO, A. C. L., Características ecológicas da ictiofauna da ilha de São Luís – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, **10**: 1-18. 1997.
- CASTRO, A. C. L. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA – Brasil). **Atlântica, Rio Grande**, **23**: 39-46, 2001.
- CERVIGÓN, F. La fauna ictiológica de las aguas estuarinas de delta del Rio Orinoco en la costa Atlántica Occidental, Caribe. *In* **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 57-78.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela, Volume I**. Caracas, Fundación Científica los Roques, 1991. 425 p.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela, Volume II**. Caracas, Fundación Científica los Roques, 1993. 497 p.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela, Volume III**. Caracas, Fundación Científica los Roques, 1994. 295 p.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela, Volume IV**. Caracas, Fundación Científica los Roques, 1996. 254 p.

- CHAO, L. H., PEREIRA, L. E., VIEIRA, J. P. Comunidades de peces estuarinos de la Laguna dos Patos, Brasil. Un estudio básico. *In* **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 429 - 450.
- CHAVES, P. T. C., CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **15** (1): 195-202, 1998.
- CLARKE, K. R., WARWICK, R. M. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. UK, Natural Environment Research Council, 1994. 144p.
- CORNELL, H. V., LAWTON, J. H. Species interactions, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. **Journal of Animal Ecology**, **61**: 1-12, 1992.
- DANKWA, H. R., GORDON, C. The fish and fisheries of the Lower Volta mangrove swamps in Ghana. **African Journal of Science and Technology, Science and Engineering Series**, **3** (1): 25-32, 2002.
- DAY, J. W. J., HALL, C. A. S., KEMP, W. M., YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology**. New York, Wiley-Interscience Publication, 1987. 558 p.
- DEEGAN, L. A., THOMPSON, B. A. The ecology of fish communities in the Mississippi River deltaica plain. *In*: **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 35 – 56 p.

- DÍAZ-RUIZ, S., CANO-QUIROGA, E., AGUIRRE-LEÓN, A., ORTEGA-BERNAL, R. Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. **Revista de Biología Tropical**, 52 (1): 187-199, 2004.
- FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinho do sudeste do Brasil. I Introdução: cações, raias e quimeras**. São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 1977. 104 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (1)**. São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 1978. 110 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III Teleostei (2)**. São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 1980a. 90 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 1980b. 96 p.
- FROESE, R., PAULY, D. Editors. **Fish base world wide web electronic publication**. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>>, version (06/2005). (acesso em 25/06/2005). 2005.
- FURTADO, L. G. Ocupação humana do litoral amazônico. *In*: **Ecosystemas costeiros: impactos e gestão ambiental**. Prost, M. T., Mendes, A. C. (eds.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p.169-175.

- GOCH, Y., KRUMME, U., SAINT-PAUL, U., ZUANON, J. Seasonal and diurnal changes in the fish fauna of a mangrove lake in the Caete estuary, northern Brazil. **Amazoniana**, **18** (3/4): 299-315, 2005.
- GAUCH, H. G. **Multivariate analysis in community ecology**. New York, Cambridge University Press., 1982. 298 p.
- HORN, M.H., L.G. ALLEN. Fish community ecology in Southern California bays and estuaries. *In* **Ecologia de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p.169- 190.
- HUMPHRIES, P., POTTER, I.C., LONERAGAN, N.R. The fish community in the shallows of a temperate Australian estuary: relationships with the aquatic macrophyte *Ruppia megacarpa* and environmental variables. **Estuarine Coastal Shelf Science**, **34**: 325-346, 1992.
- IMO, International Maritime Organization, Alien invaders - putting a stop to the ballast water hitch-hikers. Disponível em: <<http://www.imo.org>>. (acesso em: 20/8/2005). 1999.
- ISAAC, V. J., BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Antropologia**, **11** (2): 295-339, 1995.
- ISAAC, V. J., ARAÚJO, A. R., SANTANA, J. V. **A pesca no estado do Amapá: alternativas para seu desenvolvimento sustentável**. Macapá, SEMA – GEA / BID, 1998. 132p.
- IUCN. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. (acesso em 14/12/2005). 2005.

- JAUREGUIZAR, A. J., MENNI, R., GUERREIRO, R., LASTA, C. Environmental factors structuring fish communities of the Rio de la Plata estuary. **Fisheries Research**, **66**: 195-211, 2004.
- JIN, X. Long-term changes in fish community structure in the Bohai Sea, China. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, **59**: 163-171, 2004.
- KREBS, C. J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. New York, Harper Collins Publishers Inc., 1985. 800p.
- KREBS, C. J. **Ecological methology**. New York, Happer Collins Publishers Inc., 1989. 654p.
- KRUMME, U. SAINT-PAUL, U. ROSENTAL, H. Tidal and diel dynamics in a nurse area: patterns in fish migration in a mangrove in north Brazil. **Aquating Living Resources**, **17**: 215-229, 2004.
- LABROPOULOU, M., PAPACONSTANTINO, C. Community structure and diversity of demersal fish assemblages : the role of fishery. **Scientia Marina**, **68** (suppl. 1) : 215-226, 2004.
- LASSO-ALCALÁ, O., C. LASSO, F. PEZOLD, M. SMITH. The mud sleeper *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1879) (Pisces: Eleotridae): First record from the Western Central Atlantic. **Revista de Biología Tropical**, **51**: no prelo
- LE BAIL, P. Y., KEITH, P., PLANQUETTE, P. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tomo 1. Fascículo 1. Siluriformeses**. Patrimoines naturels, 2000. 307 p.
- LOWE - MC CONELL, R. H., **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534 p.

- LUDWIG, J. A., REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology. A primer methods and computing**. New York, John Wiley and Sons Inc., 1988. 337p.
- MALAVASI, S., FIORIN, R., FRANCO, A., FRANZOI, P., GRANZOTTO, A., RICCATO, F., MAINARDI, D. Fish assemblages of Venice Lagoon shallow waters: an analysis based on species, families and functional guilds. **Journal of Marine Systems**, **51**: 19-31, 2004.
- MARTINO, E. J., ABLE, K. W. Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, **56**: 969-987, 2003.
- 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.
- MATHIELSON, S. CATTIRJSSE, A., COSTA, M. J., DRAKE, P., ELLIOT, M., GADNER, J., MARCHAND, J. Fish assemblages of European tidal marshes: a comparison based on species, families and functional guilds. **Marine Ecology Progress Series**, **204**: 225-242, 2000.
- MAS. Turtle Excluder Devices (TEDs). Michigan, <www.uga.edu/marine_advisory/teds.html>. (acesso em 29/11/2004). 2004.
- MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinho do sudeste do Brasil. V Teleostei** (4). São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 1985. 104p.
- MILLS, E. L. Benthic organisms and structure of marine ecosystems. **Journal of Fisheries Research Board of Canada**, **32** (9): 1657-1663, 1975.

- MIRANDA, L. B., CASTRO, B. M., KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 415p.
- MMA. **Programa Revizee, Levantamento do estado da arte de pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. Relatório da área de oceanografia biológica (Bentos), Fascículo I**. Brasília, MMA/SMA, 1996a. 84p.
- MMA. **Programa Revizee, Levantamento do estado da arte de pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. Relatório da área de oceanografia geológica região norte**. Brasília, MMA/SMA, 1996b. 78p.
- MONTEIRO-NETO, C., BLACHER, C., LAURENT, A. A. S., SNIZEK, F. N., CANOZZI, M. B., TABAJARA, L. L. C. A. Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, **12** (2): 53-69, 1990.
- NETO, C. M. Nécton marinho. *In*: **Biologia Marinha**. Pereira, R. C., Soares-Gomes, A. (orgs.). Rio de Janeiro, Editora Interciências, 2002. 159-194 p.
- PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do norte do Brasil**. SUDEPE (2), 1981.127 p.
- PAULY, D. **Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators**. Manila Philippines, ICLARM, 1984. 325p.
- PEET, R. K. The measurament of species diversity. **Annual Review Ecology and Systematics**, **5**: 485-499, 1974.

- PROST, M. T. R. C., RABELO, B. V. Variabilidade fito-espacial de manguezais litorâneos e dinâmica costeira: exemplos da Guiana Francesa, Amapá e Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra**, **8**: 101-121, 1996.
- PROST, M. T. R. C., MENDES, A. C., FAURE, J. F., BERREDO, J. F., SALES, M. E. C., FURTADO, L. G., SILVA, M. G. S., SILVA, C. A., NASCIMENTO, I., GORAYEB, I., SECCO, M. F. V., LUZ, L. M. Manguezais e estuários da costa paraense: exemplo de estudo multidisciplinar integrado (Marapanim e São Caetano de Odivelas). In: **Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental**. Prost, M. T., Mendes, A. C. (eds.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 75-88.
- RECOS. Objetivos e metas: qualidade ambiental e biodiversidade. Rio Grande, 2004. <mileniodomar.org.br>. acesso em 29/11/2004.
- REVELLE, P., REVELLE, C. **The Environment: Issues and choices for society**. Boston, Jones and Bartlett Publishers International. 1988. 749p.
- RICKLEFS, R. E., **A Economia da natureza**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996. 470 p.
- ROCHA, G. R. A., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, **46** (2): 93-109, 1998.

- ROSSETTI, D. F., TRUCKENBRODT, W., GOES, A. M. Estudo paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos Barreiras e Pós-barreiras na Região Bragantina, nordeste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra**, 1 (1): 25-74, 1989.
- ROSSETTI, D. F. Sedimentary evolution of the late Cenozoic in the northeast of Pará State: evidences of sea level fluctuations. **Journal of South American Earth Science**, 14: 77-88, 2001.
- RUEDA, M., DEFEO, O. Spatial structure of fish assemblages in a tropical estuarine lagoon: combining multivariate and geostatistical techniques. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 296: 93-112, 2003.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Grupo ecossistemas: manguezal, marisma e apicum, São Paulo. <www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/mangue>. (acesso em 21/09/2004). 1999.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza de espécies. *In*: **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Júnior, L. C., Rudran, R., Valladadres-Pádua, C. (org.). Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p 19-41.
- SANTOS, O. C. O., ALVES, C. R. M., MACHADO, I. Clima. *In*: **Programa nacional de gerenciamento costeiro**. Relatório técnico. Belém, IDESP/IBAMA/SECTAM, 1992. p. 68-76.
- SANTOS, J. U. M., GOORAYEB, I. S., BASTOS, M. N. C. Diagnóstico da situação para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica. <www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/norte>. (acesso em 21/09/2004). 1999.

- SENNA, C., SARMENTO, A. P. Aplicações de sensoriamento remoto no mapeamento geobotânico do litoral do NE do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra**, **8**: 137-155, 1996.
- SIMIER, M., BLANC, L., ALIAUME, C., DIOUF, P. S., ALBARET, J.J. Spatial and temporal structure of fish assemblages in an “inverse estuary”, the Sine Saloum system (Senegal). **Estuarine Coastal and Shelf Science**, **59**: 69-86, 2004.
- SOKAL, R. R., ROHLF, F. J. **Biometry**. New York, W. H. Freeman and Company, 1995. 887 p.
- SUBRAHMANYAM, C. B. Fish communities of a bay estuarine- marsh system in North Florida. *In* **Ecologia de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 191 - 206.
- THAYER, G. W., COLBY, D. R., HETTLER, W.F. Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida. **Marine Ecology Progress Series**, **35**: 25-38, 1987.
- THIEL, R., CABRAL, H., COSTA, M. J. Composition, temporal changes and ecological guild classification of the ichthyofaunas of large European estuaries – a comparison between the Tagus (Portugal) and the Elbe (Germany). **Journal of Applied Ichthyology** **19**: 330-342, 2003.
- THIEL, R., POTTER, I. C. The ichthyofaunal composition of the Elbe estuary : an analysis in space and time. **Marine Biology**, **138**: 603-616, 2001.

- TORRES, M. F. Variação sazonal e espacial da estrutura de comunidades dos peixes demersais da foz dos rios Amazonas e Tocantins – PA (0°10'S – 2°30'N; 47°50'W – 50°30'W) – Brasil. **Dissertação de mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1999. 75 p.
- VEGA-CENDEJAS, M. E. Trama trófica de la comunidad neotónica asociada al ecosistema de manglar en el litoral norte de Yucatan. **Tese de doutorado**. Cidade do México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997. 163 p.
- VEGA-CENDEJAS, M. E., SANTILLANA, M. H. Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatan, Mexico. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, **60**. 285-299, 2004.
- VERNBERG, F. J., VERNBERG, W. B. Adaptations to extreme environments. *In: Physiological ecology of estuarine organisms*. Vernberg, W. B. University of South Carolina Press, Columbia. 1975. p. 165-180.
- VIDY, G., DARBOE, F. S., MBEYE, E. M. Juvenile fish assemblages in the creeks of the Gâmbia Estuary. **Aquatic Living Resources**, **17** : 56-64, 2004.
- VIEIRA, L., BEXIGA, C., SÁ, R., VEIGA, P., ERZINI, K. Abundance and diversity of the fish fauna of the Guardiana River Estuary and the Castro Marin Salt Marsh (SE Portugal). *Litoral 2002, The changing coast*. EUROCOAST/EUCC. Porto Portugal, Ed. Eurocoast, 2002. p. 231-234.

- WEINSTEIN, M. P. Distributional ecology of fishes inhabiting warm-temperate and tropical estuaries: Community relationships and implications. In **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). Cidade do México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 285-310.
- WOLFF, M. Demersal fish assemblages along the Pacific coast of Costa Rica: a quantitative and multivariate assessment based on the Victor Hensen Costa Rica Expedition (1993/1994). **Revista de Biología Tropical**, **44**: 187-214, 1996.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMINGUEZ, A. L., SANCHEZ-GIL, P., GARCIA-ABAD, M. C., ALVAREZ-GUILLEN, H., GARCIA, M. T., HERNANDEZ, D. F., LINARES, F. A. Ecosystem dynamics and nichthemeral and seasonal programming of fish community structure in a tropical estuarine inlet, México. In: Lassere, P., Postma H. (eds.) Coastal Lagoons. **Oceanológica Acta. Vol. Esp.**, **5**(4): 431-440, 1982.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMINGUEZ, A. L. Dinámica ambiental de la boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24-hrs (Laguna de Términos, sur del Golfo de México). **Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología da Universidad Nacional Autónoma del México**, **10** (1): 85-116, 1983.

- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. El neoton estuarino: porqué y cómo una monografía ecológica. In: **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 1-8.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMINGUEZ, A. L., SÁNCHEZ-GIL, P., VARGAS MALDONADO, I., GARCÍA-ABAD, M. C., ALVAREZ GUILLÉN, H., TAPIA GARCIA, M., FLORES HERNADEZ, D., AMEZCUA LINARES, F. Ecology and evaluation of fish community in coastal ecosystems: Estuary-shelf interrelationships in southern Gulf of Mexico. In: **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed). México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985a. 475 – 498 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; LARA-DOMINGUEZ, A. L.; AGUIRRE, A. L.; DIAZ, S. R.; AMEZCUA, F. L.; FLORES, D. H.; CHAVANCE, P. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. In: **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras: Hacia una integración de ecosistemas**. Yáñez-Arancibia, A. (ed.) México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985b. 311 – 366 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., TAPIA-GARCIA, M., GARCIA-ABAD, M. C. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the southern Gulf of Mexico. **Cahiers de Biologie Marine**, **26**: 137-163, 1985c.

YESAKY, M. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil.

P.D.P. Documentos Técnicos, (8). Rio de Janeiro. 1974.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice-Hall Inc, 662 p. 1996.

10. ANEXOS

Anexo 1: Planilha de anotação dos dados coletados em campo.

CÓDIGO DA AMOSTRA	DATA	HORA INICIAL	HORA FINAL
TIPO DE FUNDO	LOCAL DA COLETA	QUANTIDADE DE CABO SOLTO	SENTIDO DO ARRASTO
APARELHO DE COLETA	PROFUNDIDADE INICIAL-m		PROFUNDIDADE FINAL-m
VELOCIDADE	POSICÃO - GPS		NÚMERO - GPS
VELOCIDADE MÉDIA			

Anexo 3: Número de indivíduos capturados; média, máximo e mínimo do comprimento, peso e salinidade dos indivíduos capturados nos estuário do rio Curuçá.

Espécie	Nº ind.	Comprimento (cm)			Peso (g)				Salinidade		
		Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.	Max.	Total	Min.	Med.	Max.
<i>Achirus achirus</i>	63	3,7	12,1	31,3	0,85	50,85	614,01	3203,83	6,41	16,79	38,36
<i>Achirus lineatus</i>	479	2,4	9,8	33,1	0,18	22,49	590,00	10.774,55	6,40	15,18	40,01
<i>Anchoa hepsetus</i>	304	3,0	5,5	7,2	0,18	1,18	2,64	358,04	6,40	24,70	40,80
<i>Anchoa spinifer</i>	12	4,6	8,0	12,0	0,67	4,12	10,8	49,41	17,1	21,91	24,80
<i>Anchovia clupeoides</i>	412	2,9	8,3	16,0	0,27	6,91	34,07	2.846,98	6,80	20,11	38,36
<i>Anchoviella cayennensis</i>	2	4,6	5,2	5,8	0,43	0,73	1,03	1,46	13,35	18,63	23,90
<i>Anchoviella guianensis</i>	57	2,2	5,5	12,9	0,06	2,17	18,89	123,89	6,80	8,36	24,80
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	13	3,6	7,2	10,9	0,27	3,83	10,53	49,75	6,40	7,09	7,30
<i>Apionichthys dumerili</i>	27	3,9	8,08	13,1	0,36	4,35	13,82	117,49	13,26	16,29	36,65
<i>Arius rugisprinus</i>	2	10,4	11,1	11,8	6,64	8,54	10,44	17,08	15,70	19,65	23,60
<i>Aspistor quadricutis</i>	3	7,2	8,1	9,6	1,65	3,29	5,96	9,86	15,70	21,37	24,80
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	91	2,6	9,57	24,3	0,02	3,07	30,41	279,55	6,10	7,30	13,80
<i>Bagre bagre</i>	1	25,0	25,0	25,0	96,5	96,50	96,50	96,50	18,45	18,45	18,45
<i>Batrachoides surinamensis</i>	73	1,9	12,4	28,0	0,03	42,48	308,12	3.101,35	6,10	15,01	40,80
<i>Brachyplastystoma filamentosus</i>	2	3,5	5,6	7,6	0,14	0,75	1,36	1,50	7,10	7,20	7,30
<i>Butis koilomatodon</i>	6	2,6	4,57	6,8	0,15	1,25	3,08	7,48	13,62	26,90	40,80
<i>Cathorops</i> sp	2.139	2,8	11,6	22,6	0,09	15,05	96,23	32.191,14	6,10	14,15	40,68
<i>Cathorops spixii</i>	1301	4,8	11,1	20,7	0,84	12,81	99,52	16.664,20	6,10	18,57	40,68
<i>Centropomus pectinatus</i>	5	7,4	11,0	14,8	3,81	16,34	33,12	81,72	7,28	16,61	20,83
<i>Centropomus undecimalis</i>	5	10,3	30,4	69,0	9,72	701,79	2.950,00	3.508,97	6,40	16,61	20,83
<i>Cetengraulis edentulus</i>	948	4,4	8,4	13,2	0,66	4,09	19,77	3.880,53	7,30	12,05	36,65
<i>Chaetodipterus faber</i>	74	1,7	4,2	13,0	0,01	7,69	84,84	569,22	6,40	31,57	40,80
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	46	3	4,8	8,4	0,15	1,25	5,74	57,52	8,50	12,24	13,35
<i>Citharichthys spilopterus</i>	229	1,9	6,7	15,3	0,06	4,47	37,2	1.022,77	6,41	17,73	40,80
<i>Colomesus psittacus</i>	231	1,3	11,2	27,1	0,06	61,13	461,73	1.4120,95	6,10	24,16	40,80
<i>Cynoscion acoupa</i>	67	1,7	10,6	28,2	0,01	23,31	195,74	1.561,79	6,10	19,12	38,36
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	144	1,4	4,2	21,6	0,01	2,87	86,76	413,81	6,10	22,22	40,68
<i>Cynoscion leiarchus</i>	47	2,2	7,5	16,8	0,08	6,86	44,46	322,19	6,41	22,65	40,68
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	33	1,7	8,3	28,4	0,05	23,77	206,77	784,35	9,70	14,37	25,23
<i>Cynoscion</i> sp	10	2,6	12,7	19,3	0,08	27,03	62,43	270,34	20,70	24,47	40,80

Continua

Anexo 3: Continuação

Espécie	Nº ind.	Comprimento (cm)			Peso (g)				Salinidade		
		Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.	Max.	Total	Min.	Med.	Max.
<i>Dasyatis guttata</i>	6	16,9	29,9	77,0	131,21	233,92	538,21	1403,50	7,29	28,42	40,68
<i>Diapterus auratus</i>	17	6,1	11,2	16,1	2,87	25,56	69,51	434,52	7,30	24,78	38,36
<i>Diapterus rombeus</i>	1	3,7	3,7	3,7	0,49	0,49	0,49	0,49	24,86	24,86	24,86
<i>Echeneis naucates</i>	2	16,6	28,3	40,0	10,34	88,86	167,38	177,72	25,35	27,52	29,69
<i>Epinephelus itajara</i>	1	26,2	26,2	26,2	297,80	297,80	297,80	297,80	6,10	6,10	6,10
<i>Eucinostomus gula</i>	2	4,1	6,9	9,7	0,60	6,02	11,44	12,04	24,86	24,86	24,86
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	7	3,2	6,4	10,3	0,30	4,81	16,22	33,67	11,35	11,35	11,35
<i>Genyatremus luteus</i>	643	1,4	7,3	18,8	0,01	10,48	133,68	6.739,57	6,40	15,56	24,07
<i>Gymnura micrura</i>	2	11,7	12,0	12,2	61,28	69,19	77,10	138,38	23,20	23,20	23,20
<i>Gobionellus oceanicus</i>	23	2,3	12,0	17,4	0,02	9,65	20,18	222,06	7,20	32,37	38,36
<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	743	2,9	11,1	33,9	0,14	17,98	351,38	13.361,51	6,10	13,00	40,68
<i>Hippocampus reidi</i>	1	9,9	9,9	9,9	5,11	5,11	5,11	5,11	24,80	24,80	24,80
<i>Isopisthus patvipinnis</i>	1	13,3	13,3	13,3	18,29	18,29	18,29	18,29	17,10	17,10	17,10
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	3	10,0	12,6	17,2	18,70	48,73	103,88	146,20	12,46	12,88	13,30
<i>Lutjanus jocu</i>	10	10,5	15,7	20,2	20,36	75,07	164,84	750,68	13,30	22,17	29,69
<i>Lycengraulis grossidens</i>	677	1,3	4,3	13,7	0,02	0,91	19,78	617,51	6,40	13,81	40,80
<i>Macrodon ancylodon</i>	50	15,6	21,8	25,8	21,84	84,44	160,44	4.221,95	8,50	19,37	25,23
<i>Menticirrhus americanus</i>	48	3,9	11,6	19,2	0,40	19,32	72,00	927,15	7,10	20,65	40,68
<i>Mugil curema</i>	4	24,0	26,3	28,4	144,32	201,74	252,37	806,95	20,95	20,95	20,95
<i>Mugil gaimardianus</i>	1	3,4	3,4	3,4	0,16	0,16	0,16	0,16	15,70	15,70	15,70
<i>Odontognathus mucronatus</i>	476	2,5	8,1	15,0	0,11	2,07	11,55	983,17	9,70	24,07	38,36
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	1	8,1	8,1	8,1	8,89	8,89	8,89	8,89	21,38	21,38	21,38
<i>Oligoplites saurus</i>	11	2,1	6,6	9,1	0,11	3,06	5,74	33,64	8,50	8,50	8,50
<i>Opilchthus gomesi</i>	1	35,7	35,7	35,7	43,20	43,20	43,20	43,20	21,60	21,60	21,60
<i>Pellena harromeri</i>	14	4,4	4,9	5,7	0,79	1,09	1,72	15,23	24,07	24,07	24,07
<i>Peprilus paru</i>	2	13,6	13,8	13,9	55,99	56,96	57,93	113,92	36,65	36,65	36,65
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	102	2,8	9,3	11,7	0,19	8,70	15,28	887,49	6,40	7,25	9,70
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	2	11,8	16,8	21,8	10,46	41,01	71,56	82,02	8,50	16,62	24,74
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	112	3,0	6,1	9,1	0,06	1,97	7,95	221,17	6,10	14,84	24,74
<i>Rypticus randalli</i>	12	3,8	6,4	11,1	0,62	4,75	17,84	57,04	6,40	22,42	40,80
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	1	27,9	27,9	27,9	132,74	132,74	132,74	132,74	40,01	40,01	40,01
<i>Selene vomer</i>	19	3,1	5,4	16,4	0,34	21,71	307,00	412,51	8,50	15,92	24,07

Continua

Anexo 4: Lista das espécies de peixes capturadas com arrasto de fundo no estuário do rio Curuçá.

Ordem: Família	Espécie	Autor
Anguilliformes:		
Ophichthidae	<i>Ophichthus cylindroideus</i>	(Ranzani, 1840)
Batrachoidiformes:		
Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i>	Bloch & Schneider, 1801
	<i>Thalassophrine nattereri</i>	Steindachner, 1876
Clupeiformes:		
Clupeidae	<i>Rhinosardinia amazonica</i>	Steindachner, 1879
Engraulidae	<i>Anchoa cf. hepsetus</i>	(Linnaeus, 1758)
	<i>Anchoa spinifer</i>	Valenciennes, 1848
	<i>Anchovia clupeoides</i>	(Swainson, 1839)
	<i>Anchoviella cayennensis</i>	(Puyo, 1945)
	<i>Anchoviella guianensis</i>	(Eigenmann, 1912)
	<i>Anchoviella cf. lepidentostole</i>	(Fowler, 1911)
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	(Cuvier, 1829)
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Agassiz, 1829
	<i>Pterengraulis atherinoides</i>	Linnaeus, 1766
Pristigasteridae	<i>Odontognathus mucronatus</i>	Lacepède, 1800
	<i>Pellona harroweri</i>	(Fowler, 1917)
Lophiiformes:		
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus nasutus</i>	(Cuvier, 1829)
Mugiliformes:		
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Valenciennes, 1836
	<i>Mugil gaimardianus</i>	Desarest, 1831
Perciformes:		
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	(Linnaeus, 1766)
	<i>Oligoplites saurus</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
	<i>Selene vomer</i>	(Linnaeus, 1758)
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i>	Poey, 1860
	<i>Centropomus undecimalis</i>	(Bloch, 1792)
Eleotridae	<i>Butis koilomatodon</i>	(Bleeker, 1849)
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	(Broussonet, 1782)
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>	(Linnaeus, 1758)
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Ranzani, 1842
	<i>Diapterus rhombeus</i>	(Cuvier, 1829)
	<i>Eucinostomus gula</i>	(Quoy & Gaimard, 1824)
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	(Bleeker, 1863)
Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Pallas, 1770
Grammistidae	<i>Rypticus randalli</i>	Courtenay, 1967
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
Pomadasyidae	<i>Genyatremus luteus</i>	(Bloch, 1795)
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i>	(Lacepède, 1801)
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	(Vaillant & Bocourt, 1883)
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	(Cuvier, 1830)
	<i>Cynoscion microlepdotus</i>	(Cuvier, 1830)
	<i>Cynoscion sp</i>	
	<i>Isophisthus parvipinnis</i>	(Cuvier, 1830)
	<i>Macrodon ancylodon</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
	<i>Menticirrhus americanus</i>	(Linnaeus, 1758)
	<i>Stellifer microps</i>	(Steindachner, 1864)
	<i>Stellifer naso</i>	(Jordan, 1889)
	<i>Stellifer rastrifer</i>	(Jordan, 1889)
	<i>Stellifer sp</i>	
	<i>Stellifer stellifer</i>	(Bloch, 1790)

Continua

Anexo 4: Continuação

Ordem: Família	Espécie	Autor
Sciaenidae		
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Collete, Ruso & Zavala-Camin, 1978
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	(Lichtenstein, 1822)
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	(Linnaeus, 1758)
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Linnaeus, 1758
Pleuronectiformes:		
Achiridae	<i>Achirus achirus</i>	(Linnaeus, 1758)
	<i>Achirus lineatus</i>	(Linnaeus, 1758)
	<i>Apionichthys dumerili</i>	Kaup, 1858
	<i>Trinectes paulistanus</i>	(Miranda-Ribeiro, 1915)
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>	(Linnaeus, 1766)
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Günther, 1862
Rajiformes:		
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
Siluriformes:		
Ariidae	<i>Apistor quadriscutis</i>	(Valenciennes, 1840)
	<i>Arius rugispinis</i>	(Valenciennes, 1840)
	<i>Bagre bagre</i>	(Linnaeus, 1766)
	<i>Cathorops agassizii</i>	(Eigenmann & Eigenmann, 1888)
	<i>Cathorops spixii</i>	Spix & Agassiz, 1829
	<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	(Bloch, 1794)
Aspredinidae	<i>Aspredinichthys tibicen</i>	(Valenciennes, 1840)
Auchenipteridae	<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	(Bloch, 1794)
Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	(Lichtenstein, 1819)
Syngnathiformes:		
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i>	Ginsburg, 1933
	<i>Syngnathus pelagicus</i>	Linnaeus, 1758
Tetraodontiformes:		
Tetraodontidae	<i>Colomesus psittacus</i>	(Bloch & Schneider, 1801)
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Linnaeus, 1766
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Linnaeus, 1758

Anexo 5: Número de indivíduos de cada espécie, capturados por coleta, por ponto e guilda ecológica que pertence.

Espécie	Coletas							Pontos							G. E.	Ref.	
	1	2	3	4	5	6	7	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3			C4
<i>Achirus achirus</i>	10	0	6	14	1	24	8	6	6	8	18	6	8	1	10	ES	3, 4
<i>Achirus lineatus</i>	86	21	38	29	111	162	32	36	22	15	115	25	127	112	27	ES	3, 5
<i>Anchoa hepsetus</i>	4	36	137	26	5	96	0	16	3	4	4	0	167	47	63	ES	2, 5
<i>Anchoa spinifer</i>	2	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2	1	0	8	1	ME	2, 4
<i>Anchovia clupeioides</i>	24	250	10	0	2	113	13	0	2	2	0	14	182	180	32	ES	2, 6, 7
<i>Anchoviella cayennensis</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	ES	2
<i>Anchoviella guianensis</i>	0	0	0	0	36	20	1	0	6	0	33	7	3	5	3	CA	2, 4
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	1	2	10	AN	2, 4
<i>Apionichthys dumerili</i>	4	0	1	0	0	19	3	18	3	1	2	0	0	2	1	ES	3, 4
<i>Arius rugisprinus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	ME	2, 4
<i>Aspistor quadricutis</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	EO	2, 4, 6
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	0	0	0	0	43	48	0	12	18	5	1	52	0	0	3	CA	4, 7
<i>Bagre bagre</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	ME	2, 4, 6
<i>Batrachoides surinamensis</i>	18	9	3	6	27	5	5	11	8	1	4	5	21	7	16	ES	2, 4, 7
<i>Brachyplatystoma filamentosus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	CA	2
<i>Butis koilomatodon</i>	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	1	-	-
<i>Cathorops</i> sp	538	129	37	464	159	769	43	7	164	130	740	267	287	119	425	ES	
<i>Cathorops spixii</i>	486	20	23	33	116	101	522	14	62	312	652	30	16	63	152	ES	2, 4, 6, 7
<i>Centropomus pectinatus</i>	3	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	1	EO	2
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	EO	2, 7
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	50	1	0	1	891	5	0	2	1	0	0	266	168	511	EM	2, 4
<i>Chaetodipterus faber</i>	3	13	43	3	5	0	7	50	5	0	2	0	1	3	13	EO	4, 5, 7
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	0	24	0	22	0	0	0	4	23	0	4	2	13	EO	3, 4, 5
<i>Citharichthys spilopterus</i>	32	34	23	67	20	30	23	3	19	12	20	25	71	66	13	ME	3
<i>Colomesus psittacus</i>	67	11	79	33	8	27	6	11	110	2	1	9	7	39	52	ES	3, 4, 6, 7
<i>Cynoscion acoupa</i>	7	6	9	1	17	7	20	4	2	2	1	3	24	25	6	EO	3, 4, 6, 7
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	15	7	10	2	3	12	95	13	13	6	4	1	10	74	23	EO	3
<i>Cynoscion leiarchus</i>	9	11	7	4	2	1	13	3	13	1	5	0	13	11	1	EO	3, 6, 7
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	1	1	0	3	0	19	9	0	2	0	7	0	2	18	4	EO	3, 4, 6, 7
<i>Cynoscion</i> sp	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	1	1	-	-
<i>Dasyatis guttata</i>	0	1	3	0	1	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	EM	1, 4
<i>Diapterus auratus</i>	6	1	7	0	1	2	0	0	0	4	0	3	1	4	5	ME	4
<i>Diapterus rombeus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	ME	4

Continua

Anexo 5: Continuação

Espécie	Coletas							Pontos								G. E.	Ref.
	1	2	3	4	5	6	7	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4		
<i>Echeneis naucates</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	EM	4, 7
<i>Epinephelus itajara</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	EO	3, 6, 7
<i>Eucinostomus gula</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	ES	4, 5
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	1	EM	4, 5
<i>Genyatremus luteus</i>	211	93	38	25	37	97	142	81	145	29	74	0	26	35	253	ES	4, 5
<i>Gymnura micrura</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	EM	1, 4
<i>Gobionellus oceanicus</i>	1	1	17	1	1	2	0	2	0	1	1	0	18	1	0	ME	8
<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	170	56	2	243	107	83	82	2	26	22	35	429	69	56	104	ES	4, 6, 7
<i>Hippocampus reidi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-
<i>Isopisthus patvipinnis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	ME	3
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	EO	4
<i>Lutjanus jocu</i>	0	2	1	0	0	2	5	0	0	0	0	2	0	1	7	EO	4, 6, 7
<i>Lycengraulis grossidens</i>	269	44	54	133	130	33	14	90	47	70	45	3	357	50	15	ME	2, 4
<i>Macrodon ancylodon</i>	39	3	0	0	0	3	5	1	9	6	8	0	1	12	13	EO	3, 4, 7
<i>Menticirrhus americanus</i>	2	4	3	0	3	5	31	0	5	2	41	0	0	0	0	ME	3
<i>Mugil curema</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	ME	3
<i>Mugil gaimardianus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	ME	3
<i>Odontognathus mucronatus</i>	1	387	7	1	0	5	75	1	0	0	1	0	393	43	38	AN	2, 4
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	EM	-
<i>Oligoplites saurus</i>	3	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4	2	2	2	EO	3, 6, 7
<i>Ophichthus cylindroideus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	EM	-
<i>Pellena harromeri</i>	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	ME	2, 4
<i>Peprilus paru</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	EM	3
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	0	0	0	0	101	1	0	1	1	0	81	0	3	5	11	CA	4
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	CA	2, 4
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	27	6	0	29	2	31	17	6	17	8	13	1	1	13	53	CA	2, 4, 7
<i>Rypticus randalli</i>	4	2	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	1	6	3	-	-
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	EO	3
<i>Selene vomer</i>	5	2	0	1	0	6	5	0	0	1	0	0	12	6	0	EM	3, 5
<i>Sphoeroides testudineus</i>	55	48	31	18	56	65	9	2	45	5	7	12	56	72	83	EO	3, 4, 6, 7, 9
<i>Stellifer microps</i>	22	9	1	7	113	0	5	5	1	2	4	0	4	24	117	ME	3, 4
<i>Stellifer naso</i>	418	208	65	330	1237	172	230	744	174	19	83	505	173	296	666	ES	3, 6, 7
<i>Stellifer rastrifer</i>	1740	160	202	116	1058	161	167	697	77	203	66	8	29	1964	560	ES	3, 4, 6

Continua

Anexo 5: Continuação

Espécie	Coletas							Pontos							G. E.	Ref.	
	1	2	3	4	5	6	7	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3			C4
<i>Stellifer</i> sp	6	9	1	4	2	33	10	0	9	0	28	2	5	14	7	ES	4
<i>Stellifer stellifer</i>	1375	28	10	66	97	142	211	52	36	41	25	11	25	1708	31	ES	3
<i>Symphurus plagusia</i>	57	53	62	24	125	52	20	51	50	16	19	16	102	112	27	ES	3
<i>Thalassophrine maculosa</i>	14	8	7	7	8	3	2	1	8	7	3	6	10	13	1	ES	2
<i>Trichiurus lepturus</i>	9	0	2	0	0	13	4	0	2	0	1	1	14	4	6	EM	3, 6
<i>Trinectes paulistanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	ES	3, 4

Classificação adaptado de Thiel & Potter (2001)

EM = Espécies extremamente marinhas

EO = Espécies marinho estuarina oportunistas

CA = Espécies catádromas

ES = Espécies estuarinas

AN = Espécies anádromas

ME = Espécies marinho estuarina

Referências

1 = Carpenter, 2002a

2 = Carpenter, 2002b

3 = Carpenter, 2002c

4 = Cervigon, 1985

5 = Vega-Cendejas, 1997

6 = Barlleta, 1999

7 = Castro, 1997

8 = Cervigon, 1994

9 = Yáñez-Arancibia, 1985

G.E. – Guilda ecológica; Ref. – Referência bibliográfica

Anexo 6: Densidade mensal, média e porcentagem das espécies capturadas no estuário do rio Curuçá.

Espécie	Jul 2003	Set 2003	Nov 2003	Jan 2004	Mar 2004	Mai 2004	Jul 2004	Média	Total geral	%
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,641	0,055	0,089	0,045	0,513	0,112	0,085	0,220	1,541	18,094
<i>Stellifer naso</i>	0,185	0,072	0,024	0,208	0,578	0,078	0,100	0,178	1,244	14,612
<i>Cathorops sp</i>	0,232	0,046	0,016	0,239	0,087	0,392	0,023	0,148	1,035	12,159
<i>Stellifer stellifer</i>	0,509	0,008	0,005	0,030	0,050	0,064	0,113	0,111	0,779	9,142
<i>Cathorops spixii</i>	0,216	0,007	0,017	0,013	0,059	0,116	0,319	0,107	0,748	8,778
<i>Hexanemichthys herzbergii</i>	0,078	0,024	0,001	0,184	0,064	0,036	0,060	0,064	0,447	5,249
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	0,014	0,001	-	< 0,001	0,332	0,002	0,050	0,349	4,096
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,097	0,013	0,028	0,054	0,065	0,016	0,008	0,040	0,281	3,298
<i>Genyatremus luteus</i>	0,084	0,033	0,015	0,009	0,020	0,043	0,058	0,037	0,262	3,073
<i>Achirus lineatus</i>	0,040	0,007	0,015	0,017	0,053	0,082	0,016	0,033	0,231	2,711
<i>Symphurus plagusia</i>	0,036	0,016	0,025	0,016	0,057	0,024	0,011	0,026	0,184	2,159
<i>Odontognathus mucronatus</i>	0,001	0,110	0,002	< 0,001	-	0,002	0,029	0,021	0,145	1,700
<i>Anchovia clupeoides</i>	0,010	0,071	0,004	-	0,001	0,045	0,006	0,020	0,138	1,616
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,020	0,014	0,013	0,007	0,034	0,023	0,003	0,016	0,115	1,345
<i>Anchoa hepsetus</i>	0,006	0,010	0,049	0,010	0,002	0,036	-	0,016	0,113	1,327
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0,021	0,010	0,009	0,030	0,009	0,015	0,012	0,015	0,106	1,240
<i>Colomesus psittacus</i>	0,027	0,004	0,031	0,012	0,004	0,010	0,004	0,013	0,091	1,069
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,007	0,002	0,006	0,001	0,003	0,005	0,042	0,009	0,066	0,770
<i>Stellifer microps</i>	0,007	0,003	< 0,001	0,003	0,048	-	0,002	0,009	0,063	0,741
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	-	-	-	-	0,027	0,034	-	0,009	0,061	0,720
<i>Pseudachenipterus nodosus</i>	-	-	-	-	0,049	< 0,001	-	0,007	0,049	0,578
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	0,011	0,002	-	0,011	0,002	0,011	0,013	0,007	0,048	0,563
<i>Batrachoides surinamensis</i>	0,007	0,003	0,001	0,002	0,014	0,002	0,002	0,005	0,033	0,383
<i>Chaetodipterus faber</i>	0,001	0,005	0,020	0,001	0,003	-	0,002	0,004	0,031	0,369
<i>Anchoviella guianensis</i>	-	-	-	-	0,020	0,010	< 0,001	0,004	0,030	0,353
<i>Achirus achirus</i>	0,006	-	0,002	0,006	< 0,001	0,012	0,003	0,004	0,030	0,349
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,002	0,002	0,003	< 0,001	0,009	0,004	0,009	0,004	0,029	0,346

Continua

Anexo 6: Continuação

Espécie	Jul 2003	Set 2003	Nov 2003	Jan 2004	Mar 2004	Mai 2004	Jul 2004	Média	Total geral	%
<i>Stellifer</i> sp	0,002	0,004	< 0,001	0,001	0,001	0,016	0,004	0,004	0,029	0,338
<i>Thalassophrine maculosa</i>	0,007	0,002	0,003	0,004	0,005	0,001	0,001	0,003	0,024	0,277
<i>Menticirrhus americanus</i>	0,001	0,002	0,002	-	0,002	0,003	0,013	0,003	0,022	0,263
<i>Macrodon ancylodon</i>	0,015	0,001	-	-	-	0,002	0,002	0,003	0,020	0,235
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,004	0,003	0,003	0,001	0,001	< 0,001	0,007	0,003	0,020	0,234
<i>Apionichthys dumerili</i>	0,002	-	0,001	-	-	0,011	0,002	0,002	0,016	0,182
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	-	-	0,006	-	0,008	-	0,002	0,014	0,170
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	< 0,001	< 0,001	-	0,001	-	0,007	0,004	0,002	0,013	0,148
<i>Trichiurus lepturus</i>	0,003	-	0,001	-	-	0,005	0,003	0,002	0,012	0,139
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,010	0,120
<i>Diapterus auratus</i>	0,005	< 0,001	0,003	-	< 0,001	0,001	-	0,001	0,010	0,117
<i>Selene vomer</i>	0,002	0,001	-	< 0,001	-	0,002	0,002	0,001	0,007	0,086
<i>Rypticus randalli</i>	0,004	0,001	0,001	-	0,002	-	-	0,001	0,007	0,081
<i>Cynoscion</i> sp	-	-	0,001	-	-	-	0,006	0,001	0,007	0,081
<i>Anchoa spinifer</i>	0,001	-	-	-	-	-	0,005	0,001	0,006	0,072
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	-	-	-	-	0,006	-	-	0,001	0,006	0,066
<i>Centropomus pectinatus</i>	0,004	-	-	-	< 0,001	< 0,001	-	0,001	0,005	0,061
<i>Oligoplites saurus</i>	0,001	0,002	-	-	-	0,001	-	0,001	0,004	0,051
<i>Pellena harromeri</i>	-	0,004	-	-	-	-	-	0,001	0,004	0,047
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0,001	0,001	-	0,002	-	-	-	0,001	0,004	0,043
<i>Dasyatis guttata</i>	-	< 0,001	0,002	-	< 0,001	-	0,001	< 0,001	0,003	0,040
<i>Lutjanus jocu</i>	-	0,001	< 0,001	-	-	0,001	0,002	< 0,001	0,003	0,038
<i>Butis koilomatodon</i>	-	-	0,001	< 0,001	-	-	0,001	< 0,001	0,002	0,027
<i>Peprilus paru</i>	-	-	0,002	-	-	-	-	< 0,001	0,002	0,026
<i>Aspistor quadricutis</i>	-	-	-	-	-	-	0,002	< 0,001	0,002	0,024
<i>Centropomus undecimalis</i>	-	0,001	0,001	-	0,001	-	-	< 0,001	0,002	0,023
<i>Arius rugisprinus</i>	-	-	-	-	-	-	0,002	< 0,001	0,002	0,020

Continua

Anexo 6: Continuação

[illegible]

Anexo 7: Densidade, média e porcentagem mensal de cada espécie capturada no estuário do rio Curuçá.

Espécie	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	Total geral	Média	%
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,349	0,029	0,137	0,037	0,008	0,012	0,762	0,207	1,541	0,193	18,09
<i>Stellifer naso</i>	0,372	0,073	0,014	0,041	0,302	0,072	0,129	0,241	1,244	0,156	14,61
<i>Cathorops</i> sp	0,004	0,065	0,101	0,379	0,185	0,110	0,046	0,146	1,035	0,129	12,16
<i>Stellifer stellifer</i>	0,023	0,014	0,028	0,014	0,007	0,011	0,671	0,011	0,779	0,097	9,14
<i>Cathorops spixii</i>	0,010	0,026	0,314	0,288	0,021	0,006	0,029	0,053	0,748	0,093	8,78
<i>Hexanematichtys herzbergii</i>	0,001	0,011	0,017	0,018	0,307	0,031	0,027	0,034	0,447	0,056	5,25
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	0,001	0,001	-	-	0,133	0,051	0,163	0,349	0,044	4,10
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,039	0,021	0,040	0,019	0,002	0,130	0,024	0,005	0,281	0,035	3,30
<i>Genyatremus luteus</i>	0,035	0,059	0,020	0,036	-	0,011	0,014	0,086	0,262	0,033	3,07
<i>Achirus lineatus</i>	0,018	0,009	0,015	0,064	0,016	0,055	0,044	0,009	0,231	0,029	2,71
<i>Symphurus plagusia</i>	0,024	0,021	0,022	0,011	0,012	0,043	0,041	0,009	0,184	0,023	2,16
<i>Odontognathus mucronatus</i>	0,001	-	-	0,001	-	0,112	0,019	0,012	0,145	0,018	1,70
<i>Anchovia clupeioides</i>	-	0,001	0,001	-	0,009	0,064	0,053	0,010	0,138	0,017	1,62
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,001	0,018	0,003	0,003	0,014	0,025	0,023	0,027	0,115	0,014	1,35
<i>Anchoa hepsetus</i>	0,006	0,001	0,006	0,002	-	0,060	0,017	0,021	0,113	0,014	1,33
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0,002	0,008	0,014	0,010	0,016	0,027	0,024	0,004	0,106	0,013	1,24
<i>Colomesus psittacus</i>	0,006	0,043	0,001	0,000	0,006	0,003	0,014	0,018	0,091	0,011	1,07
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,007	0,006	0,005	0,002	0,002	0,004	0,033	0,007	0,066	0,008	0,77
<i>Stellifer microps</i>	0,002	<0,001	0,001	0,002	-	0,001	0,012	0,045	0,063	0,008	0,74
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	0,001	<0,001	-	0,040	-	0,001	0,003	0,005	0,049	0,006	0,58
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	0,003	0,012	0,004	0,006	0,001	<0,001	0,004	0,018	0,048	0,006	0,56
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	0,005	0,008	0,005	0,001	0,042	-	-	0,001	0,061	0,008	0,72
<i>Batrachoides surinamensis</i>	0,005	0,003	0,001	0,002	0,005	0,009	0,003	0,005	0,033	0,004	0,38
<i>Chaetodipterus faber</i>	0,022	0,002	-	0,001	-	<0,001	0,002	0,004	0,031	0,004	0,37
<i>Achirus achirus</i>	0,005	0,003	0,004	0,010	0,002	0,003	<0,001	0,003	0,030	0,004	0,35
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,002	0,001	0,002	0,001	0,003	0,010	0,010	0,002	0,029	0,004	0,35
<i>Stellifer</i> sp	-	0,004	-	0,015	0,001	0,002	0,005	0,002	0,029	0,004	0,34
<i>Anchoviella guianensis</i>	-	0,003	-	0,019	0,005	0,001	0,002	0,001	0,030	0,004	0,35

Continua

Anexo 7: Continuação

Espécie	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	Total geral	Média	%
<i>Thalassophrine maculosa</i>	0,001	0,003	0,006	0,001	0,004	0,004	0,004	<0,001	0,024	0,003	0,28
<i>Menticirrhus americanus</i>	-	0,002	0,002	0,018	-	-	-	-	0,022	0,003	0,26
<i>Macrodon ancylodon</i>	0,001	0,003	0,003	0,004	-	0,001	0,004	0,004	0,020	0,002	0,23
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,001	0,006	0,001	0,002	-	0,004	0,005	<0,001	0,020	0,002	0,23
<i>Apionichthys dumerili</i>	0,011	0,001	0,001	0,001	-	-	0,001	<0,001	0,016	0,002	0,18
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	-	0,002	0,006	-	0,002	0,001	0,004	0,014	0,002	0,17
<i>Cynoscion microlepdodus</i>	-	0,001	-	0,003	-	0,001	0,007	0,001	0,013	0,002	0,15
<i>Trichiurus lepturus</i>	-	0,001	-	<0,001	0,001	0,006	0,002	0,002	0,012	0,001	0,14
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0,001	-	0,001	0,001	-	0,007	<0,001	-	0,010	0,001	0,12
<i>Diapterus auratus</i>	-	-	0,006	-	0,001	0,000	0,001	0,002	0,010	0,001	0,12
<i>Selene vomer</i>	-	-	<0,001	-	-	0,005	0,002	-	0,007	0,001	0,09
<i>Rypticus randalli</i>	-	-	0,003	-	-	<0,001	0,003	0,001	0,007	0,001	0,08
<i>Cynoscion sp</i>	-	-	-	-	0,006	-	<0,001	0,000	0,007	0,001	0,08
<i>Anchoa spinifer</i>	-	-	-	0,001	0,001	<0,001	0,004	<0,001	0,006	0,001	0,07
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	-	-	-	-	-	<0,001	0,001	0,004	0,006	0,001	0,07
<i>Centropomus pectinatus</i>	-	<0,001	0,004	-	-	-	-	<0,001	0,005	0,001	0,06
<i>Oligoplites saurus</i>	-	-	-	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,004	0,001	0,05
<i>Pellena harromeri</i>	-	-	-	-	-	0,004	-	-	0,004	0,000	0,05
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	-	-	0,001	-	<0,001	0,001	-	<0,001	0,004	0,000	0,04
<i>Dasyatis guttata</i>	0,001	<0,001	0,002	<0,001	-	-	-	-	0,003	0,000	0,04
<i>Lutjanus jocu</i>	-	-	-	-	0,001	-	<0,001	0,002	0,003	0,000	0,04
<i>Butis koilomatodon</i>	-	-	-	-	-	-	0,002	<0,001	0,002	0,000	0,03
<i>Peprilus paru</i>	-	-	0,002	-	-	-	-	-	0,002	0,000	0,03
<i>Aspistor quadricutis</i>	-	0,001	0,001	-	-	-	-	-	0,002	0,000	0,02
<i>Centropomus undecimalis</i>	-	-	-	-	-	0,001	0,001	-	0,002	0,000	0,02
<i>Arius rugisprinus</i>	-	0,001	0,001	-	-	-	-	-	0,002	0,000	0,02
<i>Mugil curema</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,001	0,001	<0,001	0,01
<i>Anchoviella cayennensis</i>	0,001	-	-	0,001	-	-	-	-	0,001	<0,001	0,01

Continua

Anexo 8: Biomassa, média e porcentagem mensal de cada espécie capturada no estuário do rio Curuçá.

	JUL 2003	SET 2003	NOV 2003	JAN 2004	MAR 2004	MAI 2004	JUL 2004	Média	%	Total geral
<i>Cathorops sp</i>	3,521	0,865	0,300	4,010	1,420	4,889	0,407	2,202	17,844	30,825
<i>Stellifer naso</i>	2,393	1,833	0,473	4,639	2,069	1,019	0,856	1,897	15,317	26,459
<i>Cathorops spixii</i>	2,941	0,112	0,276	0,198	0,781	1,278	3,609	1,314	10,648	18,394
<i>Hexanematichtys herzbergii</i>	0,543	0,194	0,030	5,332	1,662	0,669	0,486	1,274	10,317	17,822
<i>Colomesus psittacus</i>	3,030	0,206	1,324	0,073	0,367	1,007	0,150	0,880	6,829	11,798
<i>Achirus lineatus</i>	0,808	0,118	0,200	0,268	1,106	2,334	0,351	0,741	6,003	10,370
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,736	0,098	0,387	0,280	0,819	0,604	0,155	0,440	3,564	6,157
<i>Genyatremus luteus</i>	1,060	0,149	0,149	0,124	0,094	0,282	0,710	0,367	2,974	5,137
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,420	0,109	0,190	0,371	0,527	0,570	0,146	0,333	2,701	4,666
<i>Stellifer microps</i>	0,121	0,011	0,003	0,056	1,749	-	0,012	0,279	2,260	3,904
<i>Macrodon ancylodon</i>	1,312	0,071	-	-	-	0,108	0,153	0,235	1,904	3,288
<i>Achirus achirus</i>	0,311	-	0,063	0,152	0,297	0,590	0,034	0,207	1,674	2,891
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	0,020	0,019	-	-	1,359	0,027	0,204	1,650	2,850
<i>Batrachoides surinamensis</i>	0,249	0,142	0,121	0,030	0,567	0,138	0,163	0,201	1,584	2,736
<i>Centropomus undecimalis</i>	-	0,136	1,052	-	0,041	-	-	0,176	1,424	2,459
<i>Anchovia clupeioides</i>	0,221	0,084	0,016	-	0,013	0,740	0,062	0,162	1,305	2,255
<i>Symphurus plagusia</i>	0,118	0,051	0,121	0,139	0,382	0,205	0,030	0,149	1,212	2,093
<i>Trichiurus lepturus</i>	0,294	-	0,030	-	-	0,304	0,266	0,128	1,034	1,787
<i>Dasyatis guttata</i>	-	0,056	0,463	-	0,077	-	0,094	0,099	0,799	1,380
<i>Stellifer stellifer</i>	0,269	0,007	0,025	0,116	0,085	0,032	0,114	0,093	0,750	1,296
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,254	0,025	0,036	-	0,148	0,138	0,016	0,088	0,715	1,235
<i>Stellifer sp</i>	0,021	0,088	0,002	-	0,004	0,276	0,129	0,074	0,601	1,038
<i>Thalassophrine maculosa</i>	0,109	0,048	0,042	0,104	0,083	0,077	0,007	0,067	0,545	0,941
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0,060	0,017	0,024	0,091	0,127	0,065	0,074	0,065	0,529	0,914
<i>Menticirrhus americanus</i>	0,012	0,095	0,059	-	0,059	0,045	0,162	0,062	0,502	0,867
<i>Pseudachenipterus nodosus</i>	-	-	-	-	0,423	0,004	-	0,061	0,494	0,853
<i>Epinephelus itajara</i>	-	-	-	-	0,337	-	-	0,048	0,390	0,673

Continua

Anexo 8: Continuação

	JUL 2003	SET 2003	NOV 2003	JAN 2004	MAR 2004	MAI 2004	JUL 2004	Média	%	Total geral
<i>Odontognathus mucronatus</i>	-	0,245	0,011	-	-	0,007	0,028	0,042	0,339	0,585
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,045	0,005	0,064	-	0,137	0,003	0,030	0,041	0,329	0,568
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	0,069	-	-	0,021	-	0,114	0,072	0,040	0,321	0,555
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,045	0,015	0,041	0,099	0,014	0,037	0,005	0,037	0,298	0,514
<i>Mugil curema</i>	0,256	-	-	-	-	-	-	0,037	0,296	0,511
<i>Lutjanus jocu</i>	-	0,051	0,020	-	-	0,060	0,108	0,034	0,276	0,477
<i>Chaetodipterus faber</i>	0,008	0,003	0,026	0,018	0,107	-	0,076	0,034	0,276	0,477
<i>Cynoscion sp</i>	-	-	-	-	-	-	0,207	0,030	0,239	0,413
<i>Diapterus auratus</i>	0,108	0,001	0,041	-	0,017	0,026	-	0,028	0,223	0,386
<i>Selene vomer</i>	0,009	0,001	-	-	-	0,034	0,140	0,026	0,213	0,367
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	-	-	-	-	0,130	0,037	-	0,024	0,179	0,308
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,035	0,010	0,025	0,015	0,033	0,001	0,028	0,021	0,169	0,292
<i>Anchoa hepsetus</i>	0,006	0,006	0,049	0,014	0,001	0,058	-	0,019	0,155	0,268
<i>Peprilus paru</i>	-	-	0,126	-	-	-	-	0,018	0,145	0,251
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	0,004	0,001	-	0,036	0,001	0,033	0,008	0,012	0,096	0,166
<i>Gobionellus oceanicus</i>	-	0,002	0,081	-	-	-	-	0,012	0,096	0,166
<i>Apionichthys dumerili</i>	0,017	-	0,015	-	-	0,028	0,013	0,011	0,086	0,149
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	-	-	0,063	-	-	-	-	0,009	0,073	0,126
<i>Echeneis naucates</i>	-	0,055	0,004	-	-	-	-	0,008	0,068	0,117
<i>Gymnura micrura</i>	-	-	-	-	-	-	0,058	0,008	0,067	0,116
<i>Anchoviella guianensis</i>	-	-	-	-	0,006	0,052	-	0,008	0,057	0,099
<i>Centropomus pectinatus</i>	0,029	-	-	-	0,013	0,010	-	0,007	0,060	0,104
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,040	-	-	-	-	0,008	-	0,007	0,056	0,096
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	-	0,003	-	-	-	0,037	-	0,006	0,046	0,079
<i>Bagre bagre</i>	0,036	-	-	-	-	-	-	0,005	0,042	0,073
<i>Rypticus randalli</i>	0,009	0,001	0,001	-	0,015	-	-	0,004	0,030	0,053
<i>Anchoa spinifer</i>	0,006	-	-	-	-	-	0,020	0,004	0,030	0,052

Continua

Anexo 8: Continuação

[illegible]

Anexo 9: Biomassa, média e porcentagem mensal de cada espécie capturada no estuário do rio Curuçá.

Espécie	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	Média	%	Total geral
<i>Cathorops sp</i>	0,056	1,099	1,205	4,251	3,846	1,492	0,924	2,540	1,927	17,844	30,825
<i>Stellifer naso</i>	1,611	0,857	0,093	0,380	6,726	0,813	0,950	1,850	1,660	15,317	26,459
<i>Cathorops spixii</i>	0,147	0,422	3,596	3,068	0,425	0,128	0,561	0,851	1,150	10,648	18,394
<i>Hexanematichtys herzbergii</i>	0,034	0,223	0,360	0,125	6,366	0,787	0,824	0,198	1,115	10,317	17,822
<i>Colomesus psittacus</i>	0,603	1,890	0,291	0,094	1,531	0,024	1,049	0,676	0,770	6,829	11,798
<i>Achirus lineatus</i>	0,539	0,506	0,273	1,871	0,264	1,017	0,518	0,197	0,648	6,003	10,370
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,003	0,830	0,144	0,179	0,164	0,738	0,258	0,763	0,385	3,564	6,157
<i>Genyatremus luteus</i>	0,072	0,665	0,094	0,341	-	0,092	0,184	1,120	0,321	2,974	5,137
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,350	0,239	0,257	0,341	0,090	0,175	0,519	0,362	0,292	2,701	4,666
<i>Stellifer microps</i>	0,007	-	0,006	0,092	-	0,012	0,172	1,663	0,244	2,260	3,904
<i>Macrodon ancylodon</i>	0,121	0,307	0,155	0,244	-	0,053	0,297	0,469	0,206	1,904	3,288
<i>Achirus achirus</i>	0,101	0,119	0,132	0,457	0,053	0,327	0,113	0,143	0,181	1,674	2,891
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	0,004	0,019	-	-	0,498	0,242	0,661	0,178	1,650	2,850
<i>Batrachoides surinamensis</i>	0,086	0,066	0,010	0,015	0,402	0,303	0,294	0,233	0,176	1,584	2,736
<i>Centropomus undecimalis</i>	-	-	-	-	-	1,180	0,049	-	0,154	1,424	2,459
<i>Anchovia clupeioides</i>	-	0,014	0,003	-	0,156	0,626	0,250	0,086	0,142	1,305	2,255
<i>Symphurus plagusia</i>	0,150	0,290	0,083	0,120	0,122	0,116	0,113	0,052	0,131	1,212	2,093
<i>Trichiurus lepturus</i>	-	0,073	-	0,003	0,147	0,356	0,142	0,173	0,112	1,034	1,787
<i>Dasyatis guttata</i>	0,150	0,203	0,260	0,077	-	-	-	-	0,086	0,799	1,380
<i>Stellifer stellifer</i>	0,035	0,072	0,025	0,005	0,070	0,035	0,396	0,011	0,081	0,750	1,296
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,041	0,005	0,035	0,030	0,033	0,108	0,151	0,216	0,077	0,715	1,235
<i>Stellifer sp</i>	-	0,061	-	0,306	0,013	0,002	0,100	0,037	0,065	0,601	1,038
<i>Thalassophrine maculosa</i>	0,007	0,074	0,077	0,030	0,101	0,063	0,118	-	0,059	0,545	0,941
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0,002	0,110	0,020	0,063	0,037	0,142	0,077	0,008	0,057	0,529	0,914
<i>Menticirrhus americanus</i>	-	0,080	0,045	0,308	-	-	-	-	0,054	0,502	0,867
<i>Pseudachenipterus nodosus</i>	-	-	-	0,369	-	0,005	0,022	0,031	0,053	0,494	0,853
<i>Epinephelus itajara</i>	-	-	-	-	0,337	-	-	-	0,042	0,390	0,673
<i>Odontognathus mucronatus</i>	-	-	-	0,004	-	0,256	0,024	0,009	0,037	0,339	0,585

Continua

Anexo 9: Biomassa, média e porcentagem mensal de cada espécie capturada no estuário do rio Curuçá.

Espécie	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	Média	%	Total geral
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,015	0,057	0,022	0,022	0,134	0,011	0,020	0,002	0,035	0,329	0,568
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	-	0,011	-	0,071	-	0,003	0,002	0,190	0,035	0,321	0,555
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,048	0,017	0,040	0,018	0,015	0,092	0,019	0,008	0,032	0,298	0,514
<i>Mugil curema</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,256	0,032	0,296	0,511
<i>Lutjanus jocu</i>	-	-	-	-	0,043	-	0,028	0,168	0,030	0,276	0,477
<i>Chaetodipterus faber</i>	0,012	0,017	-	0,009	-	0,010	0,091	0,100	0,030	0,276	0,477
<i>Cynoscion sp</i>	-	-	-	-	0,207	-	-	-	0,026	0,239	0,413
<i>Diapterus auratus</i>	-	-	0,062	-	0,015	0,003	0,024	0,089	0,024	0,223	0,386
<i>Selene vomer</i>	-	-	-	-	-	0,181	0,002	-	0,023	0,213	0,367
<i>Aspredinichthys tibicen</i>	0,052	0,021	0,003	-	0,083	-	-	0,008	0,021	0,179	0,308
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,002	0,042	0,014	0,031	-	0,026	0,019	0,012	0,018	0,169	0,292
<i>Anchoa hepsetus</i>	0,008	0,002	0,006	0,003	-	0,070	0,024	0,021	0,017	0,155	0,268
<i>Peprilus paru</i>	-	-	0,126	-	-	-	-	-	0,016	0,145	0,251
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	0,007	0,008	0,003	0,002	-	0,001	0,006	0,056	0,010	0,096	0,166
<i>Gobionellus oceanicus</i>	-	-	-	-	-	0,082	-	-	0,010	0,096	0,166
<i>Apionichthys dumerili</i>	0,040	0,006	0,015	0,008	-	-	0,002	0,004	0,009	0,086	0,149
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	-	-	-	0,063	-	-	-	-	0,008	0,073	0,126
<i>Echeneis naucates</i>	0,055	-	-	-	0,004	-	-	-	0,007	0,068	0,117
<i>Gymnura micrura</i>	-	-	-	-	-	0,058	-	-	0,007	0,067	0,116
<i>Centropomus pectinatus</i>	-	0,013	0,029	-	-	-	-	0,010	0,006	0,060	0,104
<i>Anchoviella guianensis</i>	-	0,007	-	0,016	0,017	0,006	0,007	0,005	0,007	0,057	0,099
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	-	-	-	-	-	0,040	-	0,008	0,006	0,056	0,096
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	-	-	0,003	-	-	0,037	-	-	0,005	0,046	0,079
<i>Bagre bagre</i>	-	-	-	-	-	-	0,036	-	0,005	0,042	0,073
<i>Rypticus randalli</i>	-	-	0,002	-	-	-	0,016	0,008	0,003	0,030	0,053
<i>Anchoa spinifer</i>	-	-	-	0,006	0,008	-	0,008	0,004	0,003	0,030	0,052
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	-	-	-	-	-	0,001	0,002	0,018	0,003	0,024	0,042
<i>Ophichthus cylindroideus</i>	-	-	-	0,018	-	-	-	-	0,002	0,021	0,036

Continua

