

FABRÍCIO RESENDE FONSECA

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ICTIOFAUNA DA  
BAÍA DE VITÓRIA, ES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação  
em Ciências Biológicas da Universidade Federal  
do Espírito Santo para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Jean-Christophe Joyeux

VITÓRIA

2003

**FABRÍCIO RESENDE FONSECA**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ICTIOFAUNA DA  
BAÍA DE VITÓRIA, ES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 28 de março de 2003.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Jean-Christophe Joyeux  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

Prof. Dr. Agnaldo Silva Martins  
Universidade Federal do Espírito Santo

---

Prof. Msc. Sergio R. Floeter

*Aceite os desafios para que um dia você possa sentir o verdadeiro sabor da vitória*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter iluminado meu caminho em todos os passos ao longo desta importante jornada da minha vida.

Meus pais e irmãos por pelo apoio, incentivo constante, pela paciência inesgotável e principalmente por acreditarem em mim.

Ao professor, amigo, orientador e verdadeiro mestre Jean Christophe Joyeux, pela paciência, dedicação e acima de tudo ter me ensinado o verdadeiro sentido da pesquisa.

Ao Bruno por ter sido verdadeiro amigo, apoiando em todos os momentos durante a graduação, inclusive neste projeto (apoio nas coletas e identificações das amostras).

A Hilton pelo apoio nas coletas e identificações das amostras.

Aos demais colegas e amigos do laboratório de Ictioplâncton pelo companheirismo e incentivo nas horas difíceis.

A Leandro (Selvagem) pelo apoio na finalização da monografia.

Aos pescadores Bigode e Zinho pela ajuda de campo

Ao pessoal do departamento de Ecologia e Recursos Naturais, em especial Wallace e Amélia.

Ao professor Gilberto Fonseca Barroso, por ter sido além de mestre, um verdadeiro amigo e incentivador.

Ao professor Agnaldo Silva Martins, pelo apoio em minhas primeiras experiências na iniciação científica.

E finalmente a minha companheira, amiga e namorada Letícia que me ajudou a superar as incertezas, os fracassos e principalmente me fez acreditar que era possível vencer as barreiras impostas pela vida.

## RESUMO

Um programa mensal de arrastos de fundo em seis pontos amostrais na Baía de Vitória foi realizado entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 com o objetivo de descrever a estrutura da comunidade de peixes e sua variação espacial e temporal. Juntamente com os arrastos, foram feitas medições de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e profundidade. A temperatura e salinidade apresentaram variação sazonal. Setenta e sete táxons de peixes foram levantados, sendo 71 em nível de espécie, 5 em nível de gênero, 1 em nível de família e 1 em nível de subfamília. As famílias Gerreidae, Achiridae, Tetraodontidae, Lutjanidae, Cynoglossidae e Paralichthyidae (nesta ordem), foram as mais abundantes em número, somando 91,95% do total de indivíduos capturados. *Eucinostomus* spp, *Achirus lineatus*, *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi*, *Lutjanus synagris*, *L. analis* e *Citharichthys spilopterus* (nesta ordem) foram as espécies mais abundantes representando 87,23% do número total de peixes. As maiores CPUEs foram associadas às áreas de menor profundidade, enquanto as áreas de maior profundidade apresentaram maior número de espécies. As maiores abundâncias ocorreram no verão e no inverno. O verão apresentou maior número de indivíduos capturados seguido do outono, inverno e primavera. O número de táxon não variou significativamente no eixo longitudinal (norte/sul) do estuário. Entretanto, o número de indivíduos capturados foi maior na parte interna, próxima a foz do rio Santa Maria. A estrutura de comprimento de tamanho dos táxon mais abundantes foi utilizada para descrever preliminarmente o recrutamento e crescimento dessas espécies. Mesmo sendo alvo de vários impactos provocados pelo homem, a Baía de Vitória desempenha um importante papel para a comunidade de peixes como área de criação, desenvolvimento e refúgio.

## SUMÁRIO

<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
3.1. Área de estudo.....	11
3.2. Amostragens.....	12
3.3. Processamento das amostras .....	14
3.4. Análise dos Dados .....	15
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
4.1. Parâmetros Físico-Químicos.....	17
4.1.1. Temperatura .....	17
4.1.2. Salinidade .....	17
4.2. Profundidade.....	23
4.3. Descrição faunística da comunidade.....	23
4.4. Variações espaciais e temporais .....	27
4.4.1. Descrições das variações espaciais e temporais .....	27
4.4.2. Análise das variações espaciais e temporais.....	30
4.4.3. Padrões de distribuição espacial de alguns dos táxons numericamente importantes .....	32
4.4.4. Padrões de distribuição espacial da comunidade .....	37
4.5. Estrutura de Tamanho .....	40
4.5.1. Variação sazonal para comunidade.....	40
4.5.2. Descrição preliminar do crescimento das espécies mais abundantes .....	40
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestre e aquático, estes podem estar associados com manguezais e lagoas costeiras (Barroso & Dias, 1997). No que diz respeito à energia e à matéria, são sistemas abertos, recebendo, em geral, um importante fluxo de água doce, sedimentos e nutrientes do ambiente terrestre, e exportando água e matéria orgânica para o mar. São sistemas semi-fechados com conexão com o mar e protegidos por algum tipo de barreira; possuem entrada de água doce que transporta sólidos dissolvidos e em suspensão; apresentam estrutura e funcionamento condicionados pelos efeitos das marés (Day & Yanes-Arancibia, 1982).

Esses ecossistemas, também conhecidos como berçários, desempenham um importante papel como áreas de desova, criação e refúgio para muitas espécies de peixes (Paterson & Whitfield, 2000; Nagelkerken *et al*, 2000). Essas áreas têm sido amplamente documentadas na literatura, por meio da descrição de sua composição e estrutura, bem como dos padrões de variações espaciais e temporais dos grupos mais abundantes (Araújo *et al*, 1997; Cruz-Filho 1995).

Os estuários possuem importantes funções ecológicas que podem beneficiar a sociedade humana de forma direta ou indireta tais como: amenização do impacto do mar na terra; controle de erosão pelas raízes de mangue, estabilização física da linha de costa, retenção de sedimentos terrestres de escoamento superficial, “filtro biológico” de sedimentos, nutrientes e até mesmo poluentes, o que impede o assoreamento e a contaminação das áreas costeiras (Barroso & Dias, 1997); abrigo de fauna. Estuários são considerado um “habitat crítico” na forma de berçário para moluscos, crustáceos e peixes.

Porém mesmo apresentando todos esses bens e serviços ecológicos, a estrutura e o funcionamento destes ecossistemas vêm sendo comprometidos devido: ao desmatamento e aterro de manguezais para dar lugar a portos, estradas, agricultura, carcinocultura estuarina, invasões urbanas e industriais; derramamento de petróleo; lançamento de esgotos, lixo, poluentes industriais, agrotóxicos; assim como a pesca predatória.

Esse quadro de impactos é uma função do crescimento demográfico desordenado e de usos não sustentáveis dos recursos naturais, sendo assim, as sociedades humanas costeiras perdem um componente do seu ambiente natural imprescindível para sua qualidade de vida (Odum & Odum, 1972).

Cerca de 42% da população do estado do Espírito Santo, aproximadamente à 1.200.000 (um milhão e duzentos mil) habitantes, além de indústrias de grande porte como CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão) e CVRD (Companhia Vale do Rio Doce) e outras de menor porte estão situadas na Baía de Vitória (Donatelli,1998). A Baía de Vitória abriga um dos maiores sistemas portuários do país, o Porto de Vitória, e mais recentemente o terminal portuário TVV, de grande importância na economia estadual e nacional.

As áreas estuarinas são consideradas um dos mais importantes ecossistemas aquáticos do Estado do Espírito Santo. Porém, segundo Castro (2001), a ictiofauna estuarino-costeira do Espírito Santo é pouco conhecida, sendo apresentada apenas no trabalho de Helmer & Barbosa (1987). No litoral, estudos em andamento estimam aproximadamente 230 espécies de peixes (S. Floeter & J.L. Gasparini, comunicação pessoal), incluindo espécies de costão (recifais) e aquelas que se encontram tipicamente sobre fundos oceânicos moles (areia e lama) e nos estuários, totalizando um terço de todas as espécies marinhas e estuarinas conhecidas do Brasil (Fishbase,1998).

Os peixes dos estuários pertencem a vários níveis tróficos. Alguns alimentam-se de material detrítico, diretamente do fundo, mas a maioria se constitui de carnívoros intermediários e superiores (alimentação indireta de detritos). Pode-se classificar as espécies de peixes do manguezal em três grupos: tipicamente marinhas (a maioria), tipicamente dulçaquícolas e tipicamente mixo-halinas (estuarinas).

A coexistência, em elevada abundância, de peixes semelhantes num ecossistema que apresenta o espaço ou nichos tróficos normalmente limitados, pode ocorrer devido ao desenvolvimento de estratégias que permitam a separação espacial ou temporal no uso de tais ambientes por tais espécies.

O presente trabalho visa a descrever a comunidade de peixes (ictiofauna), apresentando sua distribuição espacial e temporal (num período de um ano) no estuário da Baía de Vitória; a investigar se há diferença na comunidade no eixo longitudinal (norte/sul) do estuário e, por fim, se as áreas com baixas profundidades funcionam como berçários ou refúgio.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do Estuário da Baía de Vitória, bem como determinar sua variação espacial e temporal no período de dezembro de 2000 a dezembro de 2001.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Descrever a composição faunística.
- b) Determinar as diferenças na comunidade de peixes no eixo longitudinal do Estuário (incluindo o tamanho).
- c) Determinar as diferenças entre as áreas mais profundas e mais rasas, verificando se as áreas mais rasas funcionam como "berçários" ou áreas de refúgio.
- d) Providenciar dados preliminares sobre a estrutura populacional (estrutura em comprimento) dos táxons numericamente representativos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudo

A Baía de Vitória apresenta a particularidade de ter duas aberturas para o oceano extremamente diferentes morfologicamente (Figura 1). As duas entradas, situadas a cada extremidade da Baía, abrem próxima uma da outra para o oceano. A entrada meridional, do Canal do Porto de Vitória, é de origem tectônica, larga e funda. A entrada do norte, do Canal da Passagem, é estreita, rasa e canalizada através de paredes de concreto até a ponte da Passagem. A montante, o canal é beirado por extensas áreas de mangue. A ilha entre a Baía de Vitória e o Oceano Atlântico está ocupada pela cidade de Vitória. Como ilustrado pelo fenômeno do “tombo de maré” que acontece no Canal da Passagem (Rigo & Sarmento, 1993), a morfologia da baía induz um regime hidráulico peculiar (Teixeira *et al.*, 1995) que provavelmente afeta os processos de colonização de espécies estuarino-dependentes que desovam no mar.

O estuário da Baía de Vitória possui uma área total de 35,47 km<sup>2</sup> (sendo 0,21 km<sup>2</sup> de ilhas, ilhotas e rochedos), uma extensão de 20 km, largura média próxima de 1000 m e profundidade média de 6 m, possui em seu interior manguezal tendo uma área de aproximadamente 30 km<sup>2</sup> (Donatelli, 1998).

A região de estudo corresponde à Baía Noroeste de Vitória (20 °15'S; 40°20'W), Espírito Santo, foi dividida em três Posições de Coleta no sentido norte/sul, estas subdividas em duas Áreas de Coleta quanto à profundidade canal/coroa, totalizando 6 Estações de Amostragem, como mostra a Figura 1.

- Área Norte: situada na porção norte da baía, entre a barra norte e a barra sul do rio Santa Maria da Vitória;
- Área Meio: situada entre a barra sul do rio Santa Maria da Vitória e a foz do rio Bubu;
- Área Sul: situada entre a foz do rio Bubu e a Ilha da Pólvora.

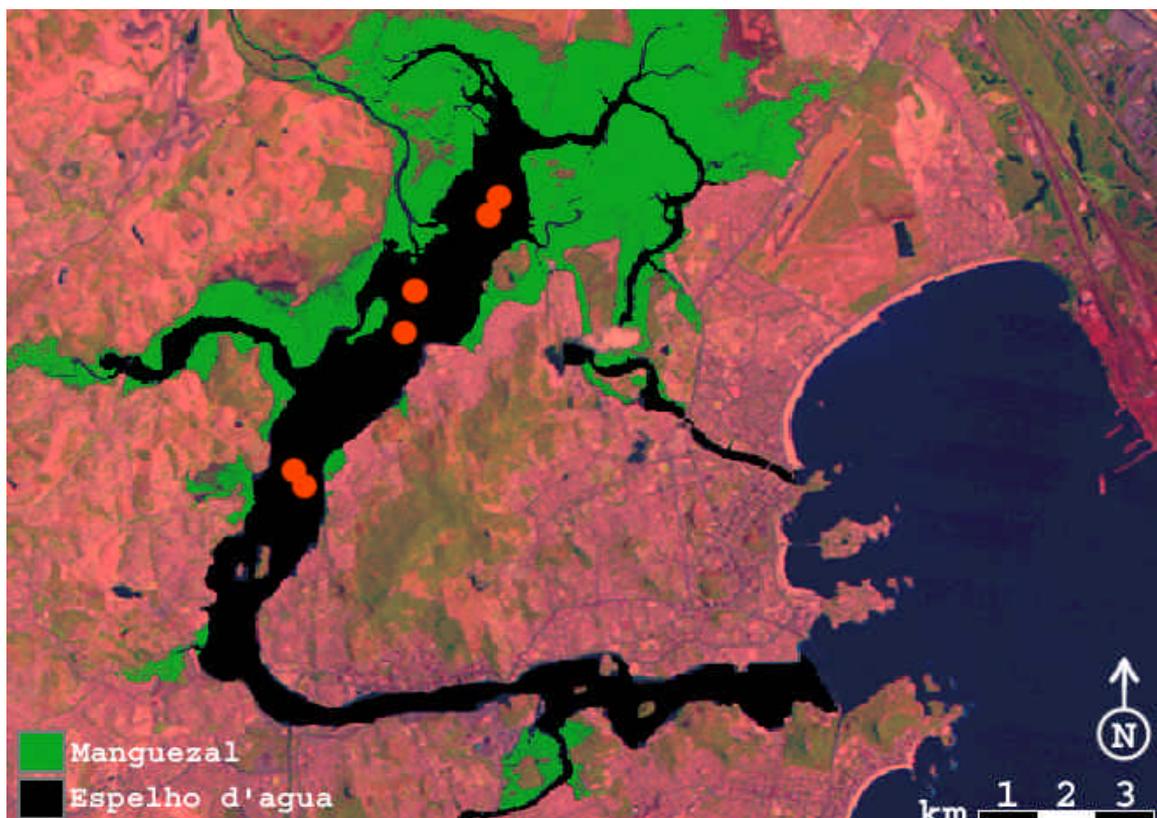


Figura 1: Foto de Satélite da Baía de Vitória, com localização das Estações de Amostragem.

### 3.2. Amostragens

Setenta e dois arrastos de fundo foram realizados durante um programa mensal de arrastos entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 (Tabela 1)

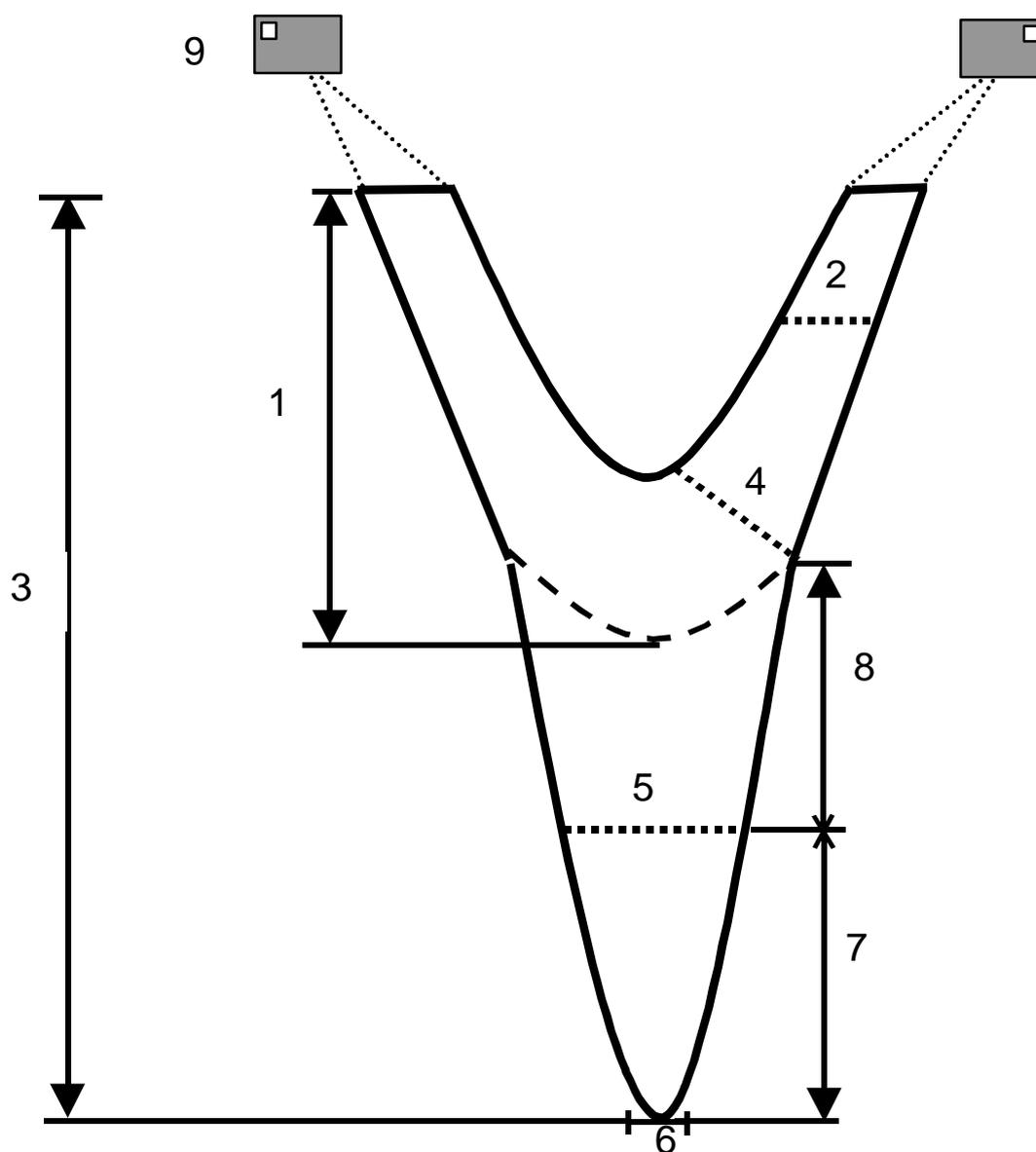
As amostragens foram realizadas num período de aproximadamente 12 horas, tendo sido iniciadas aproximadamente às 18:00 horas. Todas as campanhas foram realizadas no período noturno, já que este apresentou maior riqueza e abundância nos pilotos realizados antes do início do projeto. A seqüência de amostragens nas estações variou de acordo com a vazão e o sentido da maré. Desta maneira nas áreas rasas (coroa) as amostragens eram realizadas no período de maré cheia, enquanto que nas áreas profundas (canal) eram realizadas no período de maré baixa. O arrasto teve uma duração padronizada de 10 minutos e velocidade de aproximadamente 2 nós.

Tabela 1 Dados básicos da amostragem na Baía de Vitória

<b>Data</b>	<b>Mês</b>	<b>Ordem de Amostragem</b>
22 e 23/12/00	Dez/00	S-canal, M-canal, N-canal, N-coroa, M-coroa, S-coroa
30 e 31/01/01	Jan/01	S-coroa, M-coroa, N-coroa, N-canal, M-canal, S-canal
1 e 2/03/01	Fev/01	S-coroa, M-coroa, N-coroa, N-canal, M-canal, S-canal
30 e 31/03/01	Mar/01	S-coroa, M-coroa, N-coroa, N-canal, M-canal, S-canal
26 e 27/04/01	Abr/01	N-coroa, M-coroa, N-canal, M-canal, Sul-canal, S-canal
31/05 e 1/06/01	Mai/01	S-canal, S-coroa, N-coroa, N-canal, M-coroa, M-canal
1 e 2/07/01	Jun/01	S-canal, M-canal, N-coroa, N-canal, M-coroa, S-coroa
29 e 30/07/01	Jul/01	S-canal, M-canal, N-canal, N-coroa, M-coroa, S-coroa
1 e 2/09/01	Ago/01	S-canal, S-coroa, M-canal, N-canal, N-coroa, M-coroa
28 e 29/09/01	Set/01	S-canal, M-canal, N-canal, N-coroa, M-coroa, S-coroa
2 e 3/11/01	Out/01	M-coroa, N-coroa, N-canal, M-canal, S-canal, S-coroa
1 e 2/12/01	Nov/01	S-coroa, S-canal, M-canal, N-canal, N-coroa, M-coroa

Em cada amostragem foram registrados na superfície e fundo da massa d'água as seguintes variáveis ambientais: os parâmetros físico-químicos (medidos *in situ*) salinidade, oxigênio dissolvido, e temperatura com auxílio de um multiparâmetro (ISY 85). Para medir a profundidade foi utilizado um profundímetro digital (Speedtech SM-5). Um GPS (Garmin 48) para marcar com uma maior precisão a área amostrada.

As coletas foram realizadas com barco “arrasteiro” de 10 metros de comprimento, utilizado comumente na pesca praticada no interior da Baía, provido com rede de arrasto com portas, malha de 30 mm de distancia entre nós consecutivos nas asas e 22 mm no ensacador.(Figura-2)



**Figura-2:** Rede utilizada para coleta da ictiofauna. O desenho, representado fora de escala, mostra todas as medidas da rede. 1- Comprimento da asa: 4,45m; 2- Altura da malha do meio da asa: 1,50m; 3- Comprimento total da rede: 10,0m; 4- Altura da malha do fim da asa: 1,85m; 5- Largura da emenda da malha aberta: 1,0m; 6- Largura da boca do ensacador: 1,0m; 7- Comprimento do ensacador: 2,10m; 8- Comprimento do corpo baixo: 3,35m; 9- Portas.

### 3.3. Processamento das amostras

No barco os peixes foram conservados em gelo e devidamente etiquetados para uma posterior identificação em nível de espécie no laboratório. Parte do material foi armazenado num freezer e outra fixada em formol a 10% e posteriormente conservada em álcool a 70%.

As amostras foram processadas no laboratório, sendo os peixes coletados descongelados, separados por espécie, contados e foi medido o comprimento padrão em mm.

A identificação foi feita com auxílio dos trabalhos de Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 2000), Menezes & Figueiredo (1980, 1985), Smith (1997), Carvalho Filho (1999), Nelson (1994). O material testemunha foi depositado na Coleção Ictiológica do Laboratório de Ictioplâncton da Universidade Federal do Espírito Santo. Os Gerreidae do gênero *Eucinostomus* não foram identificados a nível de espécie devido as dificuldades da diferenciação específica dos indivíduos mais jovens e ao alto número de exemplares capturados.

### 3.4. Análise dos Dados

Dados de pluviosidade foram obtidos do Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro), versão web 2.0, © 2001 Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para a Ponta da Fruta, Guarapari – ES com a posição Latitude 20°30'56" Sul e Longitude 40°21'49" Oeste. A pluviosidade apresentada é a soma das precipitações do mês referente.

As variações temporais foram analisadas em função das diferentes estações do ano: verão (dezembro, janeiro e fevereiro), outono (março, abril e maio), inverno (junho, julho e agosto) e primavera (setembro, outubro e novembro).

O número de indivíduos por arrasto foi considerado igual à captura por unidade de esforço (CPUE), sendo o esforço o arrasto.

A descrição dos padrões espaciais e temporais foi feita através do uso de um conjunto de análises. As análises de agrupamento foram realizadas através do Método de Ligação pela Média Não-ponderada (UPGMA), e como medida foi utilizada a distância Euclidiana ao quadrado do número de indivíduos capturados (Log-transformado  $\log_{10}(X+1)$ ) em cada Área de Amostragem e Posição de Coleta. Foram utilizadas duas matrizes. A primeira matriz tinha 6 Estações de Amostragem (amostras somadas) \* 9 das espécies mais abundantes. A segunda tinha 6 Estações \* as 41 espécies mais abundantes (que tiveram mais que 6 indivíduos capturados ao longo do ano amostral).

As análises não paramétricas univariadas sobre as variáveis Número de indivíduos, Número de táxon e Índice de diversidade de Shannon-Wiener, foram realizadas pelo teste de Friedman (Bradley, 1968), considerando que amostras coletadas em uma mesma noite são correlacionadas, ou seja, são ligadas entre si. Os dados de uma amostragem não foram incluídos nas análises, devido a perda de uma amostra (30/01/01, norte Coroa), (N= 71 amostras, compondo N= 11 grupos completos de 6 amostras). O nível de significância utilizado foi  $\alpha = 0,05$ .

Análises paramétricas multivariadas de variância (ANOVAS) do tipo III foram realizadas sobre as variáveis contínuas Número de Indivíduos, Número de Táxon e Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (utilizando logaritmos de base 10). As várias coletas das Áreas de Coleta e Posições de Coleta não são independentes, já que, as duas Posições de Coleta (coroa e canal) e as três Áreas de Coleta (norte, meio e sul) foram amostradas no mesmo dia. Conseqüentemente as ANOVAS são do tipo “medidas repetidas”. O teste de normalidade e de homoscedasticidade (homogeneidade das variâncias) (Kolmogorov-Smimov-Lilliefors (Zar, 1999)) foi aplicado nas variáveis que apresentam distribuição de valores significativamente diferente do normal ( $\alpha= 0,05$ ) foram log transformadas ( $\log_{10} + 1$ ) (Legendre & Legendre, 1983). As variáveis dependentes incluem as estações do ano (quatro categorias: verão, outono, inverno e primavera), baseado sobre os meses de amostragem, ou seja, dezembro + janeiro + fevereiro = verão, etc... A variável “Fator”, foi definida pelo conjunto Área de Amostragem e Posições de Coleta. O nível de significância foi  $\alpha= 0,05$ .

Formam realizados testes Post Hoc de Student-Newman-Keuls sobre a variável dependente ( $\alpha=0,05$ ) para cada Fator (Área de Amostragem \* Posição de Coleta). Diferenças entre Fatores ou período do ano foram estimadas através do teste-t sobre as médias estimadas (Zar, 1999).

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Parâmetros Físico-Químicos**

#### **4.1.1. Temperatura**

A temperatura da água variou entre 22,6 °C em junho e 28,0°C em fevereiro considerando as profundidades superfície e fundo. Em geral a água do fundo apresentou temperatura mais baixa ao longo do ano, quando comparado com a água da superfície. (Figura 3). A temperatura da água de fundo esteve em média 0,4°C abaixo da temperatura da água de superfície

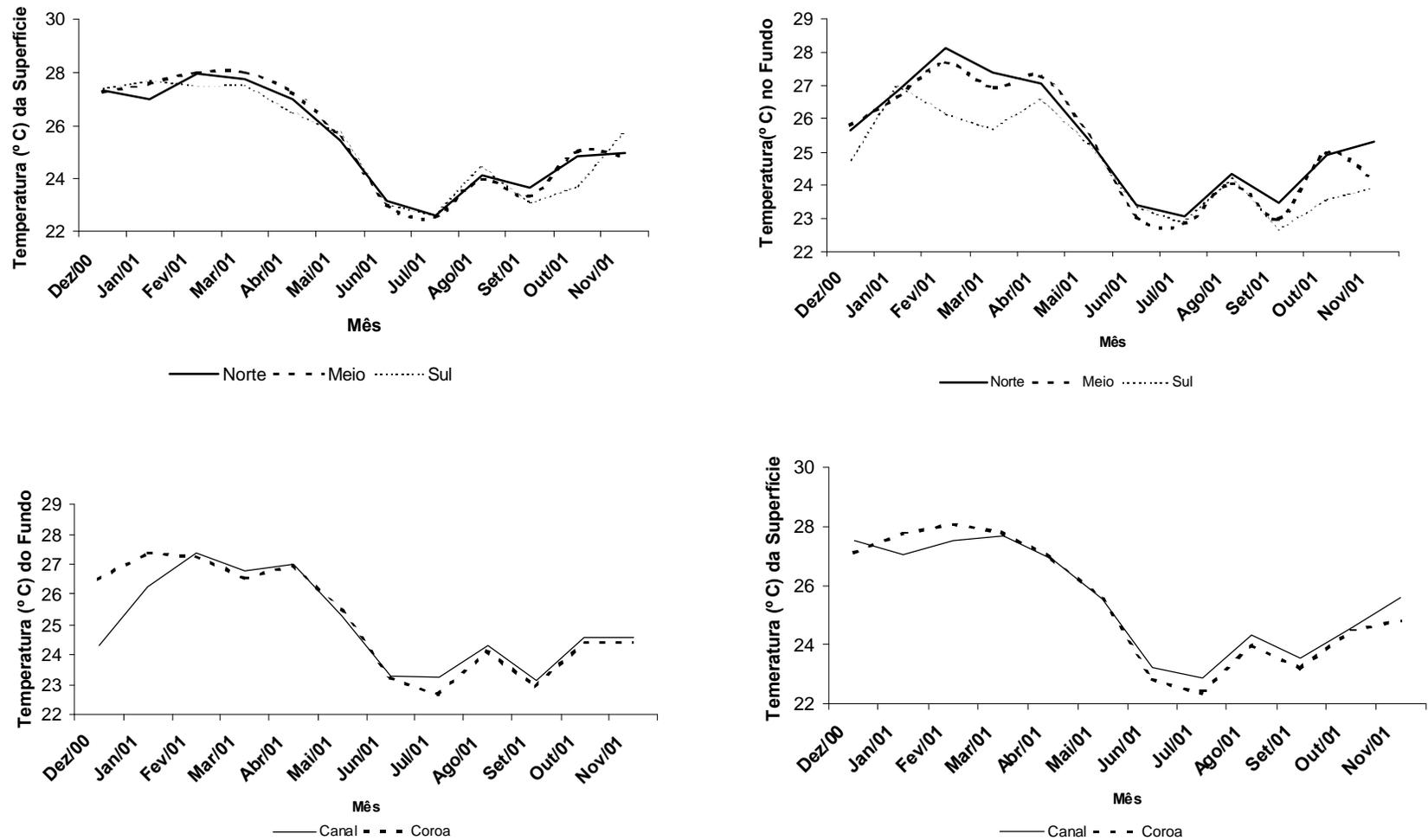
O mês de dezembro de 2000 apresentou uma maior diferença (2,36 °C), enquanto que meses como junho, julho e agosto de 2001, foi observada inversão térmica onde as águas do fundo apresentaram temperaturas superiores ou iguais a água da superfície (Figura 3 c & d).

As águas do estuário na superfície e no fundo apresentaram um evidente padrão sazonal, sendo as temperaturas mais elevadas medidas nos meses do verão e outono, e temperaturas mais baixas medidas nos meses do inverno e primavera (Figura 3).

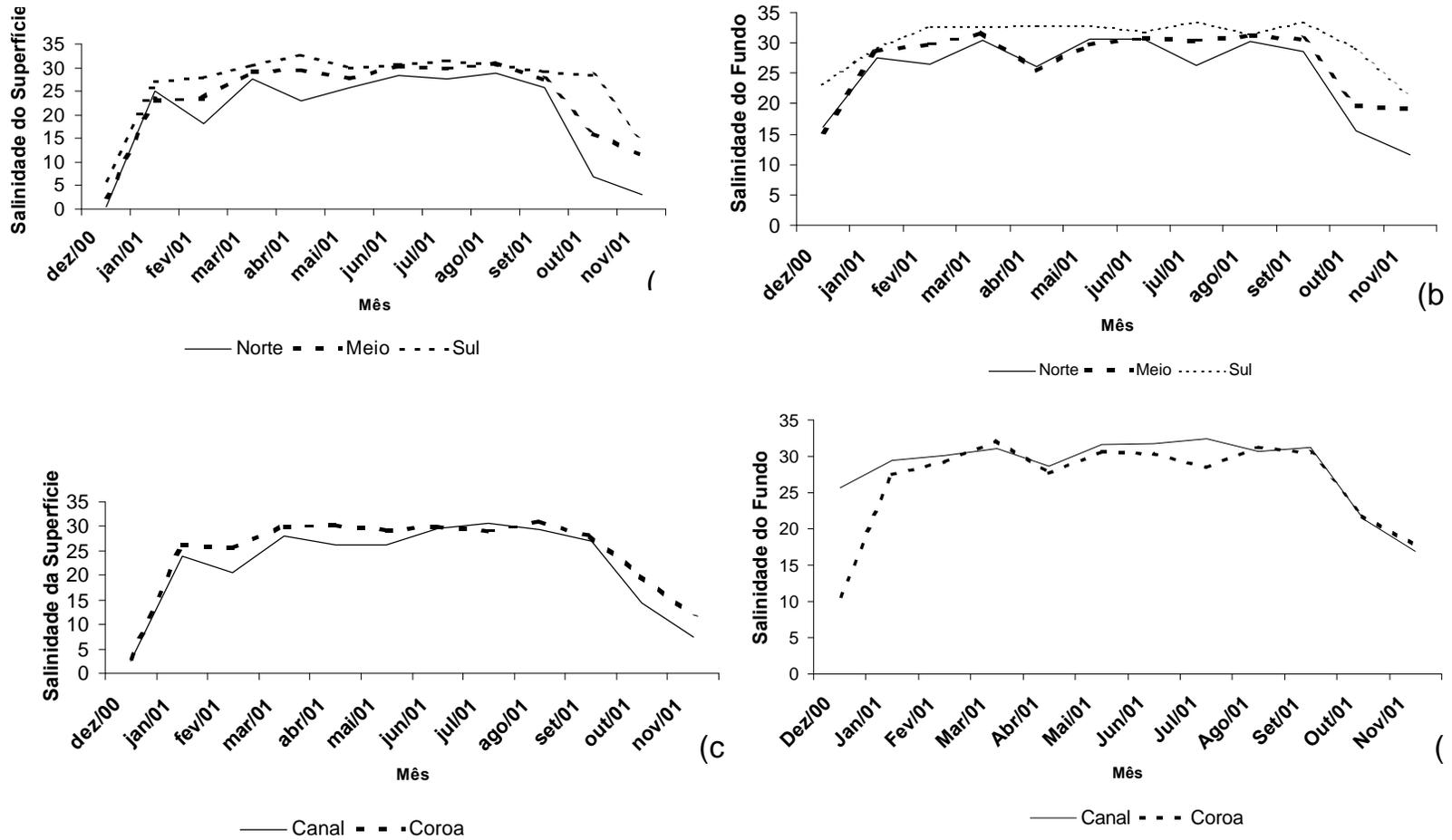
#### **4.1.2. Salinidade**

A salinidade da água variou entre 0,3 no norte canal em dezembro de 2000 a 33,2 no sul coroa em abril no sul. Foi observado que no final da primavera e início verão (outubro, novembro e dezembro) a salinidade apresentou-se relativamente baixa, enquanto que as demais estações do ano apresentaram valores predominantemente

superiores a 20. Conforme o esperado a salinidade no geral foi maior na água do fundo, quando comparado às águas da superfície (Figura 4)

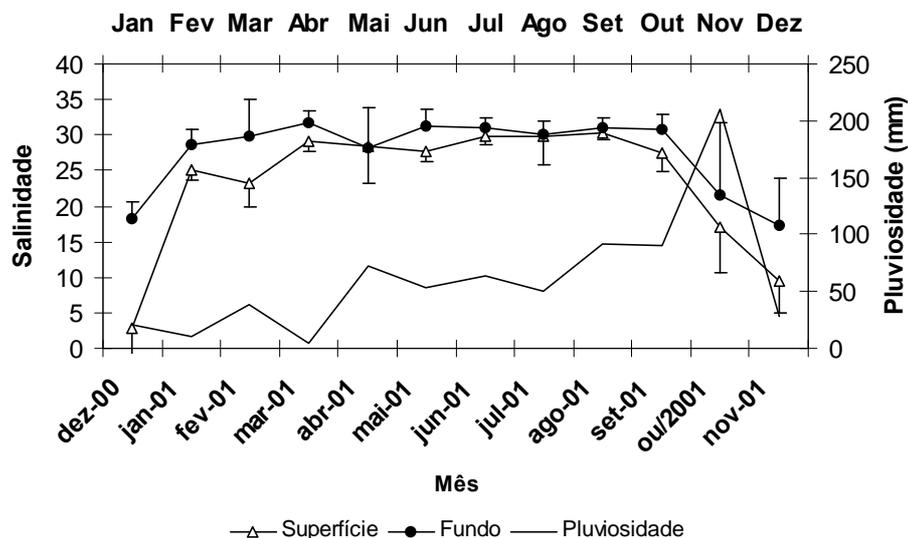


**Figura 3** Evolução temporal da temperatura na superfície e fundo para as Posições de Coleta (a & b) e as Áreas de Coleta (c & d) no período entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 no Estuário da Baía de Vitória ES. Para melhor visualização, o eixo vertical inicia-se em 22°C.



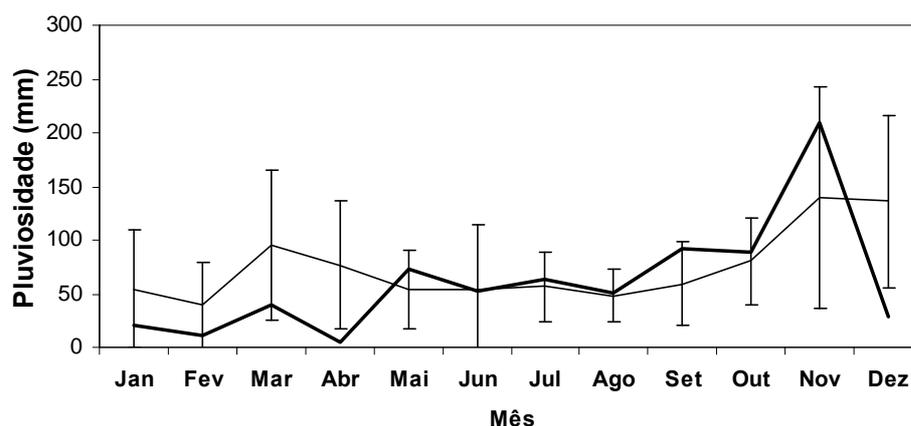
**Figura 4:** Evolução temporal da salinidade na superfície e fundo das Posições de Coleta (a & b) e das Áreas de Coleta (c & d) no período entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 no Estuário da Baía de Vitória ES

A salinidade demonstrou ser bastante influenciada pela pluviosidade, sendo registrada os maiores valores de salinidade nos meses como menor pluviosidade, já nos meses de maior pluviosidade a salinidade diminui. (Figura 5).



**Figura 5** Variação da salinidade na água de superfície e fundo na Baía de Vitória, ES em função da pluviosidade do ano de 2001 (Os dados pluviométricos foram obtidos na Estação Meteorológica de Ponta da Fruta, localizada no Município de Vila Velha, ES).

O padrão de pluviosidade de 2001 mostra seguir a média pluviométrica entre os anos 1990 e 2001 (Figura 6).

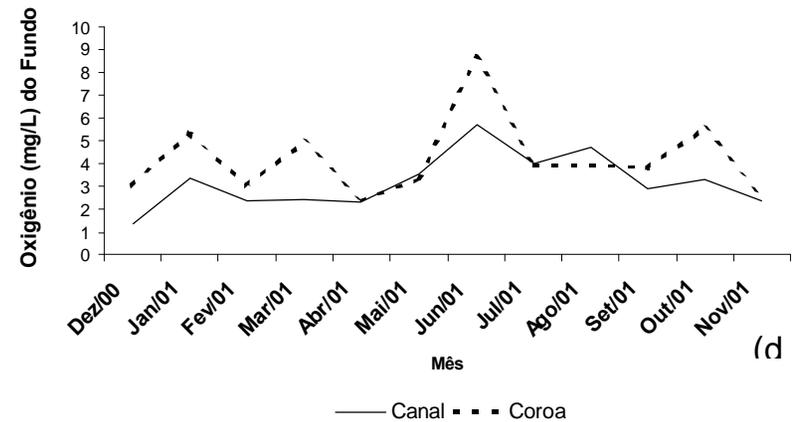
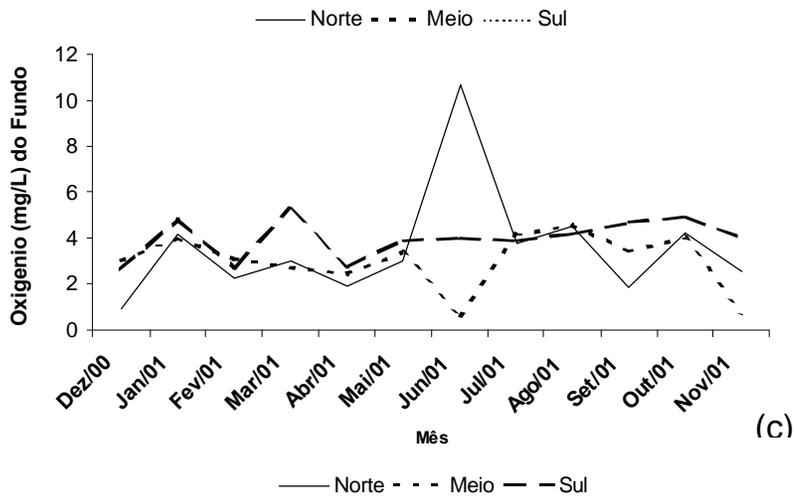
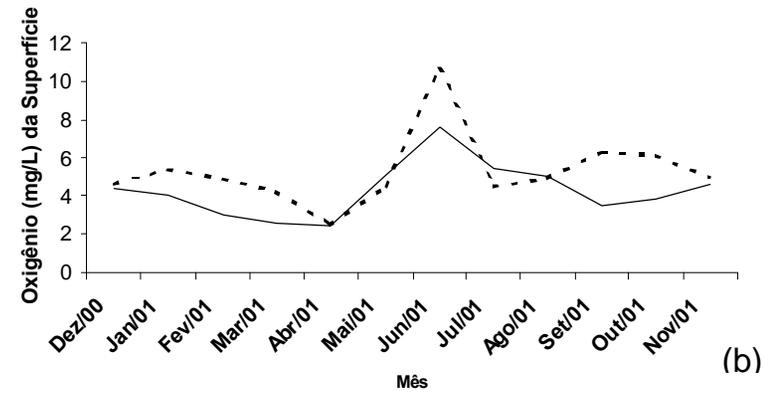
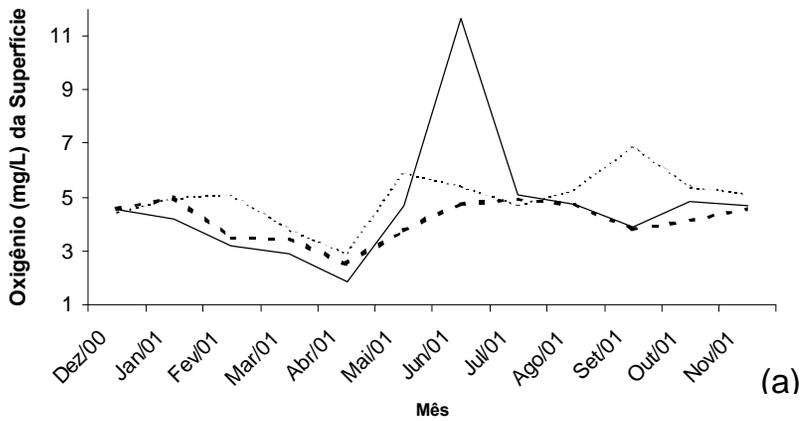


**Figura 6:** Pluviosidade no ano de 2001, contrastada com a pluviosidade média mensal para o período 1990 e 2001. Dados fornecidos pela estação meteorológica localizada em Ponta da Fruta, município de Vila Velha, ES.

#### **4.1.3. Oxigênio Dissolvido**

A Coroa apresentou os maiores valores de concentração de oxigênio dissolvido tanto na água da superfície, quanto na água de fundo, quando comparada com o canal (Figura 7).

Foi observado os maiores valores de oxigênio dissolvido nos meses de junho e julho, nestes mesmos meses os menores valores de temperatura também foram registrados, provavelmente os altos valores de oxigênio podem estar correlacionados diretamente com os baixos valores da temperatura, já que temos uma maior solubilidade dos gases em temperatura mais amenas (Figura 7).



**Figura 7:** Evolução temporal da concentração de oxigênio dissolvido na superfície e fundo das Posições de Coleta (a & b) e das Áreas de Coleta (c & d), no período de dezembro de 2000 e novembro 2001 no Estuário da Baía de Vitória, ES

## 4.2. Profundidade

A profundidade observada seguiu um padrão entre as Áreas de Coleta, sendo o canal mais fundo (Média  $\pm 1$  desvio padrão:  $4,8 \pm 1,5$ m) e coroas mais rasas (Média  $\pm 1$  desvio padrão:  $2,4 \pm 1,1$ m). A diferença entre as duas áreas diminui do norte para o sul, como mostra a Figura 8.

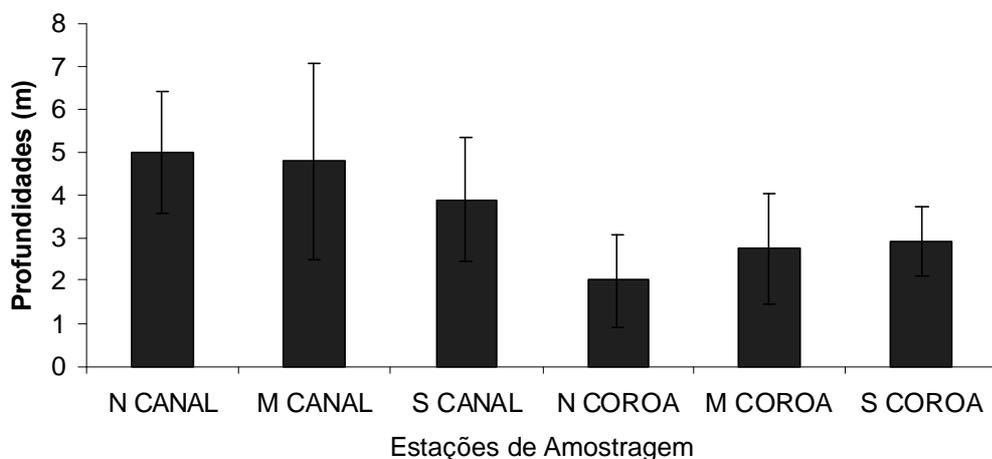


Figura 8: Profundidade média das Estações de Amostragem

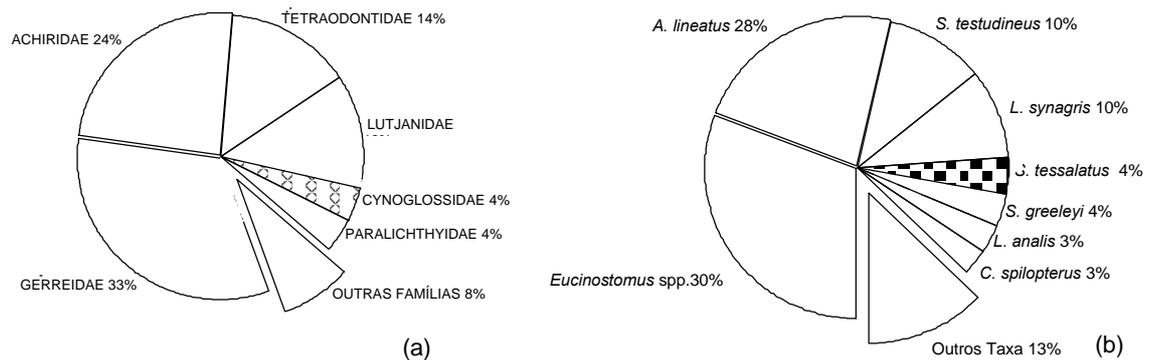
## 4.3. Descrição faunística da comunidade

Nas 72 amostragens, foram capturadas 78 táxons, sendo 71 em nível de espécie, 5 em nível de gênero, 1 em nível de subfamília e 1 em nível de família, perfazendo um total de 17.056 peixes (Tabela 3).

As espécies listadas na Tabela 3 que apresentam o sinal (+), são encontradas quando adultas em áreas recifais, sendo algumas de grande valor econômico como: *Mycteroperca bonaci*, *Lutjanus synagris*, *Lutjanus analis* e *Lutjanus jocu*.

As famílias Gerreidae, Achiridae, Tetraodontidae, Lutjanidae, Cynoglossidae e Paralichthyidae nesta ordem apresentaram as maiores abundâncias, contribuindo com mais de 4% do total de peixes e somando 91,95% do total de indivíduos capturados (Figura 9).

Sete táxons sendo, um Gerreidae (*Eucinostomus spp.*), um Achiridae (*Achirus lineatus*), dois Tetraodontidae (*Sphoeroides testudineus* e *S. greeleyi*), dois Lutjanidae (*Lutjanus synagris* e *L. analis*) e um Paralichthyidae (*Citharichthys spilopterus*), representaram 87,23% do número total de peixes (Figura 9).



**Figura 9:** Percentual em número das famílias de peixes mais abundantes (a) e das espécies de peixes mais abundantes (b) na Baía de Vitória, ES, entre dezembro de 2000 e novembro de 2001.

Dos 77 táxons registrados, 11 espécies representaram 91,38% da captura total em número, sendo que os 66 táxons restantes representaram menos de 9% do total das capturas, cada uma contribuindo individualmente com menos de 1% do total de peixes.

Doze espécies foram registradas uma única vez nas amostragens, contribuindo com apenas um único exemplar.

**TABELA 3:** Número total de peixes capturados na Baía de Vitória, ES, entre dezembro 2000 e novembro de 2001, sumarizados por famílias (ordem segundo Nelson, 1994). As espécies apresentam o sinal (+) utilizam áreas recifais quando adultos.

Famílias	Espécies	Peixes Recifais	Nº de peixe: coletados
ALBULIDAE	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	+	1
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1840)	+	1
	<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	+	25
OPHICHTHIDAE	<i>Myrophis punctatus</i> (Lutken, 1851)		1
CLUPEIDAE	<i>Lile piquitinga</i> (Schreiner & Ribeiro, 1903)		5
PRISTIGASTERIDAE	<i>Chirocentron bleeckerianus</i> (Poey, 1867)		3
ENGRAULIDAE	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1828)		11
	<i>Anchovia clupeoides</i> (Swainson, 1839)	+	217
	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	+	9
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	+	14
OGCOCEPHALIDAE	<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)		1
SYNGNATHIDAE	<i>Hyppocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	+	3
	Syngnathinae		1
SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena</i> sp	+	1
	<i>Scorpaena brasiliensis</i> (Cuvier, 1829)	+	34
	<i>Scorpaena plumieri</i> (Bloch, 1789)	+	18
TRIGLIDAE	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)		185
DACTYLOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	+	9
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)		4
	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)		49
SERRANIDAE	<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard)	+	4
	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	+	3
CARANGIDAE	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	+	3
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)		20
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)		3
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	+	1647
	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	+	542
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider)	+	42
GERREIDAE	<i>Eucinostomus</i> spp. (Cuvier, 1830)		5259
	<i>Diapterus olistothomus</i> (Goode & Bean, 1882)		281
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)		29
POMADASYIDAE	<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier, 1830)		3
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	+	2
SPARIDAE	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	+	133
	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	70

**TABELA 3:** Número total de peixes capturados na Baía de Vitória, ES, entre dezembro 2000 e novembro de 2001, sumarizados por famílias (ordem segundo Nelson, 1994). As espécies apresentam o sinal (+) utilizam áreas recifais quando adultos.

Famílias	Espécies	Peixes Recifais	Nº de peixes coletados
SCIAENIDAE	Não identificado		13
	<i>Micropogonias furnieiri</i> (Desmarest, 1823)		126
	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)		8
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)		16
	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)		1
	<i>Ophioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand, 1925)		1
	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)		172
EPHIPPIDIDAE	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	+	95
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	1
MUGILIDAE	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	+	21
	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	+	3
	<i>Mugil platanus</i> (Gunther, 1880)	+	5
	<i>Mugil sp.</i>	+	2
SCARIDAE	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	+	1
GOBIIDAE	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)		5
	<i>Gobionellus smaragdus</i> (Valenciennes, 1837)		6
	<i>Gobionellus stomatus</i> (Starks, 1913)		2
	<i>Gobionellus stigmaticus</i> (Poey, 1861)		2
	<i>Microgobius meeki</i> (Evermann & Marsh, 1900)		1
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)		5
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys arenaceus</i> (Everman & Marsh, 1902)		34
	<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1889)		6
	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)		457
	<i>Citharichthys sp.</i>		2
	<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)		136
	<i>Etropus longimanus</i> (Norman, 1933)		16
	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1840)		24
ACHIRIDAE	<i>Achirus declivis</i> (Chabanaud, 1940)		209
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		3903
	<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)		10
	<i>Trinectes paulistanus</i> (Ribeiro, 1915)		4
CYNOGLOSSIDAE	<i>Symphurus tessalatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)		670
	<i>Symphurus diomediamus</i> (Goode & Bean, 1885).		7
	<i>Symphurus sp2</i>		1

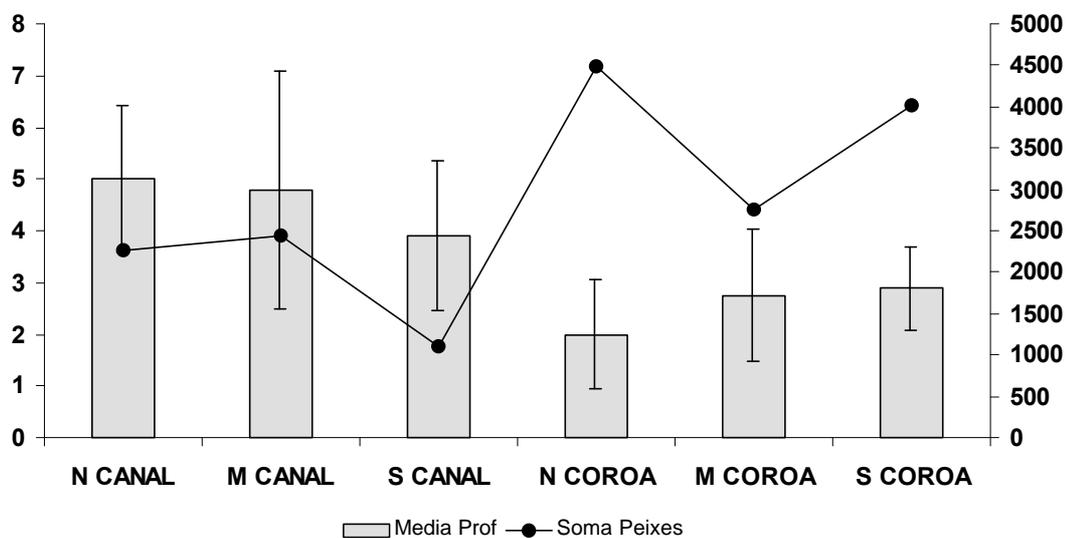
**TABELA 3** (continuação): Número total de peixes capturados na Baía de Vitória, ES, entre dezembro 2000 e novembro de 2001, sumarizados por famílias (ordem segundo Nelson, 1994). As espécies apresentam o sinal (+) utilizam áreas recifais quando adultos.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>Peixes Recifais</b>	<b>Nº de peixes coletados</b>
OSTRACIIDAE	<i>Acanthostracion polygonius</i> (Poey, 1876)	+	1
	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	+	1
	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)		3
TETRAODONTIDAE	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	+	8
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)		630
	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	+	15
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)		1770
DIODONTIDAE	<i>Ciclichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	30

#### 4.4. Variações espaciais e temporais

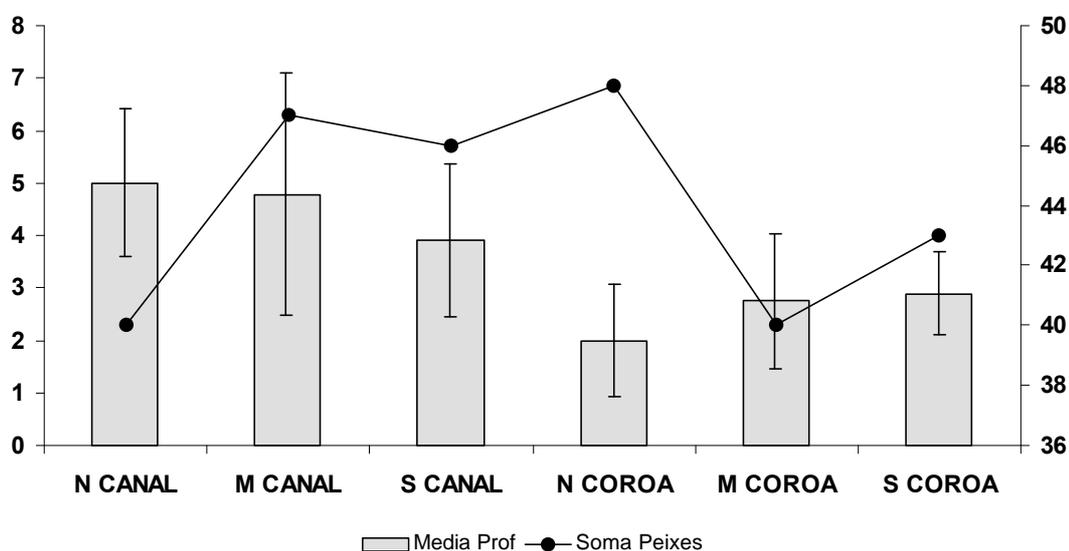
##### 4.4.1. Descrições das variações espaciais e temporais

O número de peixes capturados nas Áreas de Coleta rasa (coroa), foi duas vezes maior quando comparados ao número total de peixes capturados nas Áreas de Coleta mais profundas (canal).



**Figura 10:** Variação do número total de peixes coletados nas Estações de Amostragem em função da profundidade(m). N= Norte, M= Meio e S= Sul (Posições de Coleta) no Estuário da Baía de Vitória, ES

A variação do número de táxons em função da profundidade, não seguiu o mesmo padrão observado para o número total de peixes capturados. Sendo assim não podemos correlacionar o número de táxon com a profundidade (Figura 11).

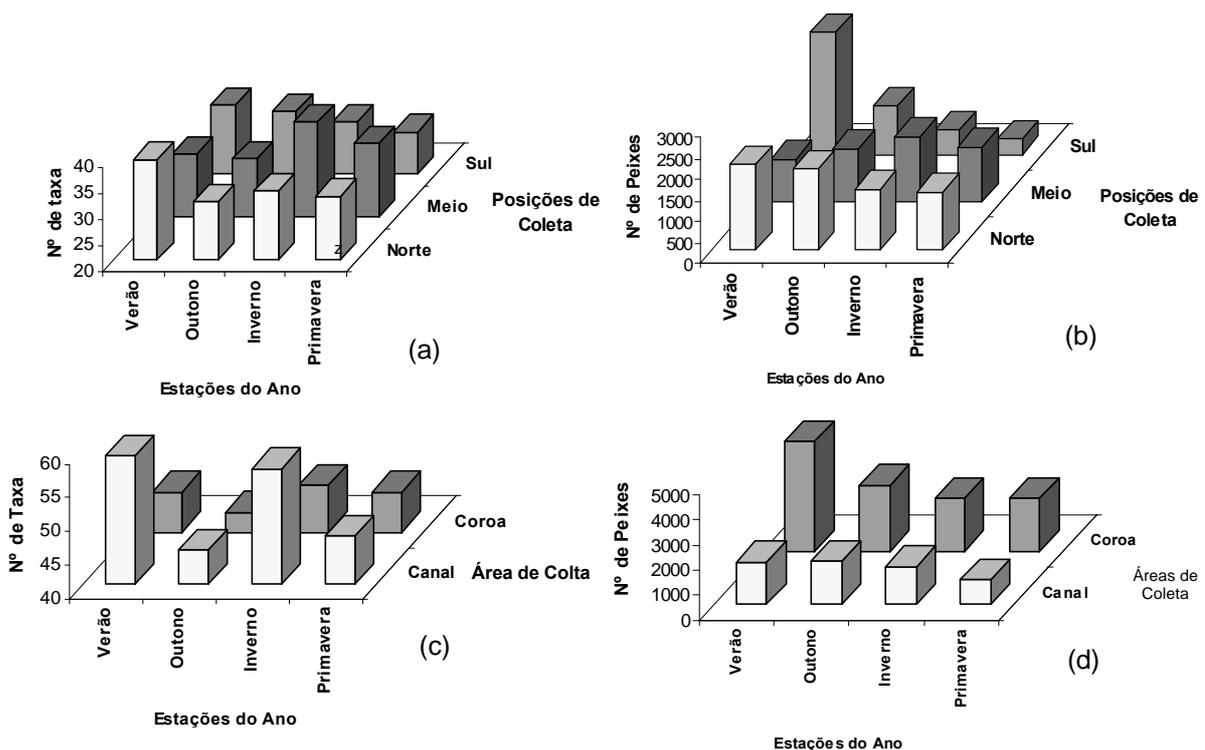


**Figura 11:** Variação do número total de táxons coletados nas Estações de Amostragem em função da profundidade(m). N= Norte, M= Meio e S= Sul (Posições de Coleta) no Estuário da Baía de Vitória, ES.

Foi encontrada uma diferença entre o número de peixes capturados nas Áreas de Coleta, a coroa apresentou um maior número de indivíduos em relação ao canal. Estas

duas áreas seguiram o mesmo padrão sazonal, onde o número de peixes decresce gradativamente do verão para a primavera (Figura 12c & d). Este padrão também foi observado nas Posições de Coleta, com exceção do meio, que não apresentou o mesmo padrão (figura 12a & b).

A variação do número de táxons entre as Posições de Coleta, não foi significativa, entretanto nas Áreas de Coleta, o canal apresentou maior número de espécie quando comparado com a coroa. A variação do número de táxons nas Estações de Coleta em função as estações do ano, não seguiu o mesmo padrão, observado para o número de peixes.

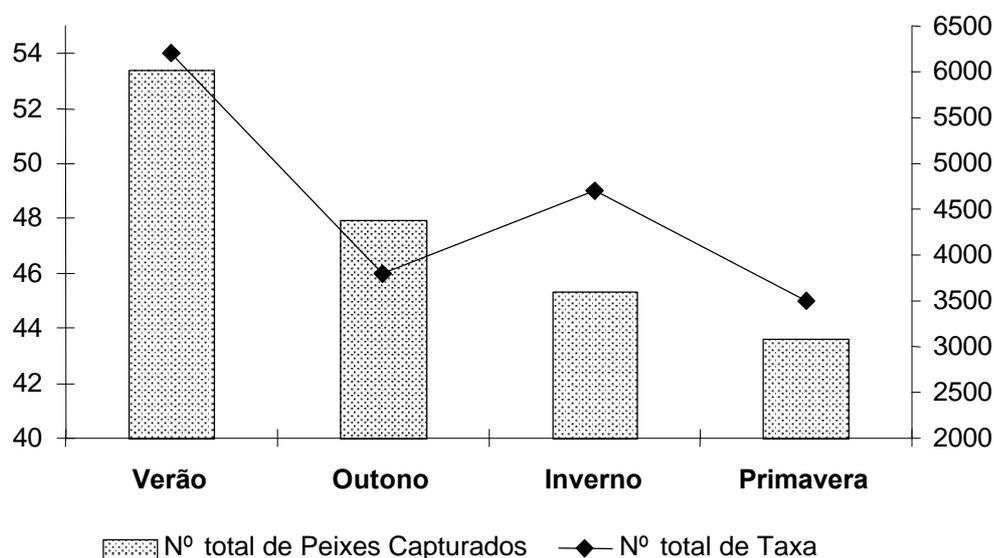


**Figura 12:** (a) Variações espaciais e temporais do número total de espécies e peixes capturadas nas Posições de Coleta (a e b) e nas Áreas de Amostragem (c e d) na Baía de Vitória, ES, entre verão e primavera 2001.

As variações temporais quando analisadas de acordo com as estações do ano (verão, outono, primavera e inverno), demonstraram diferenças significativas entre o número

total de peixes capturados (Tabela 5), sendo o verão a estação com o maior número de exemplares coletados, seguido do outono, inverno e primavera (Tabela 13).

O número total de táxons capturados seguiu padrão semelhante, mas não apresentou diferenças significativas as entre as estações do ano (Tabela 5). O verão foi à estação com maior riqueza, seguida pelo inverno, outono e primavera (Figura 13).



**Figura 13:** Variação temporal do número total de peixes e espécies capturadas na Baía de Vitória, ES, entre verão e primavera 2001.

#### 4.4.2. Análise das variações espaciais e temporais

Entre as amostras coletadas em uma mesma noite, o teste de Friedman mostrou que houve diferenças significativas ( $P= 0,031$  e  $P= 0,001$ ) para o número de táxon e número de indivíduos (tabela-4), estas diferenças não foram encontradas para o índice de diversidade de Shannon ( $P= NS$ ).

A variável Número de táxon apresentou distribuição de valores não significativamente diferente do normal (*Probabilidade* = 0,200 e  $N = 71$ ). As variáveis Número de indivíduos e Índice de Shannon-Wiener ( $P \leq 0,013$  e  $N = 71$  para ambas) apresentaram distribuições diferentes do normal. A variável dependente Número de indivíduos foi log-transformada ( $P \geq 0,200$  e  $N = 71$ ). O índice de Shannon não foi transformado desde que a sua distribuição de valores tende a ser normal (Magurran, 1988).

Tabela 4 Resultados dos testes não paramétricos de Friedman sobre número de táxon, número de indivíduos e índice de diversidade de Shannon nas amostras provenientes da Baía de Vitória. NS = não significante.

<b>Estatísticas</b>	<b>Número de Táxon</b>	<b>Número de indivíduos</b>	<b>Índice de Shannon</b>
<b><i>N</i></b>	11	11	11
<b><i>Probabilidade</i></b>	0,031	0,001	NS
<b>Ordem</b>  (do maior valor acima para o menor abaixo))	Norte-Coroa Norte-Canal Meio-Canal Meio-Coroa Sul-Coroa Sul-Canal	Norte-Coroa Meio-Coroa Meio-Canal + Sul- Coroa Norte-Canal Sul-Canal	—

As ANOVAs de medidas repetidas mostraram que não houve diferenças significativas em número de táxon para as amostras coletadas em uma mesma noite, nem que o número de táxon variou entre estações do ano (Tabela 5), de maneira similar ou não entre amostras.

Foram extremamente significativas as diferenças no número de indivíduos entre as amostras de uma mesma noite, sendo as do Norte do estuário na coroa apresentando o maior número e as do sul do estuário no canal com o menor (Tabela 5). A interação entre Fator e Estação foi significativa somente para Sul-Canal, sendo a primavera a estação com menor número de indivíduos que as outras estações.

O índice de Shannon foi somente dependente da estação do ano (tabela 5), com maior valor na primavera.

Tabela 5: Estatísticas das ANOVAs de medidas repetidas sobre número de táxon, número de indivíduos e índice de Shannon. Para os testes "within" e "among" são apenas apresentadas as probabilidades. As diferenças entre categorias para as variáveis significantes foram testadas por teste SNK e teste-t (ver Métodos). As linhas horizontais relacionam as categorias que não são significativamente diferentes. NS: não significante.

	<b>Número de Táxon</b>			<b>Número de indivíduos</b>			<b>Índice de Shannon</b>
<b>Teste "within subject" (dentro-do-sujeito)</b>							
Fator (Local *Ponto)	NS			0,001			NS
Fator * Estação	NS			0,030			NS
<b>Teste "among subjects" (entre-sujeitos)</b>							
Estação	NS			NS			0,009
<b>Teste-t</b> sobre médias marginais estimadas	Sul Canal	Norte Canal	Meio Canal	Sul Coroa	Meio Coroa	Norte Coroa	
<b>(Número de indivíduos)</b>	(do de menor valor a esquerda para o de maior valor a direita)						
<b>Teste post hoc (SNK)</b> grupos homogêneos	Sul-Canal : Primavera < (Outono + Inverno + Verão)						
<b>(Número de indivíduos)</b>	Todos os outros Fatores : NS (do de menor média a esquerda para o da maior a direita)						
<b>Teste-t</b> sobre médias marginais estimadas	Outono	Verão	Inverno	Primavera			
<b>(Índice de Shannon)</b>	(do de menor valor a esquerda para o de maior valor a direita)						

#### 4.4.3. Padrões de distribuição espacial de alguns dos táxons numericamente importantes

Os padrões de distribuição espacial dos oito táxons mais abundantes na Baía de Vitória mais *Achirus declivis*, são apresentados na tabela-4 e graficamente (Figura 14).O número total de indivíduos capturados variou de maneira importante no espaço.

Muitos táxons demonstraram maior número de indivíduos na Área de Amostragem rasa (coroa), como pode ser observado para *Achirus declivis*, *Lutjanus analis*, *L. synagris*, *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi* e *Eucinostomus* spp (Tabela 6 & Figura 14 b, c, d, e, f & h). Enquanto a Área de Amostragem com maior profundidade (canal) foi observado maior abundância somente para *A. lineatus* e *Symphurus tessalatus*. (Tabela 6 e Figura 14 a & i).

Tabela 6: Distribuição dos táxons numericamente importantes, em porcentagem do número de indivíduos capturado nas Áreas de Coleta do Estuário da Baía da Vitória, ES.

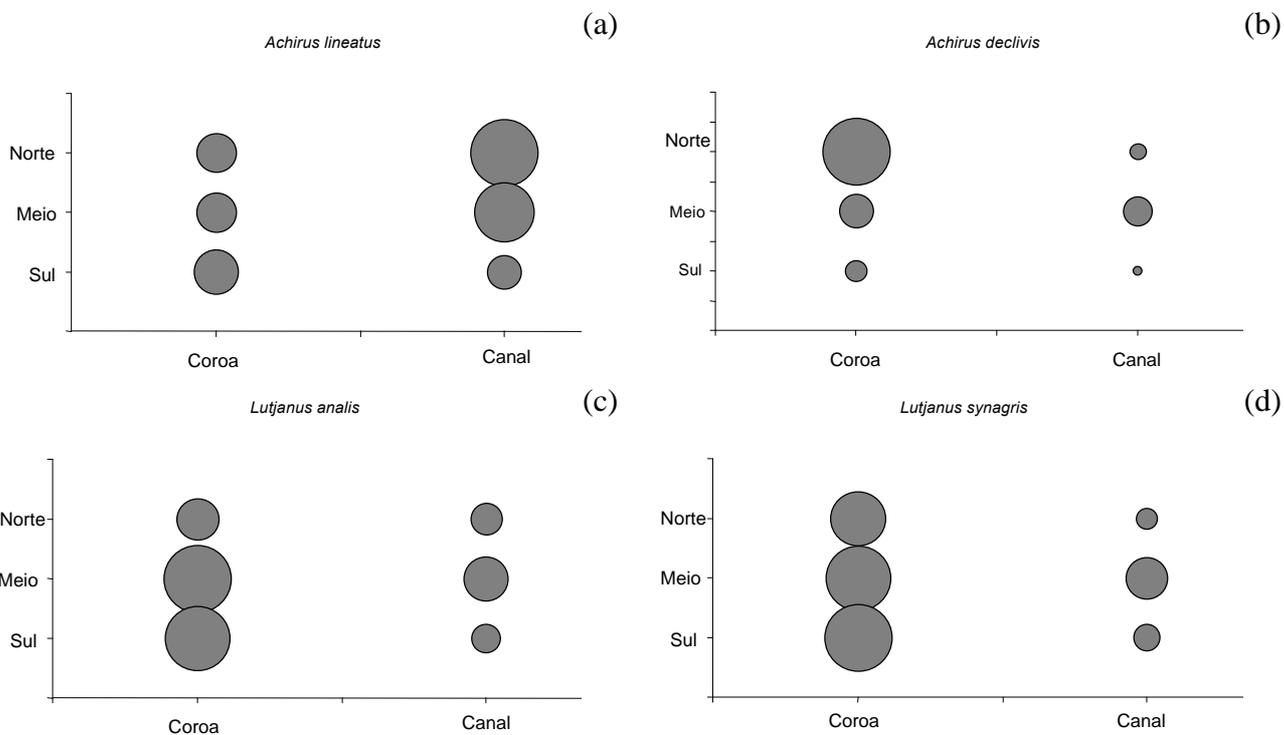
<b>Espécies (%)</b>	<b>Coroa</b>	<b>Canal</b>
<i>Achirus lineatus</i>	12,38	43,20
<i>Achirus declivis</i>	<b>1,54</b>	<b>0,60</b>
<i>Eucinostomus</i> spp.	38,42	16,16
<i>Lutjanus synagris</i>	11,69	5,71
<i>Lutjanus analis</i>	3,5	2,54
<i>Symphurus tessalatus</i>	1,99	7,67
<i>Citharichthys spilopterus</i>	3,10	1,85
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	5,22	0,74
<i>Sphoeroides testudineus</i>	12,35	6,59

O padrão de distribuição ao longo do eixo longitudinal do estuário variou entre os táxons, a Posição de Coleta norte apresentou maior número de *A. declivis*, *S. testudineus*, *Citharichthys spilopterus*, *Eucinostomus* spp (Tabela 6 e Figura 14 c, e, g, h). Enquanto a Posição de Coleta sul apresentou maior de *L. analis*, *L. synagris*, *S. greeleyi* (Tabela 7 Figura 14 c, d & f). A única espécie que apresentou maior abundancia foi *S. tessalatus*.(Tabela 7 e Figura 14 i).

É interessante notar que, muitas vezes, espécies filogeneticamente relacionadas (tais como *Achirus declivis* e *Achirus lineatus*, *Sphoeroides testudineus* e *Sphoeroides greeleyi*) apresentam distribuições espaciais bastante diferenciadas, ainda que nem sempre seja muito evidente (ver *Lutjanus analis* e *Lutjanus synagris*). (Figura 14 c & d).

Tabela 7: Distribuição dos táxons numericamente importantes, em porcentagem do número de indivíduos capturado nas Posições de Coleta do Estuário da Baía de Vitória, ES.

<b>Espécies (%)</b>	<b>Norte</b>	<b>Meio</b>	<b>Sul</b>
<i>Achirus lineatus</i>	24,35	26,95	16,80
<i>Achirus declivis</i>	<b>1,98</b>	<b>1,15</b>	<b>0,29</b>
<i>Eucinostomus spp.</i>	31,56	19,79	41,10
<i>Lutjanus synagris</i>	5,72	13,09	11,35
<i>Lutjanus analis</i>	4,75	4,75	3,75
<i>Symphurus tessalatus</i>	3,03	7,81	1,15
<i>Citharichthys spilopterus</i>	3,67	3,17	0,86
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0,91	2,22	8,87
<i>Sphoeroides testudineus</i>	14,10	9,91	5,91



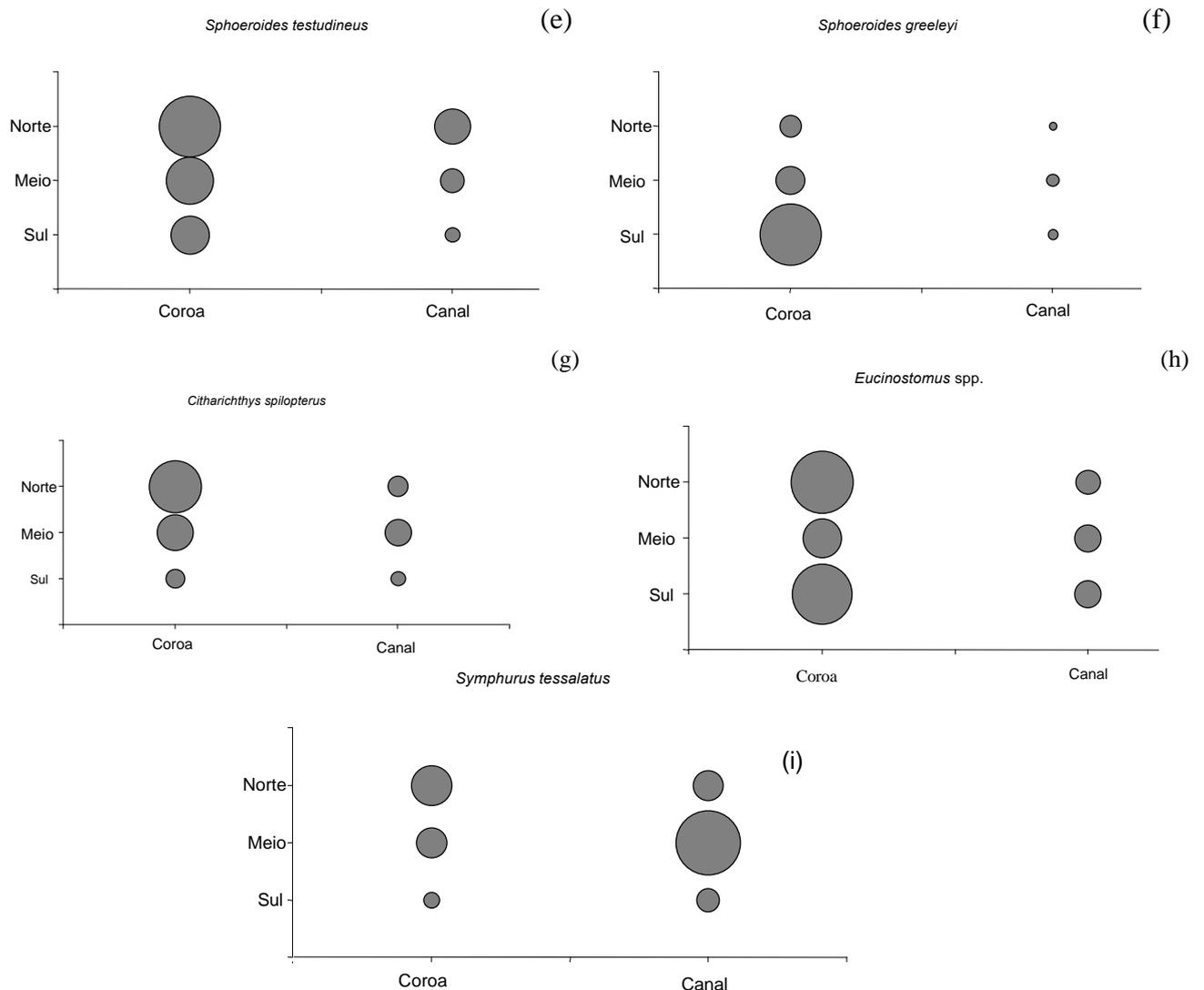


Figura 14: (Continuação) Variação espacial na abundância dos Táxons mais representativos na Baía de Vitória. A área das bolhas representa o número total de indivíduos capturados para as espécies em questão.

Foi feito o agrupamento das espécies mencionadas acima, para que fosse possível visualizar o padrão de distribuição (Figura 15). Um segundo agrupamento foi feito para Estações de Coleta utilizando os mesmos dados (Figura 16).

Foram formados dois grupos, sendo o (I) espécies que são predominantes no canal e (II) predominante na coroa. Foi observado que os padrões de distribuição encontrados na Figura 14 foram conservados, incluindo para os táxons filogeneticamente próximas (*A. lineatus* e *A. declivis*, *S. testudineus* e *S. greeleyi*). Entretanto *L. analis* e *L. synagris* apresentaram distribuição espacial no agrupamento diferenciada. (Figura 15).

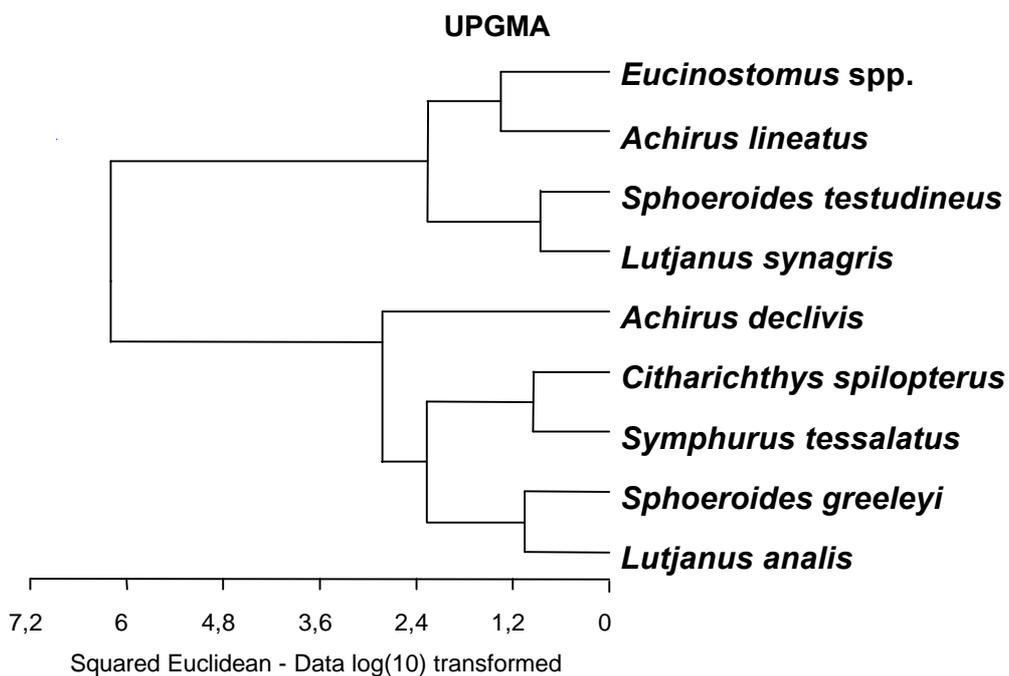


Figura 15: Agrupamento das oito táxons mais abundantes na Baía de Vitória, ES mais *Achirus declivis*. Este agrupamento foi realizado com base no número total de indivíduos capturados em função das Estações de Amostras.

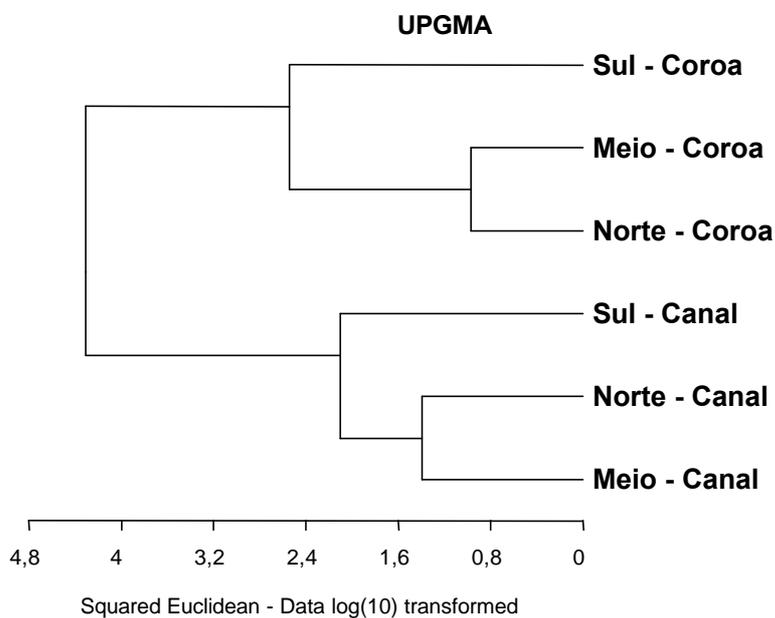


Figura 16: Agrupamento das Estações de Amostras (Áreas de Coleta e Posições de Coleta) da Baía de Vitória, ES com base no número total de indivíduos capturados.

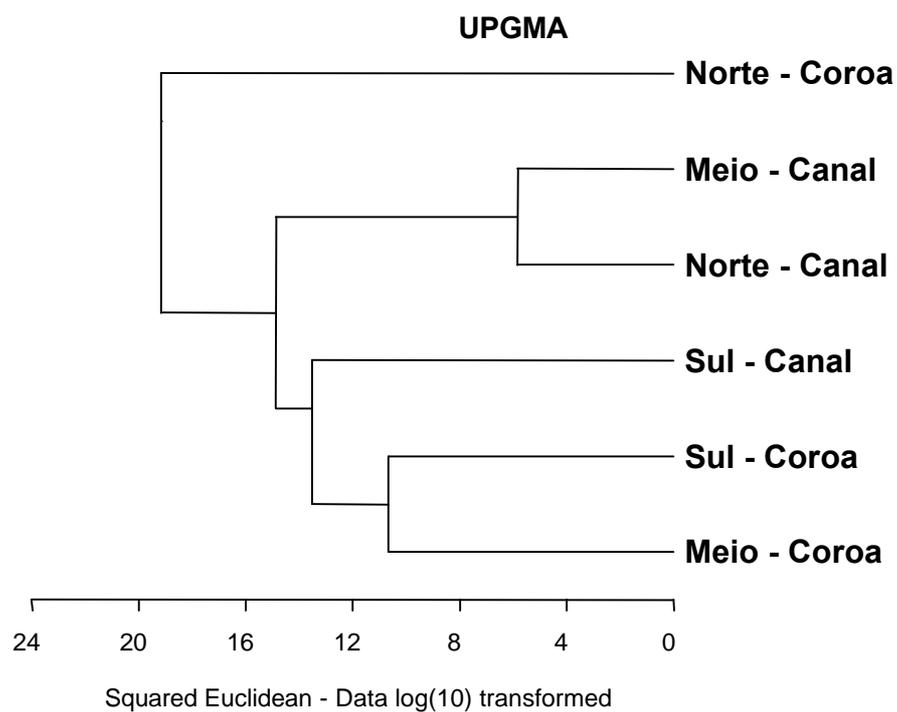
#### 4.4.4. Padrões de distribuição espacial da comunidade

O padrão de distribuição espacial da ictiofauna da Baía de Vitória foi determinado pelo agrupamento do número total de peixes capturados em função das Posições de Coleta e das Áreas de Coleta (Figura 17). Deste modo, foi feito o agrupamento das Estações de Coleta (Figura 18). Os táxons que apresentaram menos de seis exemplares foram retirados para que análise do agrupamento não fosse demasiadamente influenciada pelos numerosos táxons raros.

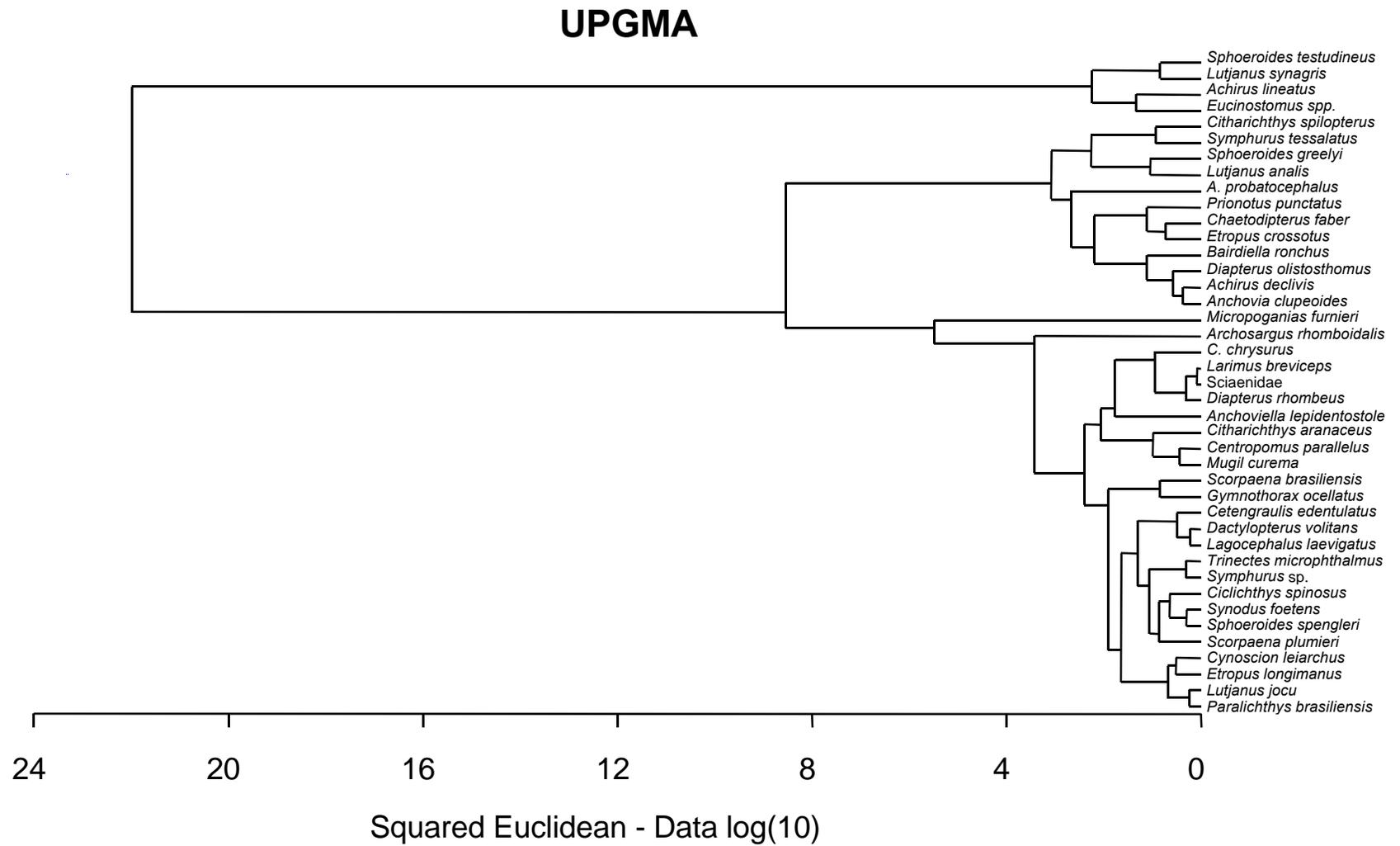
Foi encontrados três grandes grupos que foram diferenciados de acordo com a distribuição e abundância (Figura 18), sendo o grupo (I) representado por parte das espécies mais abundantes (*S. testudineus*, *L. synagris*, *A. lineatus* e *Eucinostomus* spp.) somando 73,75% do número total dos peixes capturados, de maneira geral a distribuição das espécies ocorreu predominantemente na coroa e no norte, o grupo (II) é representado pelo restante dos táxons mais abundantes (*C. spilopterus*, *S. tessellatus*, *S. greeleyi* e *L. analis*), e por outros com menor abundância e o grupo (III) representado pelas espécies menos frequentes (3,72% do total dos peixes capturados).

As análises de agrupamento demonstraram diferenças na distribuição dos táxons filogeneticamente próximos, assim como as análises descritivas.

Como pode ser observado na Figura 18 os táxons mais abundantes permanecem no mesmo grupo, quando agrupados com os demais táxons que representam a comunidade de peixes encontra no estuário da Baía de Vitória



**Figura 17:** Agrupamento das Estações de Amostragem (Áreas de Coleta e Posições de Coleta) na Baía de Vitória, ES em função da distribuição do número total de peixes capturados.



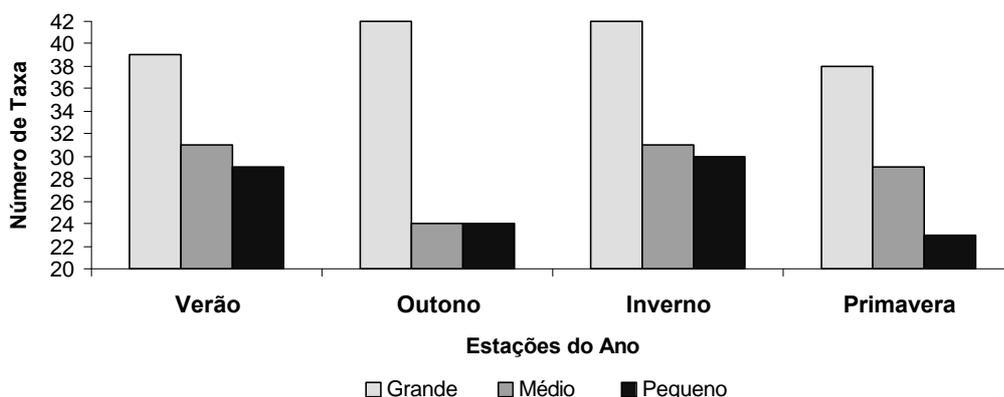
**Figura 18:** Agrupamento dos taxa coletados na Baía de Vitória.

## 4.5. Estrutura de Tamanho

### 4.5.1. Variação sazonal para comunidade

Os exemplares capturados foram classificados de acordo com seu comprimento padrão em pequeno (menor ou igual a 50 mm), médio (entre 50 à 80 mm) e grande (acima de 80 mm), para que fosse possível formar classes de tamanho.

O número de táxons por classe de tamanho, apresenta foi um padrão de distribuição sazonal para as classes médio e pequeno, enquanto a classe grande não seguiu o mesmo padrão de distribuição (Figura 19).



**Figura 19: Distribuição temporal dos taxa, classificados em classes de tamanho, em função das estações do ano**

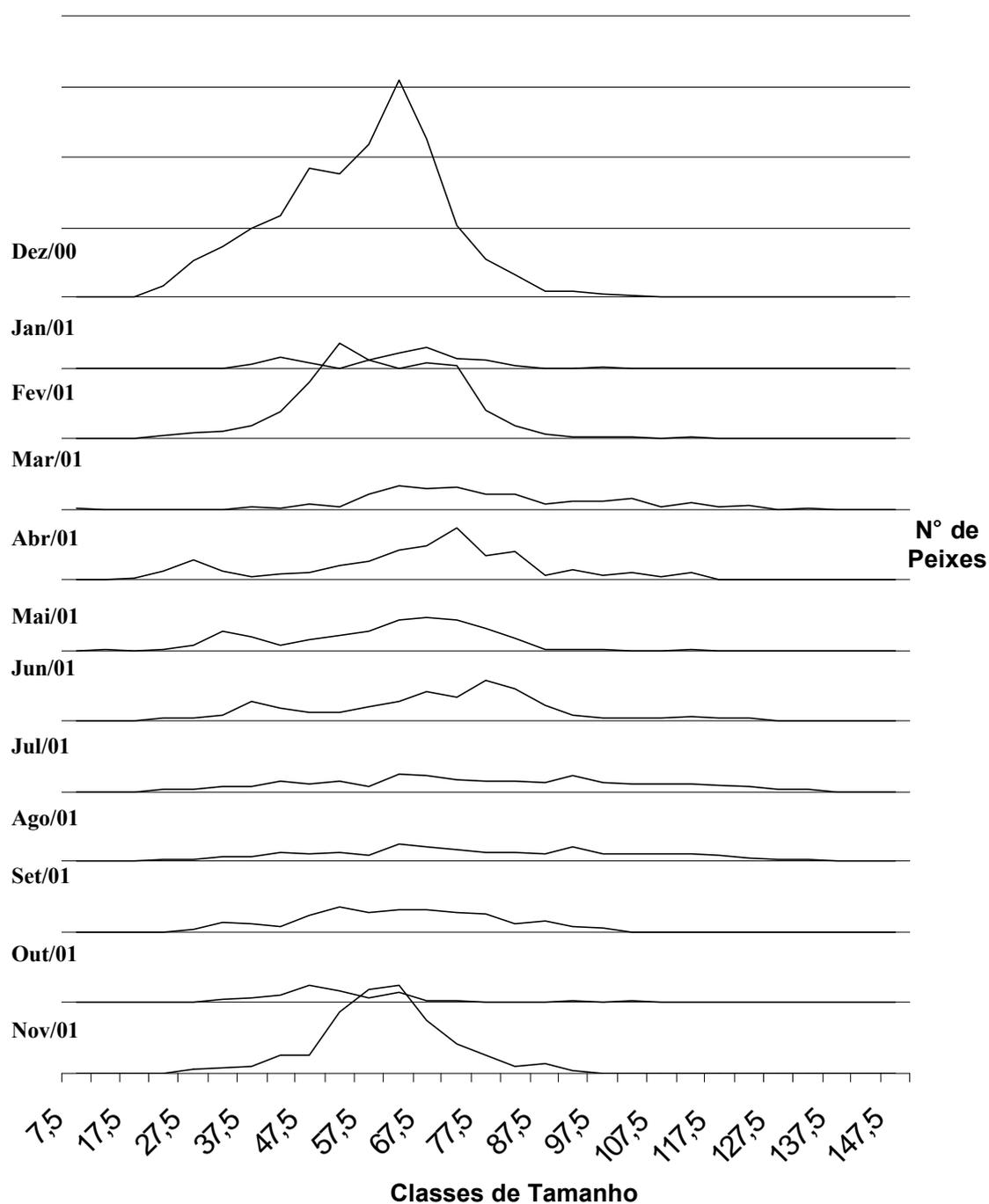
### 4.5.2. Descrição preliminar do crescimento das espécies mais abundantes

A descrição preliminar do crescimento, das espécies mais abundantes, foi determinada pela variação das classes de tamanho ao longo do ano amostral. Desta maneira tentamos visualizar eventuais padrões de crescimento ou de recrutamento. Curvas de crescimento foram visualmente sobrepostas as classes de tamanho, (Figura 20 a 25).

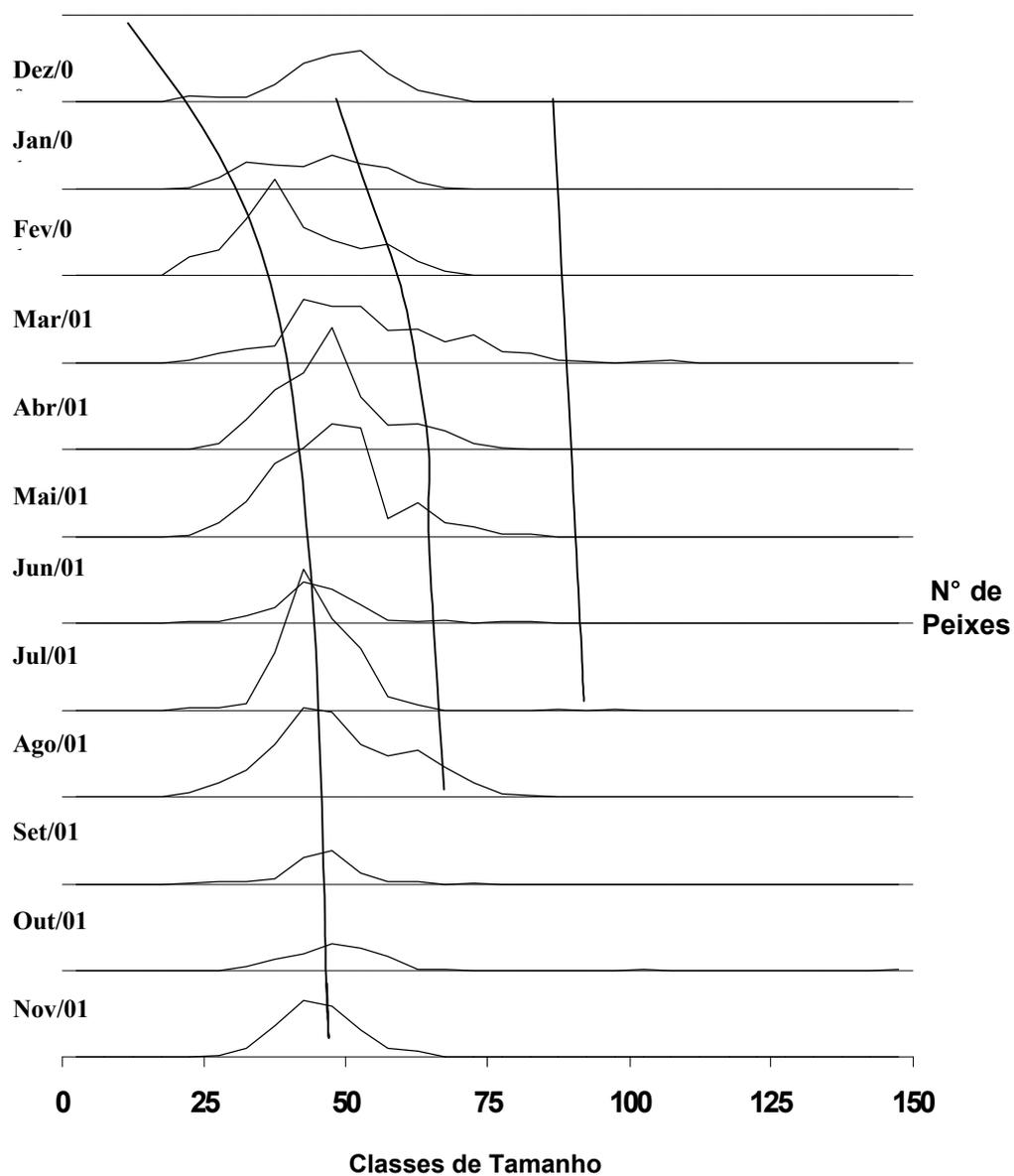
Os resultados para *Eucinostomus* spp. são dificilmente interpretáveis, devido o táxon ser um conjunto de várias espécies. Obviamente alguns táxons, tal como *Lutjanus synagris* e possivelmente *L. analis* apresentam várias coortes anuais e épocas de recrutamento, enquanto outros, tal como *Achirus lineatus*, parecem apresentar somente uma corte anual.

Não foram realizados testes estatísticos nas curvas de crescimento.

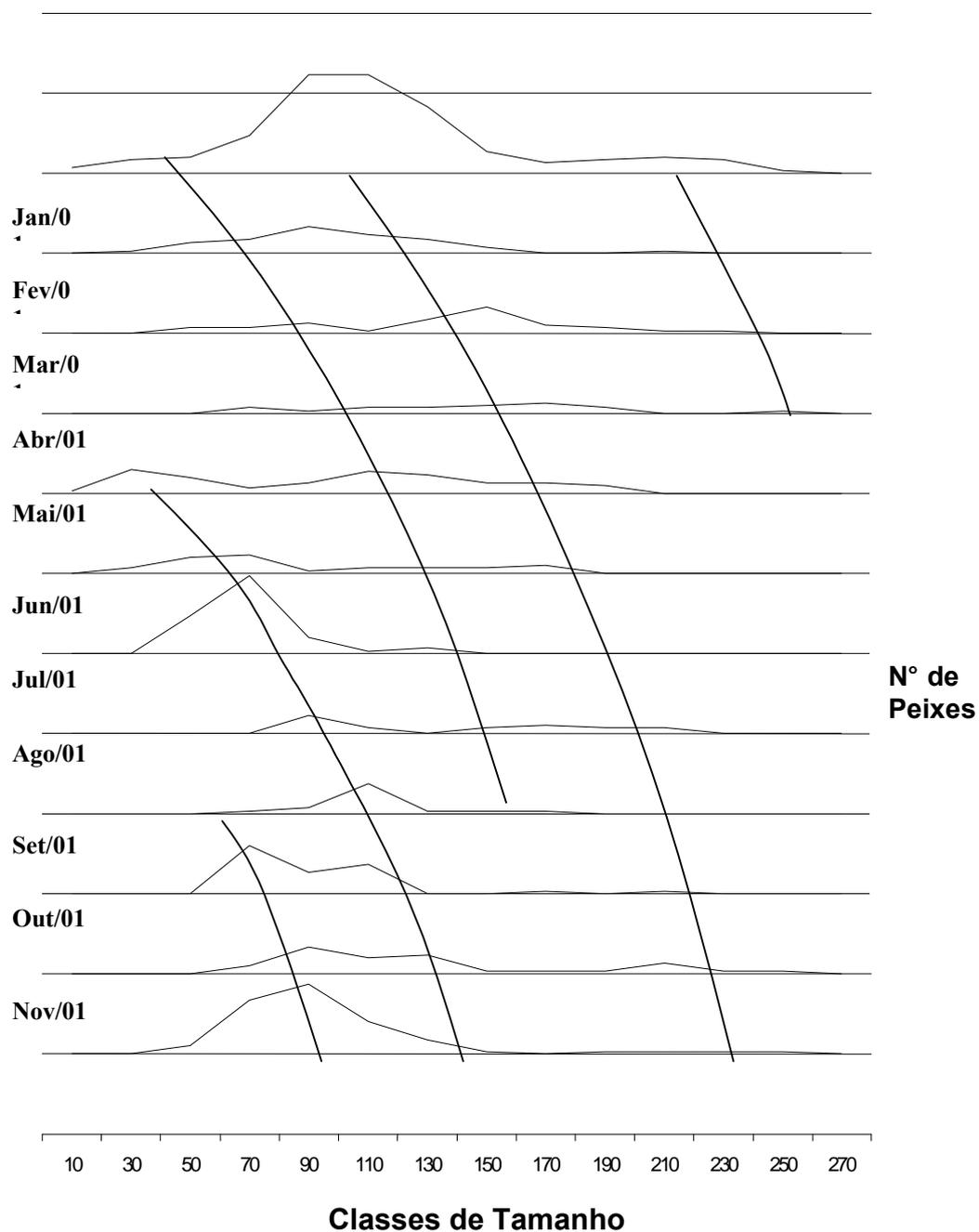
*A. lineatus*, *L. Synagris* e *L. analis* não apresentam grandes discrepâncias na relação presença/comprimento, o que parece indicar utilização temporalmente contínua da Baía de Vitória, seja durante todo o ciclo da vida (*A. lineatus*) ou somente na fase de crescimento juvenil (*L. synagris*). Esta situação contrasta bastante como a apresentada por *S. testudineus* e *S. greeleyi*. Esses táxons não apresentaram padrões claros de recrutamento ou de crescimento. Altas abundâncias nos Tetraodontidae foram somente percebidas no verão, o que provavelmente indica uma ocupação sazonal das áreas amostradas neste estudo.



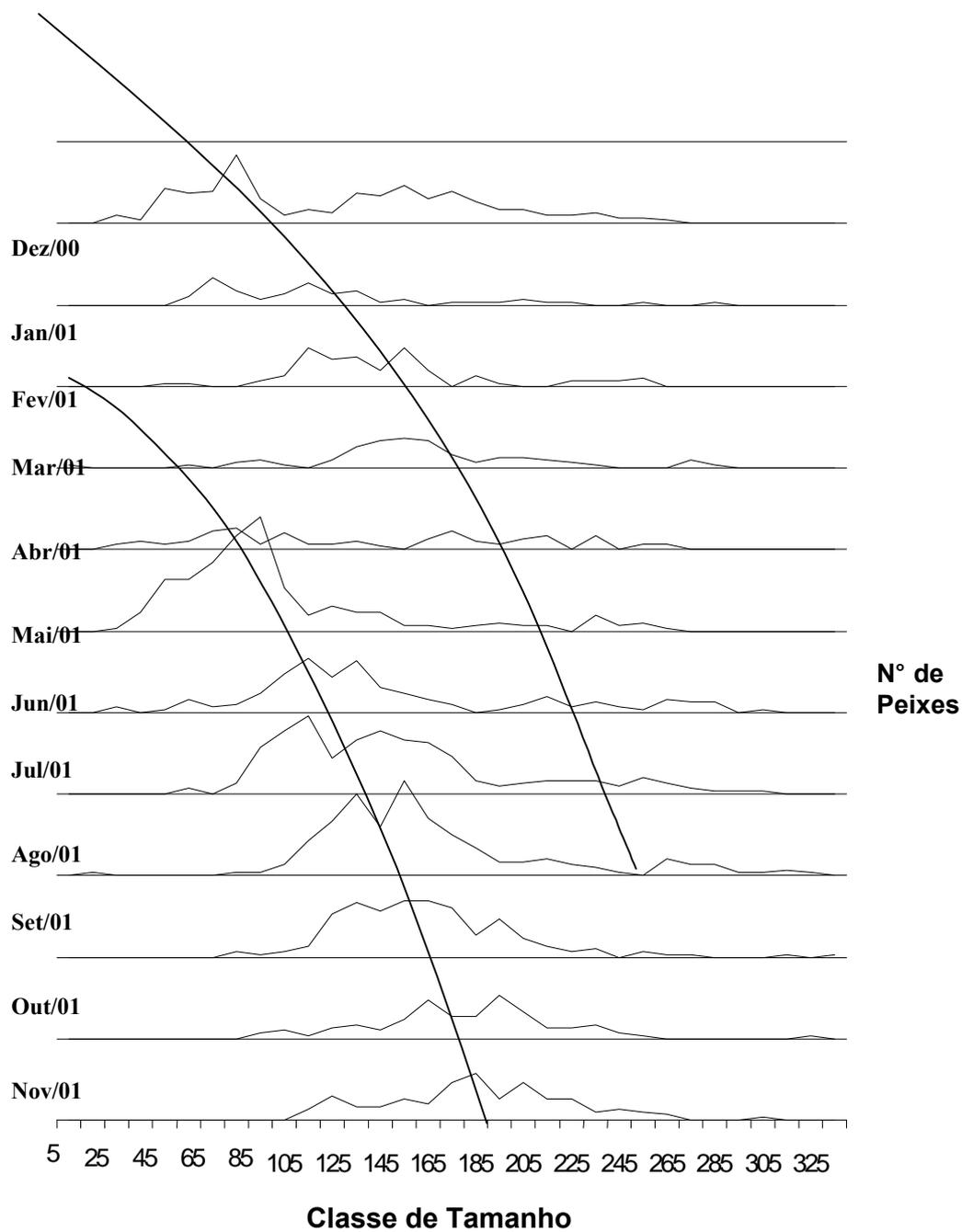
**Figura 20:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 5mm, para *Eucinostomus* spp, durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 100 indivíduos.



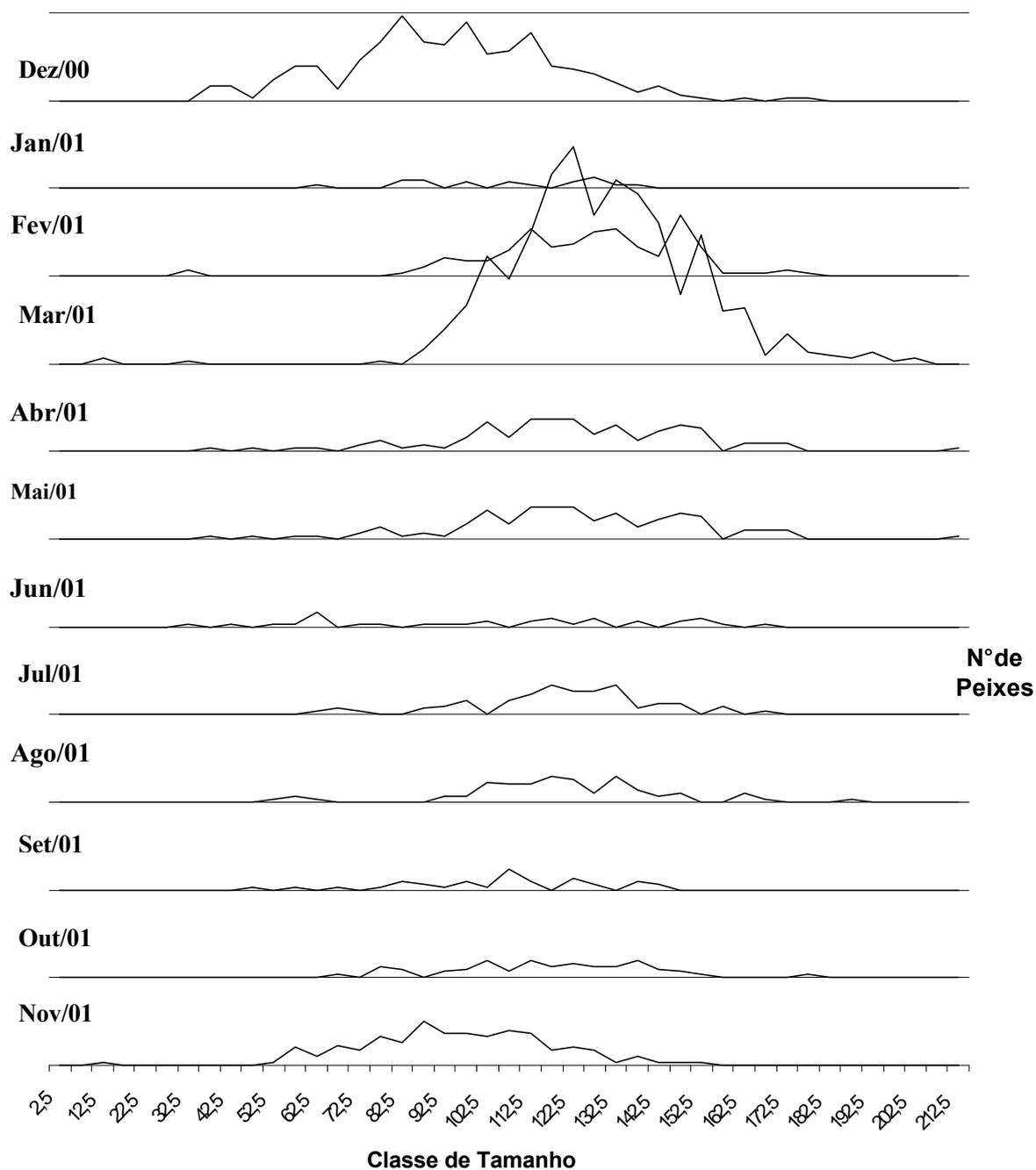
**Figura 21:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 25mm, para *Achirus lineatus*, durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 100 indivíduos.



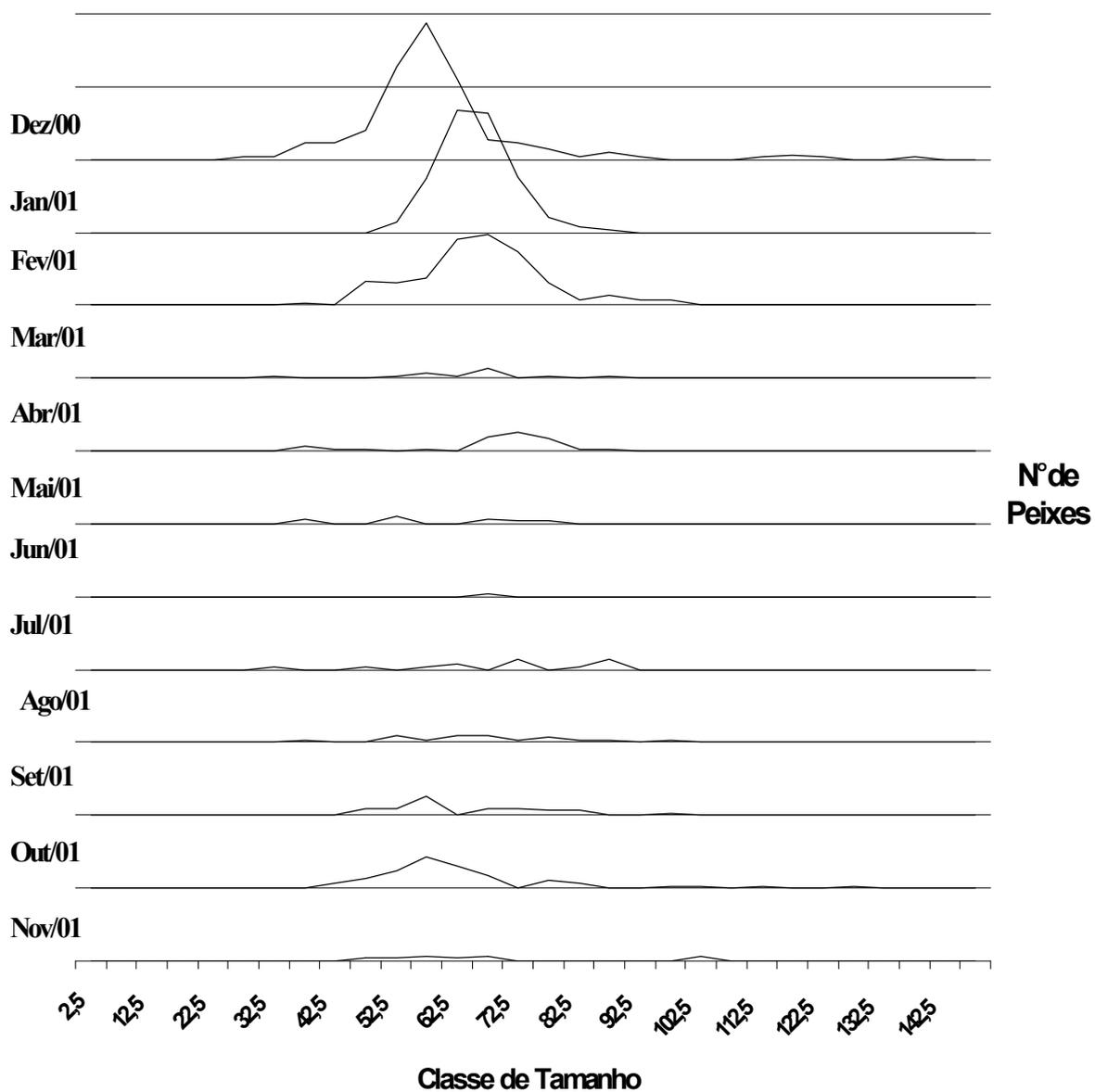
**Figura 22:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 20mm, para *Lutjanus analis*, durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 30 indivíduos.



**Figura 23:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 20mm, para *Lutjanus analis*, durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 30 indivíduos.



**Figura 24:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 10mm, para *Sphoeroides testudineus* durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 30 indivíduos.



**Figura 25:** Número de Indivíduos por classe da Tamanho de 10mm, para *Sphaeroides testudineus* durante o ano amostral. O espaço entre duas linhas representa um mês ou 30 indivíduos.

## 5. DISCUSSÃO

Baseado sobre os valores físico-químicos da água, as áreas amostradas do estuário da Baía de Vitória apresentam características tipicamente estuarinas. A salinidade sofre grande influencia do rio Santa Maria, principalmente no interior do estuário onde está localizado a foz do rio.

A Baía de Vitória apresenta um elevado número de táxons (78), quando comparada a outras regiões do sudeste do Brasil, embora seja difícil comparar a riqueza de espécies da ictiofauna devido à heterogeneidade de habitat, diferenças físico-químicas no ambiente, bem como diferenças no esforço de pesca e nos métodos amostrais. Andreatta *et al.* (1990) encontram 49 espécies na Laguna da Tijuca; Brum *et al.* (1994), 34 espécies no sistema lagunar de Marica, e Araújo *et al.* (1998), 97 espécies para Baía de Sepetiba. A estabilidade da salinidade foi relatada por Araújo (1998) como sendo um dos fatores mais relacionados à riqueza de táxons na Baía de Sepetiba. A relativa estabilidade da salinidade da Baía de Vitória pode contribuir ao desenvolvimento desta fauna bastante rica em espécies.

Existem duas razões, segundo Nagelkerken (2000), para os estuários e especialmente as áreas de manguezal, apresentarem um grande número de táxons juvenil em seu interior: a alta complexidade de micro-habitats que contribui a proteção contra os predadores; porque os manguezais normalmente encontram-se distantes das áreas de recifes, sendo deste modo pouco freqüentados por predadores.

O número de indivíduos diminuiu das regiões internas (norte) as externas (sul), enquanto o número de táxon permaneceu constante. As regiões internas e mais rasas apresentaram os maiores valores de riqueza e abundancia dos táxons quando comparado com as demais estações de Amostragem. Provavelmente por serem áreas mais abrigadas e apresentarem um manguezal remanescente, as estações internas e rasas podem ser consideradas áreas tipicamente de refúgio, funcionando como verdadeiros berçários.

De fato, padrão semelhante foi encontrado na Baía de Sepetiba por Araújo *et al.* (1998). Este padrão pode estar atribuído ao fato das áreas rasas, serem pouco utilizadas por peixes piscívoros. Assim, essas tornam-se zonas de refúgios para outras espécies de peixes juvenis (Paterson & Whitfield, 2000). Segundo Nagelkerken (2000), o maior número de espécies de peixes juvenil são encontrados em áreas rasas.

O verão e o inverno foram as estações que apresentaram maior número de peixes capturados, o que sugere o recrutamento dos peixes provenientes da desova do verão (Araújo *et al.*, 1998).

A variação temporal da abundância por classe de tamanho pode estar correlacionada com o período de residência dos organismos. Os táxons que se enquadram nas classes de tamanho médio e pequeno devem utilizar o estuário com maior frequência no verão e na primavera, já que foi observados maior número de espécies para essas classes durante estas épocas.

A família Gerreidae, que contribuiu com a maior abundância em termos de número de peixes na Baía de Vitória (por exemplo *Eucinostomus* spp. contribuiu com 30% do número total de indivíduos capturados) é substituído na Baía de Sepetiba pela família Ariidae, (Araújo *et al.*, 1998). Porém, a grande ocorrência de Gerreidae tem sido comprovada em outras baías e lagoas costeiras no Estado do Rio de Janeiro, onde os juvenis estão associados à margem continental que é o ambiente preferencial para o desenvolvimento dos primeiros estágios de vida (Andreatta, 1987; Silva, 1994; Araújo, 1997).

*A. declivis* e *A. lineatus*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram distribuições diferentes provavelmente por serem espécies filogeneticamente próximas. Esta diferença na distribuição deve minimizar a competição por espaço e alimento, já que possuem nichos ecológicos bastante semelhantes. Este padrão de distribuição não foi observado em *L. analis* e *L. synagris*, pois as áreas de ocorrência destas espécies foram semelhantes, o que pode estar correlacionado com o deslocamento destes peixes já que possuem grande poder de natação.

## 6. CONCLUSÕES

Mesmo sofrendo alterações significativas em sua geometria e sendo utilizada como disposição de efluentes domésticos e industriais (Donatelli, 1998), a Baía de Vitória apresentou um alto número de táxons de peixes (78), quando comparada a outros estuários do Brasil.

A comunidade de peixes apresentou-se bem diversificada, sendo encontrado em média 40 táxons em cada local amostrado, ao longo do ano. O número de táxon foi maior no verão e inverno. O número de indivíduos capturado por arrasto decresce do verão para a primavera.

As áreas rasas (coroa) apresentaram o maior número de indivíduos por amostra, o que provavelmente indica que estas funcionam como áreas de refúgios para vários táxons em diferentes fases do ciclo de vida.

Fases de recrutamento e crescimento foram detectadas no estudo da estrutura do comprimento dos táxons mais abundantes.

As áreas internas (norte) são habitadas por mais indivíduos que áreas externas.

Futuros estudos ecológicos sobre as comunidades de peixes da Baía de Vitória poderiam enfatizar os seguintes aspectos:

- A variação espaço-temporal dos comprimentos para os táxons mais abundantes, o que pode permitir a detecção mais precisa dos eventos críticos do ciclo de vida que ocorrem na baía: recrutamento e migração (ontológica e de reprodução, por exemplo).
- A correlação temporal entre fases juvenis (o presente estudo) e fases larvais, o que pode permitir uma melhor definição das fases reprodutivas e/ou de migração permitirá (entre outros aspectos) completar e precisar a composição taxonómica da comunidade.
- A amostragem em áreas não amostradas no presente estudo: canais de mangue, áreas de raízes, canais do Porto e da Passagem, utilizando métodos de pesca diversificados (arrastos, picares, rede de pano, armadilhas, etc), o que

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATA, J. V. SAAD, A.M. BIZERRIL. C.R.S. & BOCKMANN, F.A. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1987. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84 1990. (suppl. IV): 45-51.
- ARAÚJO, F. G. CRUZ-FILHO, A.G. AZEVÊDO, M.C. & SANTOS, A.C.A. Estrutura e comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. *Rev. Brasil. Biol*, 1998. 58 (3): 417-430 p.
- CASTRO, C.L.M. O ictioplâncton do Estuário do Rio Piraquê-açu, ES. Monografia de graduação em Ciências Biológicas – UFES, 2001.
- BARROSO, G.F. & DIAS Jr, C. Avaliação preliminar da qualidade da água do canal da Passagem/manguezal Lameirão, Vitória (ES). In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, São Carlos. Anais... São Carlos , 1997. v8, 221-232 p.
- BRUM, M.J.I. MURATORI, C. F. M. LOPES, P.R.D.. & VIANNA, P. R. F. Ictiofauna do sistema lagunar de Maricá (RJ). *Acta Biol. Leopoldensia*, 1994. 16(2): 45-55 p.
- BRADLEY, V. J. Distribution-Free Statistical Tests. Prentice-Hall, New Jersey. 1968. 388 p.
- CRUZ-FILHO, A. G. Variação espacial e temporal na comunidade de peixes da Baía de Sepetiba, RJ. Tese de Mestrado do Curso de Pós - Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995. 47 p.
- CARVALHO-FILHO, A. Peixes: costa brasileira. Melro, São Paulo, 1999. 320 p.
- DAY, J.W. JR. & YÁNEZ-ARANCIBA, A. Coastal lagoons and estuaries, an ecosystem approach. *Ciencia interamericana (Mar. Sci.)*1982. V 22, n 1-2, p. 11-26 p.
- DONATELLI, R.M. Modelagem Matemática da Hidrodinâmica e da Qualidade de Água da Baía de Vitória. Tese de Mestrado do Curso de Pós – Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 1998. 192 p.
- FIGUEIREDO, J.L. MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - II Teleostei (1). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978. 110 p.

- FIGUEIREDO, J.L. MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - III Teleostei (2). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 90 p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - VI Teleostei (5). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 116 p.
- FLOETER, S.R. & GASPARINI (Comunicação Pessoal), 2001
- FISHBASE [CD.ROM]. Monila, ICLARM, 1998.
- HELMER, J. L. & BARBOSA, P.S.B Influência do ciclo diário e tipo de maré na ictiofauna ao norte da Baía de Vitória, ES. In: Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Síntese dos conhecimentos, 1, 1987.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. Numerical ecology 1ed. Elsevier, Amsterdam. 1983. 419 p.
- MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, Press Princeton. 1988. 192 p.
- MENEZES, N.A. FIGUEIREDO, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - IV Teleostei (3). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 96 p.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - V Teleostei (4). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1985. 105 p.
- NAGELKERKEN, I. VAN DER VELDE, G. GORISSEN, M.W. MEIJER, G.J. VAN'T HOF, T. & den Hartog, C. Importance of Mangroves, Seagrass Beds and Shallow Coral Reefs as Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Technique. *Marine and Coastal Resource Management, the Oostom, Saba, Netherlands Antilles*. 2000. **51**. 31-44 p.
- NELSON, J. S. Fishes of the World. 3ª Edição John Wiley & Sons, Inc New York, 1994. 600 p.
- ODUM, E.P. & ODUM, H.T. Natural areas as necessary components of man's total environment. Thirthy-Seventh North American Wildlife and Natural Resources Conference. 1972. 178-189 p.

PATERSON, A.W. & WHITFIELD, A.K.. Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes ? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 2000. 51, 359-364.p.

RIGO, D & SARMENTO, R. Determinação do tombo da maré no canal da Passagem. Anais do XII Seminário de Pesquisa da UFES. Resumos, Vitória: UFES, 1993.

SMITH, C. L, National Audubon Society Field Guide to Tropical Marine Fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda. Chanticleer Pres, Inc. New York, 1997. 720 p.

ZAR, H. J. Biostatistical Analysis, 4<sup>a</sup> Edição. Prentice-Hall, New Jersey. 1999. 663 p. mais apêndices.