

GUILHERME MAC LAREN NOGUEIRA DE QUEIROZ

**CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA DEMERSAL DE
DUAS ÁREAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE
PARANAGUÁ, PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach.

Pontal do Paraná

2005

Dedico este trabalho à minha família, em especial a meus amados pais, irmão e amados avós que sempre me deram todo o apoio aos meus objetivos e sonhos.

“Rapadura é doce mas não é mole não”.

Ditado popular

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Estudos do Mar, por ceder toda infra-estrutura que possibilitou a elaboração deste trabalho;

Ao Projeto Milênio – RECOS (recursos costeiros) pelo financiamento. Ao Dr. Jorge Pablo Castelo, Coordenador do projeto e ao Dr. Paulo da Cunha Lana, Coordenador do grupo de Qualidade Ambiental e Biodiversidade, onde este estudo está inserido.

Em especial ao Prof. Dr. Henry Louis Spach por sua orientação, amizade, compreensão, dedicação, incentivo, paciência e por acreditar em minha capacidade, mudando o conceito de orientando para amigo;

Ao, também quase Dr., Cesar Santos por sua paciência, amizade, incentivo e toda sua baianidade;

À Dona Ziza (mamãe), ao Odilson (papai), ao Lelê (brother), à vó Lilia e ao vô Nogueira que sempre me ajudaram com tudo que precisei e na hora que precisei, à minha quase família Agottani Erichsen porque “família almoça junto todo dia, nunca perde essa mania”, à Rafaele, enquanto a lua brilhar;

Aos amigos Mariana Sobolewski Morelos (Mari), Aline Maggi, Ana Paula Schroder (Eine), Carlos Werner (Carlitos Tevez), Cristina Bernardo (Cris), Danielle Laufer (Dani), Fabiana Félix (Flix), Helen Pichler (Pinchler), José Francisco (Zé), Kelly Araújo (Kel), Lilyane de Oliveria (Lily), Marcelo Barril (Chinelo), Marcelo Falcão (Listinha), Michele de Abreu (Mi), Pietro Moro, Ricardo Motta (Cabecinha), Roberto Schwarz (Schwpetão), Sérgio Stoiev (Sérgião), pois sem eles esta dissertação não teria sido realizada e não haveria tanta risada no laboratório;

Aos amigos do CEM que ajudaram cada um com o seu possível, amigos estes de todos os laboratórios.

Aos funcionários do CEM que de uma forma ou de outra sempre fizeram o máximo para que tudo desse certo;

A Pinchler pela elaboração e ao Ricardo Queiroz pela correção do abstract.

Aos amigos que merecem muito mais que agradecimentos, e que sabem que transformaram um menino perdido em um homem decidido;

A Jacques Cousteau por fazer de mim um apaixonado pelo mar;

A Deus por me proporcionar este deleite da vida e de felicidade com minha família e todos meus amigos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DAS PRANCHAS FOTOGRÁFICAS	XIII
RESUMO	XIV
ABSTRACT	XV
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	5
3.2 ÁREAS AMOSTRAIS	7
3.3 PARÂMETROS ABIÓTICOS	9
3.4 PROCEDIMENTO AMOSTRAL	9
3.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS	11
4 RESULTADOS	17
4.1 DADOS ABIÓTICOS.....	17
4.2 ICTIOFAUNA	22
4.2.1 Composição e Estrutura.....	22
4.2.2 Variação Temporal e Espacial	41
4.3 QUALIDADE AMBIENTAL	64
5 DISCUSSÃO	72
6 CONCLUSÕES	81
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL E VALORES PERCENTUAIS DA QUANTIDADE DE CaCO ₃ E MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE NAS ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	18
TABELA 2 - VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS POR ÁREA, PONTO, MÊS DE COLETA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DE PARANAGUÁ. Sal. - SALINIDADE, Temp. - TEMPERATURA DA ÁGUA, Transp. - TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA E Prof. - PROFUNDIDADE.....	20
TABELA 3 - LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES CAPTURADAS COM A RESPECTIVA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR MÊS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (f.a. = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E % = FREQUÊNCIA RELATIVA).....	23
TABELA 4 - LISTA DAS 10 ESPÉCIES DOMINANTES EM PESO NAS CAPTURAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ (N = NÚMERO DE INDIVÍDUOS)...	25
TABELA 5 - COMPRIMENTO TOTAL (CT) EM MILÍMETROS DOS PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (N= NÚMERO DE EXEMPLARES, \bar{x} = MÉDIA, $\pm s$ = DESVIO PADRÃO).....	27
TABELA 6 – PESO DOS PEIXES, EM GRAMAS, CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (N= NÚMERO DE EXEMPLARES, \bar{x} = MÉDIA, $\pm s$ = DESVIO PADRÃO).....	32
TABELA 7 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (ME= MARINHA E ESTUARINA, M= MARINHA E E= ESTUARINA). SÍNTESE BASEADA EM REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	35
TABELA 8 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR SEXO E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES COLETADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ind.= INDETERMINADO, A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO, C= MADURO, D= DESOVADO).....	39
TABELA 9 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE E PONTO DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (f.a. = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E % = FREQUÊNCIA RELATIVA).....	48

TABELA 10 - FREQUÊNCIA POR SEXO E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ind.= INDETERMINADO, A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO, C= MADURO E D= DESOVADO).....	55
TABELA 11 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE (ANOSIM) PAREADA ENTRE A BAÍA DAS LARANJEIRAS E A BAÍA DE PARANAGUÁ, BASEADA NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS DURANTE OS SEIS MESES DE COLETA	72

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - IMAGEM DE SATÉLITE DO COMPLEXO ESTUARINO BAÍA DE PARANAGUÁ INDICANDO AS DUAS ÁREAS ESTUARINAS ESTUDADAS.....	7
FIGURA 2 - IMAGEM DE SATÉLITE IDENTIFICANDO OS PONTOS DE COLETA NA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS.....	8
FIGURA 3 - IMAGEM DE SATÉLITE IDENTIFICANDO OS PONTOS DE COLETA AO LONGO DO EIXO LESTE-OESTE NA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	8
FIGURA 4 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO MODELO AMOSTRAL UTILIZADO PARA O ESTUDO DA ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA DEMERSAL.....	10
FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA REDE DE PORTA E O FUNCIONAMENTO DA PORTA.....	11
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE SHEPARD MOSTRANDO OS RESULTADOS DA ANÁLISE DE GRANULOMETRIA.....	17
FIGURA 7 - GRÁFICOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA BI-FATORIAL AVALIANDO O EFEITO ESPACIAL E TEMPORAL SOBRE A SALINIDADE, TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA E PROFUNDIDADE DA BAÍA DAS LARANJEIRAS (a, c, e, g) E DE PARANAGUÁ (b, d, f, h) (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%).....	21
FIGURA 8 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL DOS PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ..	29
FIGURA 9 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	30
FIGURA 10- FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS POR SEXO NAS AMOSTRAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	38
FIGURA 11 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL NAS AMOSTRAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ (A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO E C+D = ADULTOS).....	38
FIGURA 12 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA AVALIANDO O EFEITO DOS PONTOS DE COLETA E MESES SOBRE AS MÉDIAS DE PESO DE CAPTURA, NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, DE	

EQUITATIVIDADE DE PIELOU E DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (□ MÉDIA, $\bar{\Gamma} \pm$ INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%).....	42
FIGURA 13 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA AVALIANDO O EFEITO DOS PONTOS DE COLETA E MESES SOBRE AS MÉDIAS DE PESO DE CAPTURA, NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, DE EQUITATIVIDADE DE PIELOU E DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, $\bar{\Gamma} \pm$ INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%).....	43
FIGURA 14 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS ESPÉCIES DOMINANTES DURANTE O ANO E ENTRE OS PONTOS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, $\bar{\Gamma} \pm$ INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ).....	44
FIGURA 15- RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DOMINANTES DURANTE O ANO E ENTRE OS PONTOS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, $\bar{\Gamma} \pm$ INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ).....	51
FIGURA 16 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES, NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (Ag- AGOSTO, Ou- OUTUBRO, De- DEZEMBRO, Fe- FEVEREIRO, Ab- ABRIL E Ju- JUNHO).....	59
FIGURA 17 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (<i>Achirus lineatus</i> – Ali, <i>Cathorops spixii</i> – Csp, <i>Genidens genidens</i> – Gge, <i>Chloroscombrus chrysurus</i> – Cch, <i>Anchoa parva</i> – Apa, <i>Chaetodipterus faber</i> – Cfa, <i>Eucinostomus argenteus</i> – Ear, <i>Pomadasys corvinaeformis</i> – Pco, <i>Citharichthys arenaceus</i> – Car, <i>Etopus crossotus</i> – Ecr, <i>Cynoscion leiarchus</i> – Cle, <i>Menticirrhus americanus</i> – Mam, <i>Stellifer rastrifer</i> – Sra, <i>Diplectrum radiale</i> – Dra, <i>Sphoeroides testudineus</i> – Ste, <i>Prionotus punctatus</i> – Ppu)	60
FIGURA 18 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS.....	60

FIGURA 19 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (<i>Achirus lineatus</i> – Ali, <i>Cathorops spixii</i> – Csp, <i>Genidens genidens</i> – Gge, <i>Chloroscombrus chrysurus</i> – Cch, <i>Anchoa parva</i> – Apa, <i>Chaetodiptrus faber</i> – Cfa, <i>Eucinostomus argenteus</i> – Ear, <i>Pomadasys corvinaeformis</i> – Pco, <i>Citharichthys arenaceus</i> – Car, <i>Etropus crossotus</i> – Ecr, <i>Cynoscion leiarchus</i> – Cle, <i>Menticirrhus americanus</i> – Mam, <i>Stellifer rastrifer</i> – Sra, <i>Diplectrum radiale</i> – Dra, <i>Sphoeroides testudineus</i> – Ste, <i>Prionotus punctatus</i> – Ppu)	61
FIGURA 20 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 14 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ag- AGOSTO, Ou- OUTUBRO, De- DEZEMBRO, Fe- FEVEREIRO, Ab- ABRIL E Ju- JUNHO)	61
FIGURA 21 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (<i>Achirus lineatus</i> – Ali, <i>Cathorops spixii</i> – Csp, <i>Genidens genidens</i> – Gge, <i>Anchoa parva</i> – Apa, <i>Chaetodiptrus faber</i> – Cfa, <i>Eucinostomus argenteus</i> – Ear, <i>Pomadasys corvinaeformis</i> – Pco, <i>Citharichthys arenaceus</i> – Car, <i>Etropus crossotus</i> – Ecr, <i>Menticirrhus americanus</i> – Mam, <i>Stellifer rastrifer</i> – Sra, <i>Diplectrum radiale</i> – Dra, <i>Sphoeroides testudineus</i> – Ste, <i>Prionotus punctatus</i> – Ppu).....	62
FIGURA 22 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	62
FIGURA 23 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPECIAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (<i>Achirus lineatus</i> – Ali, <i>Cathorops spixii</i> – Csp, <i>Genidens genidens</i> – Gge, <i>Chloroscombrus chrysurus</i> – Cch, <i>Anchoa parva</i> – Apa, <i>Chaetodiptrus faber</i> – Cfa, <i>Eucinostomus argenteus</i> – Ear, <i>Pomadasys corvinaeformis</i> – Pco, <i>Citharichthys arenaceus</i> – Car, <i>Etropus crossotus</i> – Ecr, <i>Cynoscion leiarchus</i> – Cle, <i>Menticirrhus americanus</i> – Mam, <i>Stellifer rastrifer</i> – Sra, <i>Diplectrum radiale</i> – Dra, <i>Sphoeroides testudineus</i> – Ste, <i>Prionotus punctatus</i> – Ppu)	63
FIGURA 24 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	63

FIGURA 25 - GRÁFICO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA BI-FATORIAL AVALIANDO O EFEITO ESPACIAL E TEMPORAL SOBRE O ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ).....	64
FIGURA 26 - CURVAS DE ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES RANQUEADAS (À ESQUERDA) E DE K-DOMINÂNCIA (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA.....	65
FIGURA 27 - CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA BIOMASSA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES (ABC- À ESQUERDA) E AS CURVAS DE DOMINÂNCIA PARCIAL (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS.....	67
FIGURA 28 - CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA BIOMASSA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES (ABC- À ESQUERDA) E AS CURVAS DE DOMINÂNCIA PARCIAL (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA DA BAÍA DE PARANAGUÁ.	69
FIGURA 29 - ANÁLISE DE ORDENAMENTO PELO MÉTODO DE MDS PARA OS 6 MESES DE COLETA BASEADA NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (L = LARANJEIRAS, 1 – 4 = PONTO E a OU b= ARRASTO) E BAÍA DE PARANAGUÁ (P = PARANAGUÁ, 5 – 8 = PONTO E a OU b= ARRASTO)	71

LISTA DAS PRANCHAS FOTOGRÁFICAS

PRANCHA 1 - FOTOS DAS ESTAÇÕES DE COLETA DA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS (1 E 2 = PONTO 1, 3 E 4 = PONTO 2, 5 E 6 = PONTO 3 E 7 E 8 = PONTO 4). AS FOTOS ÍMPARES REPRESENTAM A MARGEM ESQUERDA E AS PARES A MARGEM DIREITA NO SENTIDO DO PONTO 1 AO 4.....	14
PRANCHA 2 - FOTOS DAS ESTAÇÕES DE COLETA DA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DE PARANAGUÁ (9 E 10= PONTO 5, 11 E 12= PONTO 6, 13 E 14= PONTO 7 E 15 E 16= PONTO 8). AS FOTOS ÍMPARES REPRESENTAM A MARGEM ESQUERDA E AS PARES A MARGEM DIREITA NO SENTIDO DO PONTO 5 AO 8	15
PRANCHA 3 - FOTOS DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS EM CAMPO (17= TERMOSALINÔMETRO OCEANOGRÁFICO, 18= DISCO DE SECCHI, 19= GPS, CRONÔMETRO, ECOBATÍMETRO DIGITAL, PRANCHETA DE DADOS; 20= REDE DE PORTA E BANDEJA; 21= RETIRADA DOS PEIXES DA REDE E 22= PEIXES CAPTURADOS NO ARRASTO).....	16

RESUMO

Em um ambiente dinâmico como estuários, as flutuações nos parâmetros ambientais podem definir uma ocupação diferenciada dos diferentes ambientes. Mudanças temporais e espaciais na composição e estrutura das comunidades de peixes demersais foram analisadas nas Baías de Paranaguá e Laranjeiras, Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná. Utilizando-se arrastos de rede de porta, as amostras foram coletadas bimestralmente entre agosto de 2003 e junho de 2004, em quatro pontos de coleta por área amostral. Concomitantemente aos arrastos foram obtidos dados de temperatura e salinidade de fundo, profundidade média de arrasto, transparência da água, granulometria e percentagem de matéria orgânica no sedimento. Nas duas regiões amostrais foram capturados 6338 peixes de 27 famílias e 60 espécies. Predominaram em termos numéricos as espécies *Cathorops spixii*, *Genidens genidens*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Stellifer rastrifer*, *Eucinostomus argenteus*, *Anchoa parva* e *Etropus crossotus*, com uma baixa frequência de ocorrência nas demais espécies. A ictiofauna capturada esteve formada por indivíduos de pequeno porte, com as maiores frequências de tamanho entre 60 e 120 mm, 30 e 60 mm e 120 e 150 mm. A maioria dos peixes coletados era de imaturos ou estava em maturação, com apenas 29,5% de adultos presentes nas amostras. No geral, a ictiofauna das duas áreas não apresentaram diferenças significativas quanto à estrutura em tamanho e em estádios de maturação gonadal. Os índices univariados de riqueza de Margalef, equitatividade de Pielou e diversidade de Shannon-Wiener não evidenciaram diferenças estruturais na assembléia de peixes das duas áreas. Maiores similaridades ictiofaunísticas parecem ocorrer entre o ponto 5 de Paranaguá e os pontos 1, 2, e 3 das Laranjeiras e entre 4 (Laranjeiras) e 8 (Paranaguá). As curvas de abundância de espécies ranqueadas mostram alta dominância de espécies abundantes, relacionadas à captura de agregados de *Cathorops spixii*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Genidens genidens*. As de K-dominância mostram uma menor diversidade na Baía de Paranaguá em agosto e dezembro, enquanto que em fevereiro e junho a diversidade é menor na região das Laranjeiras. Em abril e outubro há uma maior semelhança entre as diversidades das áreas de estudo. As curvas de abundância e biomassa (ABC) mostraram configurações de área poluída e não poluída para Laranjeiras e Paranaguá em diferentes épocas do ano. Esta informação visual das curvas ABC mostrando condições de área poluída foi resultante da dependência destas curvas de algumas espécies muito dominantes, não sendo assim possível associar isto a níveis de degradação ambiental. Em todos os meses de coleta, tanto a análise de ordenamento (MDS) como a de similaridade (ANOSIM) não mostram diferenças significativas na composição ictiofaunísticas das duas áreas, com os padrões de similaridade e dissimilaridade entre os pontos de coleta variando muito entre os meses amostrados. A inexistência de um padrão definido não permitiu identificar nenhuma tendência que pudesse ser relacionada com a qualidade ambiental.

ABSTRACT

In dynamic areas such as estuaries, changes in the environmental parameters can define different occupation in different areas. Temporal and spatial variations in composition and structure demersal of fish fauna were analyzed in the Paranaguá and Laranjeiras Bays, Paranaguá Estuarine Complex, Paraná. Using bottom trawls, the samples were collected bimonthly between August 2003 and June 2004, in four sampling stations at each area. Simultaneously to the bottom trawls, temperature and bottom salinity, depth, transparency of the water were measured. In each sampling station granulometry and percentage of organic matter of the sediment were analysed. In the two bays 6338 fish from 27 families and 60 species were captured. The samples were numerically dominated by *Cathorops spixii*, *Genidens genidens*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Stellifer rastrifer*, *Eucinostomus argenteus*, *Anchoa parva* and *Etropus crossotus*, with low frequencies of occurrence for other species. The captured ichthyofauna was composed by individuals of small size, with higher frequencies among 60 and 120 mm, 30 and 60 mm and 120 and 150 mm sizes classes. Most of the collected fish was immature or in maturation, with only 29,5% of adults in the samples. In general, between the two areas the ichthyofauna did not present significant differences concerning the size structure and gonadal maturation stages. The univariate indexes of richness of Margalef, equitativity of Pielou and diversity of Shannon-Wiener did not show structural differences in the fish assemblage of the two areas. Larger ichthyofaunistics similarities seems to happen among station 5 (Paranaguá) and the stations 1, 2, and 3 (Laranjeiras); and between stations 4 (Laranjeiras) and 8 (Paranaguá). The curves of abundance of ranking species show higher dominance of abundant species, due to the capture of aggregates of *Cathorops spixii*, *Pomadasys corvinaeformis* and *Genidens genidens*. The K-dominance curves show smaller diversity in Paranaguá Bay in August and December, while in February and June the diversity is smaller in the area of the Laranjeiras. In April and October there the diversity of both bays were similar. The abundance and biomass curves (ABC) show configurations of polluted area and not polluted for Laranjeiras and Paranaguá in different periods of the year. The inversions of ABC curves can not be related to levels of environmental degradation. In each month, both the ordination analysis (MDS) and similarity analysis (ANOSIM) did not indicate significant differences in the ichthyofaunistic composition of the two areas. The inexistence of a defined pattern did not allow to identify any trend related to environmental quality.

1 INTRODUÇÃO

O termo estuário tem sua etimologia na palavra latina *aestus* que significa quente, ebulição e maré, sendo que o adjetivo *asetuarium* significa mareal. O estuário, diferentemente da etimologia da palavra, apresenta várias definições a partir de diferentes autores. Porém a mais usada é a definição de Pritchard encontrada em DAY *et al.* (1989) e ELLIOTT & MCLUSKY (2002), que define estuário como “um corpo de água costeiro semi-fechado, que possui uma conexão livre com o mar aberto e dentro do qual a água do mar é mensuravelmente diluída com a água doce derivada da drenagem continental”. A definição que foi apresentada por Pritchard não especifica uma variável importante, mas deixa subentendido que a maré é um fator relevante na mistura das águas doce e salgada (ELLIOTT & MCLUSKY, 2002).

Os estuários são caracterizados por apresentarem grandes flutuações na salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, nutrientes, maré, fluxo de água doce, corrente marinha e turbidez (DAY *et al.*, 1989; LAGLER *et al.*, 1977; MOYLE & CECH, 1982; KUPSCHUS & TREMAIN, 2001). As mudanças nestes parâmetros físicos e químicos podem ser de curto prazo, sazonal e interanual, as quais exercem grande influência nas comunidades aquáticas (AKIN *et al.*, 2003; DAY *et al.*, 1989), inclusive na comunidade ictífica (MOYLE & CECH, 1982).

A ictiofauna encontrada em estuários sofre variação temporal e espacial influenciada pelo estresse fisiológico resultante de gradientes físicos e químicos (MAES *et al.*, 1998), profundidade (HYNDES *et al.*, 1999), distância da boca do estuário, obstruções na passagem de maré, velocidade da corrente marinha (LONERAGAN *at al.* 1987; LONERAGAN *et al.*, 1989), tolerância à salinidade (MARSHALL & ELLIOTT, 1998; WHITFIELD, 1999) e outros fatores como temperatura (PETERSON & ROSS, 1991; JAUREGUIZAR *et al.*, 2003; JAUREGUIZAR *et al.*, 2004) e turbidez (BLABER & BLABER, 1980; CYRUS & BLABER, 1992). Conjuntamente, exercem interferência na distribuição das espécies fatores bióticos como as relações interespecíficas (efeito predador-presa e interações

competitivas) e disponibilidade de alimento (MACPHERSON & ROEL, 1987; GORDON *et al.*, 1995; BARRY *et al.*, 1996; AKIN *et al.*, 2003)

A ictiofauna estuarina resulta principalmente de uma combinação de espécies estuarino-residentes, as quais completam seu ciclo de vida no estuário, estuarino-transientes, que reproduzem na plataforma porém os indivíduos juvenis usam o estuário como berçário, o que não é necessariamente uma dependência do ambiente estuarino, mas uma utilização oportunística de um ambiente próximo à costa que oferece refúgio e abundância de alimento e as espécies visitantes-ocasionais, estas geralmente adultas, que entram no estuário para se alimentar (DAY *et al.*, 1989; BLABER & BLABER, 1980; GREENWOOD & HILL, 2003; POTTER *et al.*, 1998; LOBRY *et al.*, 2003).

Em várias regiões os trabalhos têm analisado a estrutura da comunidade de peixes demersais do talude e plataforma continental, por sua importância econômica na atividade pesqueira (KIHARA & ITSU, 1989; CLAY, 1991; MACPHERSON & DUARTE, 1991; BIANCHI, 1992 a, b; GORDON & BERGSTAD, 1992; FUGITA *et al.*, 1993; FARIÑA *et al.*, 1997; BERGSTAD *et al.*, 1999; KALLIANOTIS *et al.*, 2000). Na plataforma continental do sudeste-sul do Brasil os estudos sobre a ictiofauna demersal objetivaram principalmente identificar os padrões de distribuição e abundância e as possíveis influências dos parâmetros ambientais sobre a estrutura dessas comunidades de peixes (BENVEGNI-LÉ, 1978; NONATO *et al.*, 1983; FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; NATALI NETO, 1994; HAIMOVICI *et al.*, 1994; FACCHINI, 1995; PAES, 1996; HAIMOVICI *et al.*, 1996; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO *et al.*, 2000).

O conhecimento ictiofaunístico do litoral do Paraná baseia-se nos estudos de produtividade pesqueira e riqueza de espécies (CORRÊA, 2000). A bibliografia consultada registrou 92 famílias e 313 espécies de peixes, das quais 28 e 173 respectivamente para o Complexo Estuarino de Paranaguá (CORRÊA, 2000). No litoral paranaense, a composição e a variação espaço-temporal da ictiofauna demersal foi estudada nas áreas estuarinas (CORRÊA, 1987; FERNANDEZ-PINTO, 1997;

ABILHÔA, 1998; CHAVES & CORRÊA, 1998; PINHEIRO, 1999; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999; CORRÊA, 2000; NAKAYAMA, 2000) e na plataforma interna do litoral do Paraná (RICKLI, 2001; MICHELS-SOUZA, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2005).

Quanto à presença humana os ecossistemas estuarinos estão em constante mudança em resposta a numerosas atividades e processos, incluindo enriquecimento por nutrientes, perda de habitats, mudança climática, aumento no nível do mar e alteração na linha de costa (RAPOSA *et al.*, 2003). Estuários são ainda áreas suscetíveis a dejetos, resíduos e esgoto de uma população humana crescente na zona costeira (KENNISH, 1990), assim como estão submetidas ao estresse resultante das atividades que incluem sobrepesca e turismo, bem como a urbanização, agricultura, aquíicultura e desenvolvimento industrial (RAZ-GUZMA & HUIDOBRO, 2002). Devido a sua posição dentro da bacia de drenagem, esses ambientes estão entre os mais impactados por atividades humanas (MAES, 2000; CABRAL *et al.*, 2001; LOBRY *et al.*, 2003).

Existe um interesse crescente no uso de comunidades biológicas para avaliar o estado dos recursos aquáticos (DEEGAN *et al.*, 1997; BAIN *et al.*, 2000; SIMON, 2000). Muitos estudos, que apresentam como objetivo detectar variações ambientais e ecológicas em estuários, enfocam primeiramente a qualidade da água (parâmetros bacteriológicos e físico-químicos) e a biota associada (principalmente plantas e invertebrados aquáticos); existindo relativamente poucos estudos baseados em peixes (COSTA *et al.*, 1992; DENNISON *et al.*, 1993).

Os indicadores ambientais são definidos como medidas físicas, químicas, biológicas ou sócio-econômicas que melhor representam os elementos chaves de um complexo ecossistema (WARD *et al.*, 1998). Eles podem ser qualitativos ou quantitativos, embora os quantitativos sejam mais utilizados para conduzir ações de gerenciamento. Usando indicadores, é possível se avaliar a condição fundamental do ambiente, sem a necessidade de se descrever toda a complexa estrutura do sistema (WHITFIELD & ELLIOTT, 2002).

Os habitats estuarinos, e a assembléia de peixes associada a eles, são potencialmente impactados por muitas ações antropogênicas que podem ter uma influência direta nos recursos alimentares, distribuição, diversidade, reprodução, abundância, crescimento, sobrevivência e comportamento tanto das espécies de peixes residentes quanto das migratórias (MC DOWALL, 1988). A relação direta e indireta entre as comunidades ictiofaunísticas e os impactos humanos nos estuários reforçam a escolha deste grupo taxonômico como um indicador biológico que pode auxiliar na formulação de objetivos de qualidade ambiental e ecológica, e estabelecer padrões de qualidade ambiental e ecológica para esses sistemas.

Diferentemente dos demais trabalhos realizados na região, este estudo além de avaliar a influência de diferenças ecológicas sobre a estruturação da ictiofauna demersal, procurou identificar alterações estruturais associadas à diminuição da qualidade ambiental na área de estudo.

2 OBJETIVOS

Descrever as mudanças temporais e espaciais na estrutura da ictiofauna demersal de duas áreas da Baía das Laranjeiras e de Paranaguá;

Identificar alterações na estrutura da ictiofauna das duas áreas que possam estar associadas a diferenças na qualidade ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino de Paranaguá, localizado na costa do estado do Paraná, região sul do Brasil (entre Lat 25°16' a 25 34' S e Long 48 17' a 48 42' W) (Figura 1), faz parte de um grande sistema estuarino subtropical (612 km² de área inundada), sendo dividido em dois corpos de água – Baía de Paranaguá propriamente dita e de Antonina, no eixo leste-oeste e Baía das Laranjeiras e dos Pinheiros, no eixo norte-sul. O Complexo Estuarino de Paranaguá conecta-se ao oceano Atlântico por três canais principais – da Galheta, do Norte e o de Superagüi (DISARÓ, 1995; LANA *et al.*, 2000).

Quanto às características físicas, o Complexo Estuarino de Paranaguá apresenta uma profundidade média de 5,4 metros com um volume total de água de 1410⁹ m³ e um tempo de residência de aproximadamente 3,49 dias, sendo considerado um estuário do tipo B de mistura parcial (KNOPPERS *et al.*, 1987; MARONE *et al.*, 1995), com padrões de circulação e estratificação que variam entre as estações de verão e inverno e médias de salinidade inversamente proporcionais as de temperatura. A região apresenta ainda, regime de micromarés (< 2 metros) semidiurno (ANGULO & ARAÚJO, 1996) e uma drenagem anual de aproximadamente 200 m³s⁻¹ de água doce, proveniente da Serra do Mar, a qual serve como barreira para as frentes frias (LANA *et al.*, 2000).

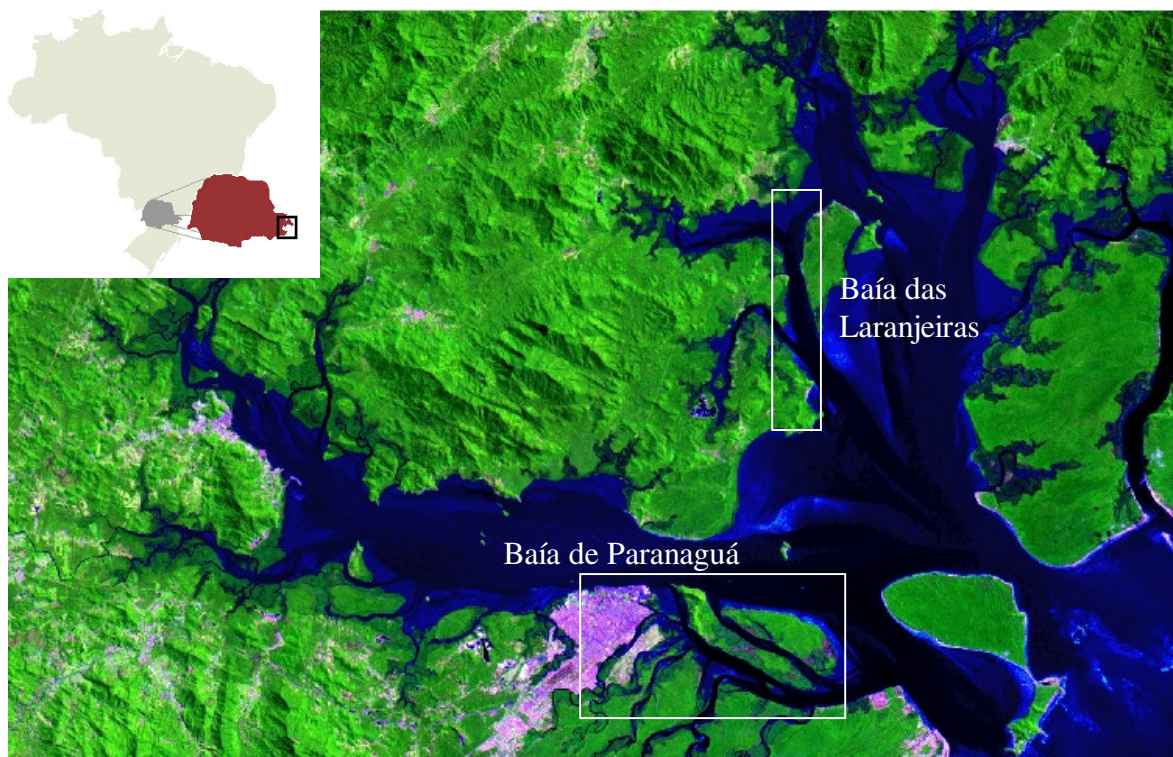
Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo pluvial temperado, sempre úmido e com a temperatura do ar do mês mais quente apresentando uma média acima de 22°C (MAACK, 1981). A região apresenta umidade média de 85% e uma média anual de precipitação de 2500 mm, com a estação chuvosa do final da primavera ao final do verão, enquanto que a estação seca estende-se do fim do outono ao final do inverno.

A Baía das Laranjeiras tem aproximadamente 30 km de comprimento e a largura em torno de 13 km (Figura 1). Esta apresenta uma área de drenagem de 1462,1

km² e uma densidade de drenagem de 2,06 rios/km², recebendo a drenagem de rios da região como o Guaraqueçaba, o Serra Negra, o Açungui, o Tagaçaba e o Itaquí, que desaguam nos sub-estuários de Guaraqueçaba, Benito, Itaquí e Medeiros, conectados diretamente à baía. A área alagada equivale a 159,65 km² com 57,4 km² de corpos de água. A maior profundidade encontrada é de 11,2 metros (NOERNBERG *et al.*, 2004). A região amostrada na Baía das Laranjeiras por encontrar-se circundada por várias categorias de Unidades de Conservação (BRANDINI, 2000) e pela dificuldade de acesso, apresenta uma menor ocupação urbana, apenas vilas de pescadores com baixa densidade demográfica e uma economia baseada na pesca artesanal com pequenas embarcações. Em comparação à região de Paranaguá, o nível de antropização parece ser menor, o que provavelmente estaria contribuindo para a manutenção relativa dos seus processos naturais (DISARÓ, 1995).

A Baía de Paranaguá apresenta uma profundidade máxima de 23 metros e a extensão de aproximadamente 45 km e 7 km, no máximo, de largura (Figura 1). Esta baía e o sub-estuário da Cotinga apresentam uma área de drenagem de 620,3 km² com densidade de 0,73 rios/km², dentre eles o rio Nhanha, Itiberê, dos Correias, dos Almeidas, Guaraguaçu e Florentino. A área alagada tem 105,35 km² com 56,4 km² de corpos de água (NOERNBERG *et al.*, 2004). Esta, que apresenta no seu entorno a cidade de Paranaguá, na qual 31% dos domicílios particulares não estão ligados à rede de esgoto, recebe uma grande carga de efluentes domésticos de seus aproximadamente 125.000 habitantes. Grande quantidade de efluentes também parte de suas 14 indústrias extrativistas e 109 indústrias de transformação (IBGE, 2005), sofrendo diversas perturbações provenientes das atividades portuárias, como a dragagem do canal de acesso ao porto e o despejo de sedimentos (BRANDINI, 2000; KNOPPERS *et al.*, 1987; LANA *et al.*, 2000). Perturbações essas advindas do maior porto do sul do país, que atua principalmente no embarque e desembarque de grãos (cereais, soja, farelos, milho, trigo, cevada e malte) e contêineres. Além de terminais privados da Fospar (fertilizantes), da Petrobrás (inflamáveis), Cattalini (óleo de soja, metanol e derivados de petróleo), Dibal (óleo vegetal) e Becker (ácidos) (APPA, 2005).

FIGURA 1 - IMAGEM DE SATÉLITE DO COMPLEXO ESTUARINO BAÍA DE PARANAGUÁ INDICANDO AS DUAS ÁREAS ESTUARINAS ESTUDADAS



3.2 ÁREAS AMOSTRAIS

As amostras foram coletadas em oito pontos, quatro ao longo de uma área estuarina na Baía de Laranjeiras (Pt1= ponto 1- $48^{\circ}24'21''/25^{\circ}19'37''$, Pt2= ponto 2- $48^{\circ}25'25''/25^{\circ}21'55''$, Pt3= ponto 3- $48^{\circ}25'01''/25^{\circ}23'07''$, Pt4= ponto4- $48^{\circ}25'15''/25^{\circ}24'47''$) (Figura 2, Prancha 1), e quatro em uma radial ao longo da Baía de Paranaguá (Pt5= ponto 5- $48^{\circ}32'39''/25^{\circ}30'28''$, Pt6= ponto6- $48^{\circ}29'37''/25^{\circ}30'48''$, Pt7= ponto7- $48^{\circ}29'19''/25^{\circ}30'58''$, Pt8= ponto 8- $48^{\circ}25'40''/25^{\circ}33'19''$) (Figura 3, Prancha 2).

FIGURA 2 - IMAGEM DE SATÉLITE IDENTIFICANDO OS PONTOS DE COLETA NA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS

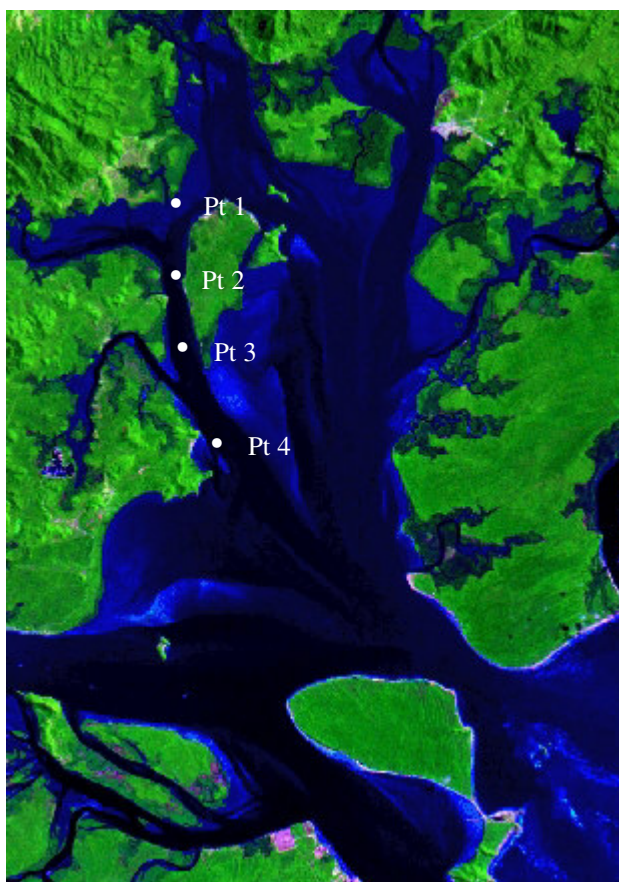
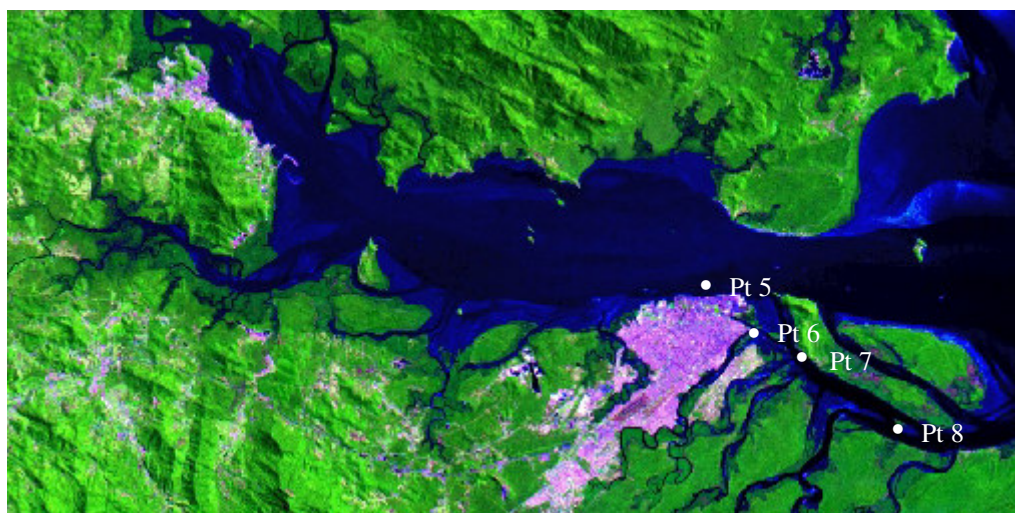


FIGURA 3 - IMAGEM DE SATÉLITE IDENTIFICANDO OS PONTOS DE COLETA AO LONGO DO EIXO LESTE-OESTE NA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DE PARANAGUÁ



3.3 PARÂMETROS ABIÓTICOS

Em todos os pontos amostrais e antes de cada arrasto foram registradas a salinidade e temperatura de fundo com um termosalinômetro oceanográfico modelo “MC 5/Hydro Bios” e a transparência com um disco de Secchi (Prancha 3, Fotos 17, 18). Já a profundidade e a posição do barco foram registradas no início, a cada minuto e no fim de cada arrasto, para o cálculo da profundidade média do arrasto. Esses dados foram registrados com um ecobatímetro digital (Fishfinder Humminbird modelo 150x) e um GPS (modelo Etrex/Garmin) (Prancha 3, Foto 19). Para a análise sedimentológica (granulometria e matéria orgânica) foi coletada, por ponto, uma amostra de sedimento, utilizando-se para isto um buscador de fundo do tipo Petit-Ponar.

3.4 PROCEDIMENTO AMOSTRAL

As coletas foram realizadas bimestralmente (agosto, outubro e dezembro de 2003 e fevereiro, abril e junho de 2004) durante a preamar de quadratura. Foram realizados dois arrastos de fundo consecutivos por ponto com duração de 5 minutos cada (Figura 4), com uma rede tipo de porta (Figura 5, Prancha 3 Foto 20) modelo Wing Trawl com as seguintes especificações: tralha superior PES 5mm com 8,62m de comprimento e tralha inferior PES 8mm com 10,43m de comprimento. Peso do chumbo equivalente a 1,62 kg sendo 27 unidades de 60 gramas. Malha 13mm, fio 210/09 nas mangas e barriga; malha 5mm, fio 210/12 no saco. Portas de madeira vazada com as dimensões de 70cm x 42cm e peso de 9,3 kg cada. Além disso, os arrastos foram feitos com um barco com motor de 60 HP.

Em campo, os peixes de cada amostra (Prancha 3, Fotos 21 e 22) foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e preservados em gelo até o laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar – UFPR.

No laboratório, os peixes foram identificados até o nível de espécie, utilizando-se os trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980,

2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985) e BARLETTA & CORRÊA (1992). De cada exemplar foi obtido o seu comprimento total (CT) (em milímetros - da ponta do focinho até a parte posterior da nadadeira caudal), comprimento padrão (também em milímetros - da ponta do focinho até o final da coluna vertebral), peso (em gramas) e, através de uma abertura longitudinal na região ventral foi feita a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal (VAZZOLER, 1996). Os dados biométricos foram obtidos em até no máximo 50 indivíduos por espécie e amostra, sendo o excedente contabilizado para biomassa em número e peso. Parte do material identificado foi tombada na coleção do Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar - UFPR.

A análise do sedimento foi realizada através do método de análise granulométrica por pipetagem e peneiramento (CARVER, 1971).

FIGURA 4 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO MODELO AMOSTRAL UTILIZADO PARA O ESTUDO DA ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA DEMERSAL

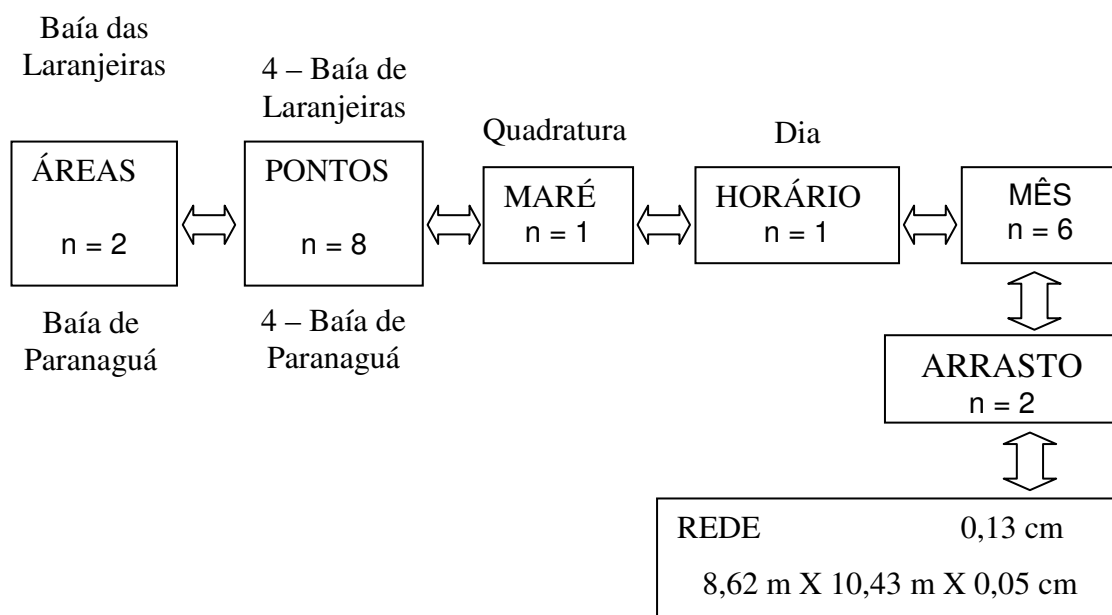
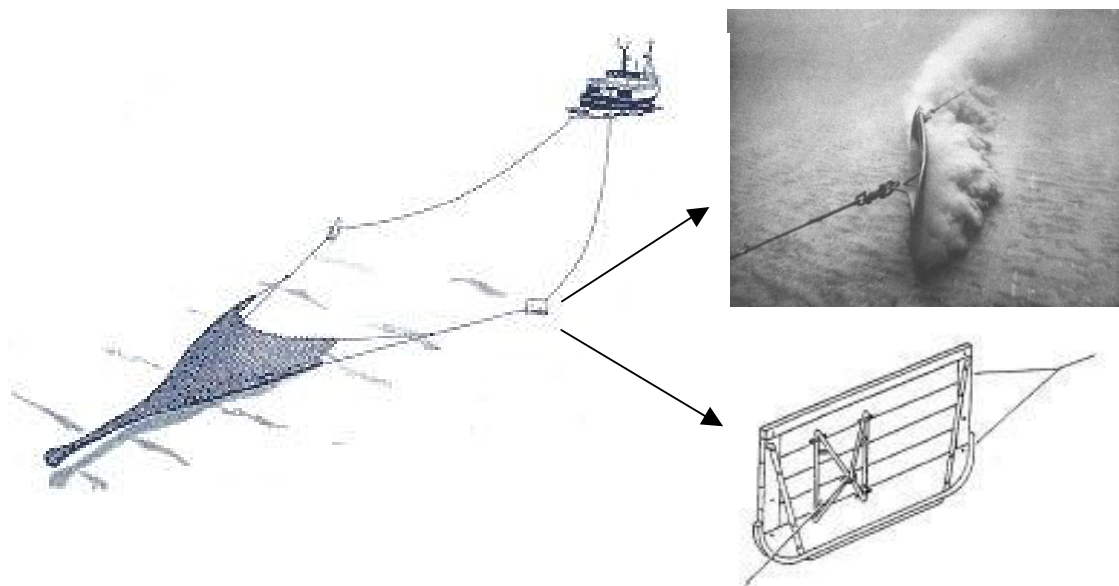


FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA REDE DE PORTA E O FUNCIONAMENTO DA PORTA



3.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados de sedimento foram analisados através do Programa SysGram, versão 2.4 (Camargos Corp, 1999).

Os valores bióticos e abióticos foram introduzidos em matrizes nos programas STATISTICA, versão 6.0 (Statsoft Corp, Estados Unidos) e PRIMER, versão 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). As análises estatísticas foram aplicadas para a interpretação dos parâmetros ambientais, dos dados da estrutura e composição da comunidade, índices ecológicos, riqueza e abundância de espécies, identificação de distúrbios na assembléia ictiíca, isso nas escalas espaço-temporal.

A normalidade na distribuição das medidas abióticas e bióticas foi verificada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. O procedimento seguinte foi a determinação da homogeneidade dos valores mensais médios pelo teste de Qui-quadrado Bartlett (SOKAL & ROHLF,1995). Assim, à medida que os valores médios apresentaram os pressupostos da normalidade e homogeneidade utilizou-se a Análise de Variância bifatorial (MANOVA) para avaliar as diferenças entre os parâmetros ambientais e os índices ecológicos como riqueza de espécies de Margalef (D'), equitatividade de Pielou (J), e diversidade de Shannon-Wiener (H'), tanto para a variável temporal, os meses coletados, quanto a variável espacial, os oito pontos de coleta e entre as duas

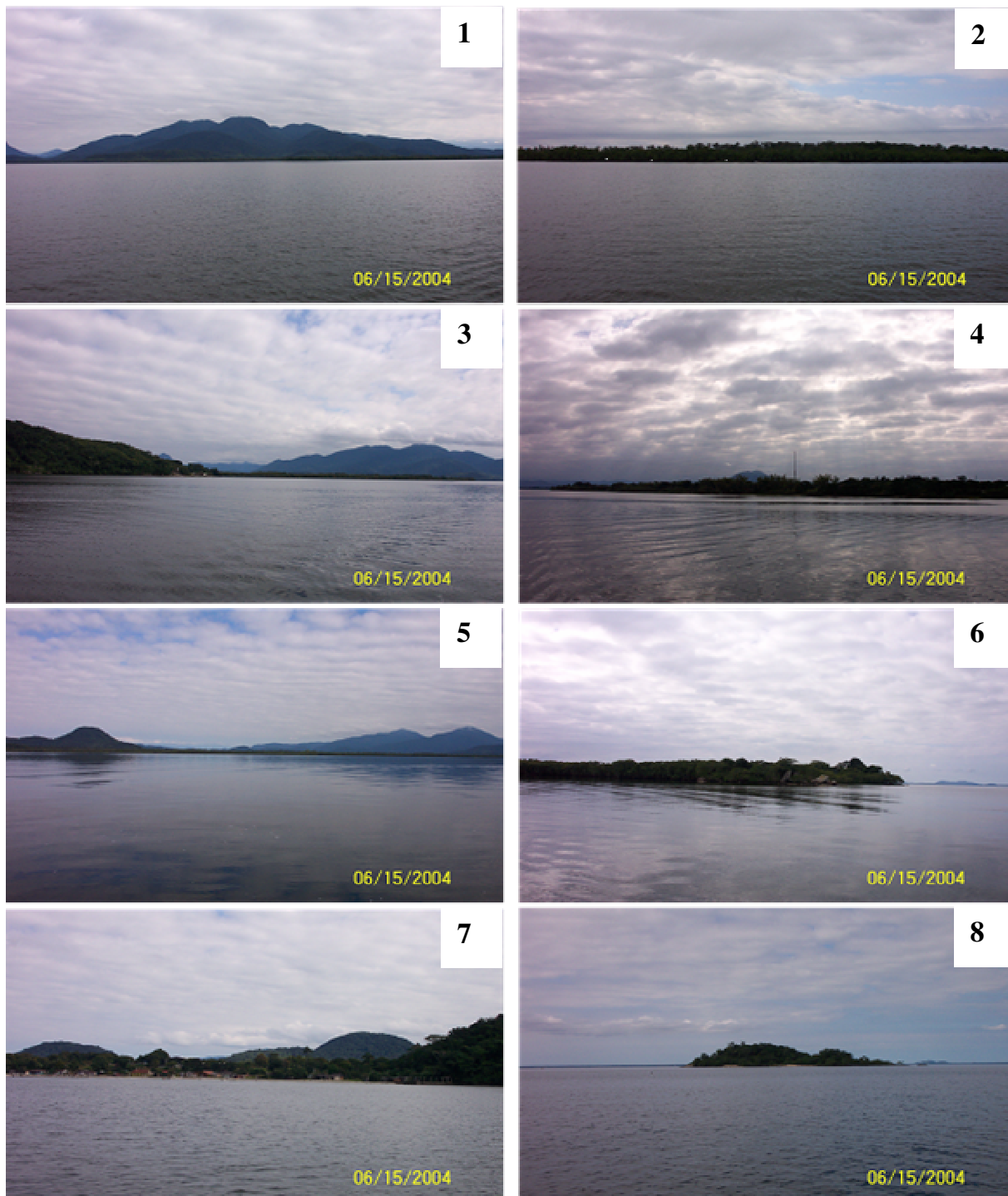
baías (PIELOU 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Para o número de peixes, o número de espécies e o peso capturado usou-se a Análise de Variância unifatorial (ANOVA). Quando as diferenças observadas foram significativas no nível de 95% de segurança, utilizou-se o teste *a posteriori* de Fisher para reconhecer as médias que se apresentaram de forma diferente. Para avaliar as diferenças temporais e espaciais nos valores médios do número de peixes e no peso da captura, que não exibiram os pressupostos de normalidade e homogeneidade, foram assim transformados pela raiz quarta, a partir desse procedimento estatístico puderam ter suas médias avaliadas pela ANOVA.

Para determinar as variações espaciais e temporais na composição e abundância na estrutura da comunidade de peixes, utilizou-se a Análise de Agrupamento (Cluster), a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS - Non Metric Multidimensional Scaling) (CLARKE & WARWICK, 1994). Os valores de ocorrência numérica das espécies que participaram das análises de similaridade dos grupos foram transformados pela raiz quarta e pelo índice de similaridade de Bray-Curtis. Na análise temporal, as espécies que apresentaram capturas acima de 1% do total e estiveram presentes em no mínimo 3 meses foram determinantes para a avaliação. Na análise das diferenças espaciais foram utilizadas as espécies que ocorreram em uma frequência mínima de 1% e foram capturadas em no mínimo 4 pontos, independente da área. Na comparação entre as duas áreas todos os *taxa* foram utilizados e as dissimilaridades e similaridades médias entre amostras foram computadas através da análise de similaridade de percentagens (SIMPER) (CLARKE & WARWICK, 1994).

Para avaliar as possíveis alterações na estrutura da comunidade que indicassem impactos ambientais, foram utilizadas as curvas de abundância por espécies ranqueadas e as curvas de K-dominância, as quais permitem identificar possíveis distúrbios ambientais através de mudanças no padrão de dominância e de diversidade das espécies coletadas. Também foram plotadas as curvas de porcentagem cumulativa de abundância e biomassa por espécie ranqueada (ABC) e as curvas de dominância parcial, que relacionam a sobreposição da curva de abundância sobre a curva de biomassa com a degradação ambiental, juntamente com a estatística W, que consiste

numa sumarização numérica da curva ABC. Finalmente, foram aplicados o método de ordenamento MDS e a análise de similaridades (ANOSIM) para identificar grupos de arrastos realizados em cada baía ao longo dos seis meses de coleta (CLARKE & WARWICK, 1994).

PRANCHA 1 - FOTOS DAS ESTAÇÕES DE COLETA DA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS (1 E 2 = PONTO 1, 3 E 4 = PONTO 2, 5 E 6 = PONTO 3 E 7 E 8 = PONTO 4). AS FOTOS ÍMPARES REPRESENTAM A MARGEM ESQUERDA E AS PARES A MARGEM DIREITA NO SENTIDO DO PONTO 1 AO 4



PRANCHA 2 - FOTOS DAS ESTAÇÕES DE COLETA DA ÁREA ESTUARINA DA BAÍA DE PARANAGUÁ (9 E 10= PONTO 5, 11 E 12= PONTO 6, 13 E 14= PONTO 7 E 15 E 16= PONTO 8). AS FOTOS ÍMPARES REPRESENTAM A MARGEM ESQUERDA E AS PARES A MARGEM DIREITA NO SENTIDO DO PONTO 5 AO 8



PRANCHA 3 - FOTOS DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS EM CAMPO (17= TERMOSALINÔMETRO OCEANOGRÁFICO, 18= DISCO DE SECCHI, 19= GPS, CRONÔMETRO, ECOBATÍMETRO DIGITAL, PRANCHETA DE DADOS; 20= REDE DE PORTA E BANDEJA; 21= RETIRADA DOS PEIXES DA REDE E 22= PEIXES CAPTURADOS NO ARRASTO)



17



18



19



20



21



22

4 RESULTADOS

4.1 DADOS ABIÓTICOS

A análise granulométrica das amostras coletadas nas baías das Laranjeiras e de Paranaguá mostrou que todos os pontos de coleta, exceção ao ponto 1, apresentaram sedimentos compostos por areia ou arenito (Figura 6). A classificação textural de Folk & Ward mostrou o predomínio de areia muito fina nos pontos 1 e 5 de areia fina nos demais pontos de coleta (Tabela 1). Os maiores valores de carbonato de cálcio estiveram presentes nas áreas 1 e 5, com maior percentagem de matéria orgânica nos três primeiros pontos da Baía das Laranjeiras, em especial no ponto 1 (Tabela 1).

FIGURA 6 - DIAGRAMA DE SHEPARD MOSTRANDO OS RESULTADOS DA ANÁLISE DE GRANULOMETRIA.

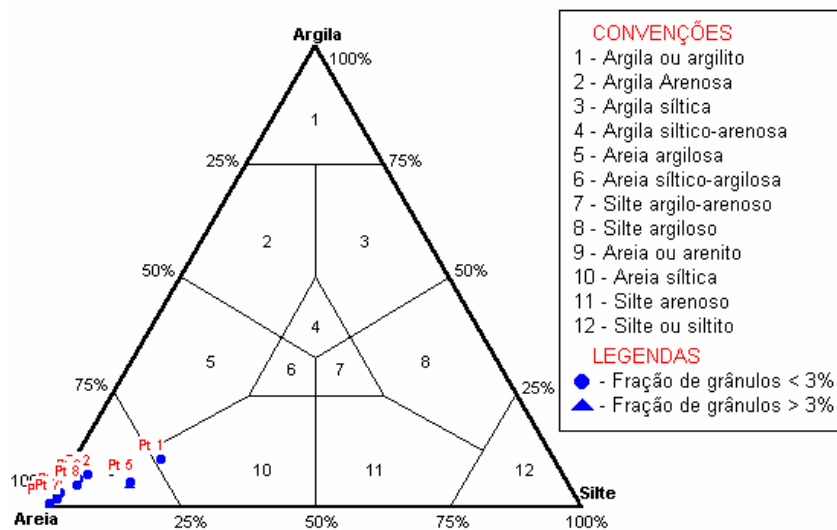


TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL E VALORES PERCENTUAIS DA QUANTIDADE DE CaCO₃ E MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE NAS ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ

Ponto	Média	Classificação textural de Folk & Ward	% CaCO ₃	% Matéria Orgânica	Observação
1	3,962	Areia muito fina	4,11	6,35	
2	2,849	Areia fina	1,26	2,14	Presença de conchas
3	2,395	Areia fina	2,60	2,33	Presença de conchas e grãos
4	2,621	Areia fina	2,51	1,26	
5	3,176	Areia muito fina	3,79	1,88	Presença de conchas
6	2,482	Areia fina	2,00	0,69	Presença de fragmentos de concha
7	2,295	Areia fina	2,27	0,85	
8	2,876	Areia fina	2,35	1,13	Presença de fragmentos de concha

Na Baía das Laranjeiras a salinidade média variou de 20,5 no ponto 1 a 28,5 no ponto 4, enquanto que na Baía de Paranaguá esse parâmetro esteve entre o mínimo (22,0) nos pontos 5 e 6 e o máximo de 29,5 no ponto 8 (Tabela 2). Com exceção dos meses de fevereiro e abril, observa-se salinidades médias crescentes entre os pontos 1 e 4 (Figura 7a), com um gradiente positivo entre os pontos 5 e 8 somente em outubro e abril, com o ponto 5 sendo o principal responsável pela quebra do gradiente na Baía de Paranaguá (Figura 7b). Na Baía das Laranjeiras em todas as áreas amostrais os maiores valores médios de salinidade ocorreram em agosto e junho, o mesmo sendo verdade para os pontos 5, 6 e 7 da Baía de Paranaguá (Tabela 2, Figuras 7a, b).

A temperatura média da água foi em geral menor em junho e maior em fevereiro nas duas baías (Tabela 2). A menor média foi de 17,8 °C no ponto 4 em junho, com a maior (29,2°C) em fevereiro na área 4 (Tabela 2). Nas duas áreas estudadas a temperatura mostrou o padrão sazonal esperado, com maiores medidas nos meses de dezembro, fevereiro e abril; e menores nos meses de agosto, outubro e junho (Figuras 7c, d). Em fevereiro, nas duas baías, foram observadas as maiores diferenças entre as médias de temperatura dos pontos (Figura 7c, d).

As menores transparências médias da água na Baía das Laranjeiras ocorreram no ponto 1 nos meses de outubro, dezembro e abril, sendo maiores no mês de fevereiro nas regiões 2 e 3 (Tabela 2). Na Baía de Paranaguá o menor valor foi observado no

ponto 6 em fevereiro e o maior no ponto 8 em agosto (Tabela 2). Em ambas as áreas de estudo as transparências médias foram menores nos setores internos, principalmente nos pontos 1 e 6 (Tabela 2; Figuras 7e, f). Como um todo a Baía das Laranjeiras foi mais transparente em fevereiro e menos em outubro e dezembro (Tabela 2). Por outro lado, a Baía de Paranaguá apresentou-se mais transparente em agosto e junho, o oposto ocorrendo em fevereiro (Tabela 2).

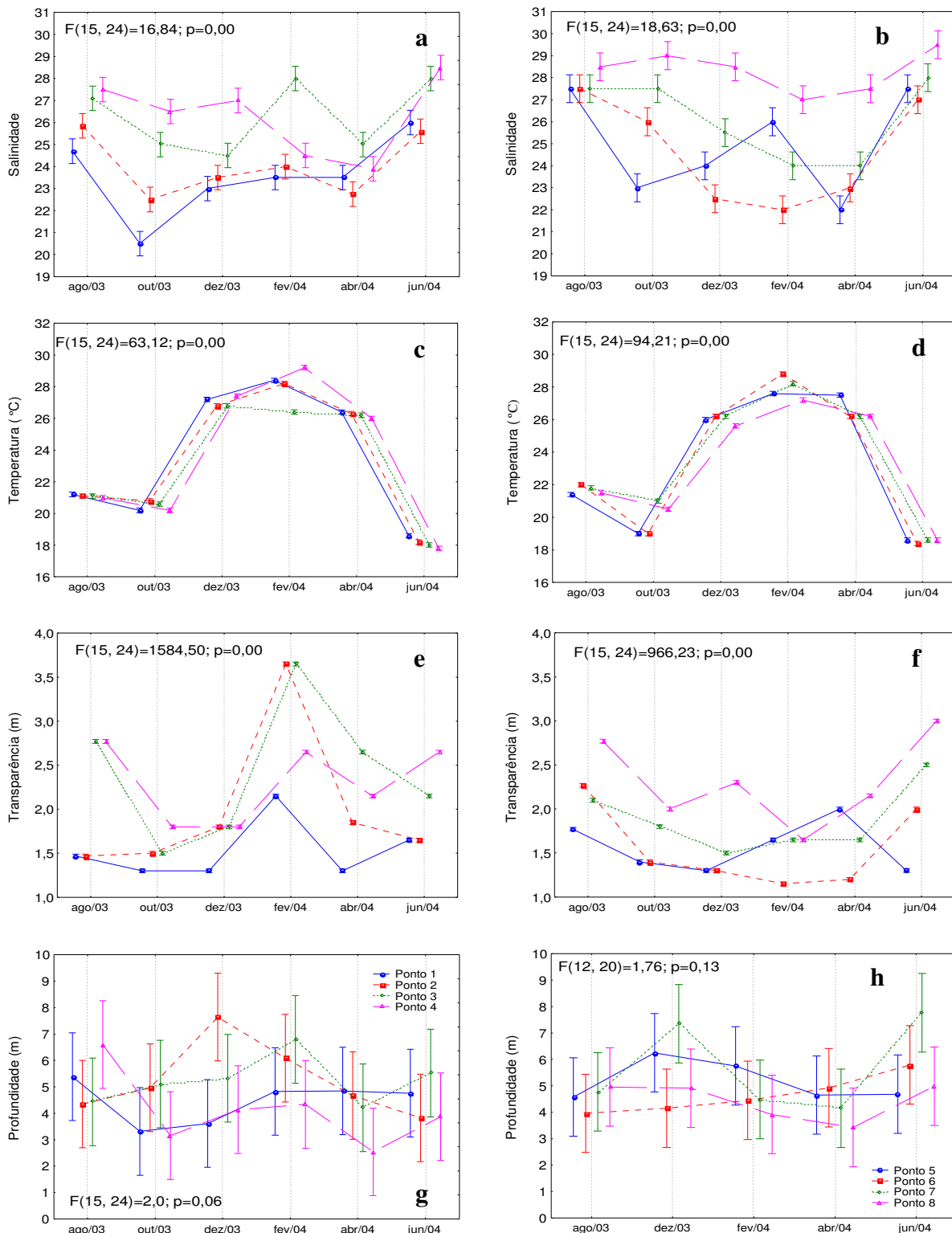
A profundidade média na Baía das Laranjeiras foi menor em abril no ponto 4 (2,54 m) e maior em dezembro no ponto 2 (7,64 m). Na Baía de Paranaguá, a menor média foi registrada em fevereiro no ponto 8 (3,92 m), enquanto que a maior média esteve presente no ponto 7 em junho (7,77 m) (Tabela 2). Em todos os meses de coleta as diferenças entre as médias de profundidade nas áreas arrastadas não foram significativas (Figuras 7g, h).

TABELA 2 - VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS POR ÁREA, PONTO, MÊS DE COLETA DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DE PARANAGUÁ. Sal. - SALINIDADE, Temp. - TEMPERATURA DA ÁGUA, Transp. - TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA E Prof. - PROFUNDIDADE

Área	Pontos	Mês	Sal.	Temp. (°C)	Transp. (m)	Prof. (m)
Baía das Laranjeiras	1	ago/03	24,7	21,2	1,47	5,38
		out/03	20,5	20,2	1,3	3,31
		dez/03	23,0	27,2	1,3	3,61
		fev/04	23,5	28,4	2,15	4,82
		abr/04	23,5	26,4	1,3	4,84
		jun/04	26,0	18,6	1,65	4,76
	2	ago/03	25,8	21,1	1,77	4,35
		out/03	22,5	20,8	1,5	4,96
		dez/03	23,5	26,8	1,8	7,64
		fev/04	24,0	28,2	3,65	6,09
		abr/04	22,75	26,3	1,9	4,67
		jun/04	25,6	18,2	1,65	3,82
	3	ago/03	27,1	21,1	2,77	4,43
		out/03	25,0	20,6	1,5	5,11
		dez/03	24,5	26,8	1,8	5,32
		fev/04	28,0	26,4	3,65	6,79
		abr/04	25,0	26,2	2,65	4,21
		jun/04	28,0	18,2	2,15	5,97
	4	ago/03	27,5	21,0	2,77	6,6
		out/03	26,5	20,2	1,8	3,16
		dez/03	27,0	27,4	1,8	4,13
		fev/04	24,5	29,2	2,65	4,34
		abr/04	23,9	26,0	2,15	2,54
		jun/04	28,5	17,8	2,65	3,87
Baía de Paranaguá	5	ago/03	27,5	21,4	1,77	4,57
		out/03	23,0	19,0	1,4	*
		dez/03	24,0	26,0	1,3	6,27
		fev/04	26,0	27,6	1,65	5,76
		abr/04	22,0	27,5	2,0	4,65
		jun/04	27,5	18,6	1,3	4,68
	6	ago/03	27,5	22,0	2,27	3,95
		out/03	26,0	19,0	1,4	*
		dez/03	22,5	26,2	1,3	4,15
		fev/04	22,0	28,8	1,15	4,45
		abr/04	23,0	26,2	1,25	4,92
		jun/04	27,0	18,4	2,00	5,79
7	ago/03	27,5	21,8	2,1	4,77	
	out/03	27,5	21,0	1,8	*	
	dez/03	25,5	26,2	1,5	7,35	
	fev/04	24,0	28,2	1,65	4,48	
	abr/04	24,0	26,2	1,65	4,15	
	jun/04	28,0	18,6	2,5	7,77	
8	ago/03	28,5	21,5	2,77	4,96	
	out/03	29,0	20,5	2,0	*	
	dez/03	28,5	25,6	2,3	4,91	
	fev/04	27,0	27,2	1,65	3,92	
	abr/04	27,5	26,2	2,15	3,42	
	jun/04	29,5	18,6	3,0	4,99	

* os dados de profundidade não foram obtidos por falha no sonar.

FIGURA 7 – GRÁFICOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA BI-FATORIAL AVALIANDO O EFEITO ESPACIAL E TEMPORAL SOBRE A SALINIDADE, TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA E PROFUNDIDADE DA BAÍA DAS LARANJEIRAS (a, c, e, g) E DE PARANAGUÁ (b, d, f, h) (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%)



4.2 ICTIOFAUNA

4.2.1 Composição e Estrutura

Nos 96 arrastos realizados, foram capturados 6338 peixes pertencentes a 27 famílias, 51 gêneros e 60 espécies. Das famílias coletadas, 5 apresentaram maior riqueza de espécies, sendo elas, Sciaenidae com 9 espécies e Ariidae, Carangidae, Engraulidae e Tetraodontidae com 4 espécies cada (Tabela 3).

Em termos percentuais, contribuíram com 88,68% da captura as famílias Ariidae (50,72%), Haemulidae (12,17%), Sciaenidae (9,81%), Engraulidae (5,65%), Gerreidae (5,53%) e Paralichthyidae (5%). Foram mais abundantes na fauna demersal as espécies *Cathorops spixi* (38,59%), *Genidens genidens* (11,83%), *Pomadasys corvinaeformis* (11,99%), *Stellifer rastrifer* (6,36%), *Eucinostomus argenteus* (5,21%), *Anchoa parva* (5,06%) e *Etropus crossotus* (3,74%) totalizando 82,78% dos peixes amostrados. A maioria das espécies foi menos abundante (<1%), podendo ser consideradas ocasionais (Tabela 3).

TABELA 3 - LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES CAPTURADAS COM A RESPECTIVA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR MÊS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (f.a. = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E % = FREQUÊNCIA RELATIVA).

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras						Baía de Paranaguá						Total	
	ago/03	out/03	dez/03	fev/04	abr/04	jun/04	ago/03	out/03	dez/03	fev/04	abr/04	jun/04	f.a.	%
ACHIRIDAE														
<i>Achirus lineatus</i>	2	19	16	1	9	7	4	3	36	18	7	10	132	2,08
<i>Trinectes paulistanus</i>									1				1	0,02
ARIIDAE														
<i>Aspistor luniscutis</i>			4	4	9					1			18	0,28
<i>Cathorops spixii</i>	2		793	13	178	3	10	15	238	1184	9	1	2446	38,59
<i>Genidens barbuis</i>										1			1	0,02
<i>Genidens genidens</i>	5	14	28	2	3	45	49	115	28	17	64	380	750	11,83
CARANGIDAE														
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	4	5	22	17					1	2		52	0,82
<i>Oligoplites saliens</i>			1										1	0,02
<i>Selene vomer</i>						1				1			1	0,02
<i>Trachinotus carolinus</i>	11	1				2						1	15	0,24
CLUPEIDAE														
<i>Harengula clupeola</i>		1				1							2	0,03
<i>Opisthonema oglinum</i>			1										1	0,02
CYNOGLOSSIDAE														
<i>Symphurus tessellatus</i>	1	4		1	3	1	6		2	6	1	3	28	0,44
DACTYLOPTERIDAE														
<i>Dactylopterus volitans</i>					1	1					2	1	5	0,08
DASYATIDAE														
<i>Dasyatis guttata</i>					1								1	0,02
DIODONTIDAE														
<i>Cyclichthys spinosus</i>		1		1	1	1			1	2	1		8	0,13
ELEOTRIDAE														
<i>Dormitator maculatus</i>											1		1	0,02
ENGRAULIDAE														
<i>Anchoa parva</i>		164		1	69			26		5	56		321	5,06
<i>Anchoa tricolor</i>					8			1			4		13	0,21
<i>Cetengraulis edentulus</i>		1	9		4						9		23	0,36
<i>Lycengraulis grossidens</i>											1		1	0,02
EPHIPPIDAE														
<i>Chaetodipterus faber</i>	7	19	9	1		31	14	11	6	10	10	6	124	1,96
GERREIDAE														
<i>Diapterus rhombeus</i>		1											1	0,02
<i>Eucinostomus argenteus</i>	46	4	4	1	34	41	11	44	14	26	39	66	330	5,21
<i>Eucinostomus gula</i>	2		1		5	1			1	3	4	2	19	0,30
GOBIIDAE														
<i>Bathygobius soporator</i>								1					1	0,02
<i>Ctenogobius smaragdus</i>				1									1	0,02
<i>Microgobius meeki</i>				2	1						1		4	0,06
HAEMULIDAE														
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	2	38	26	3	28	5	5	1		6	50	596	760	11,99
<i>Genyatremus luteus</i>						1							1	0,02
<i>Orthopristis ruber</i>						2			2	3	3		10	0,16

Continua

Tabela 3. Continuação

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras						Baía de Paranaguá						Total	
	ago/03	out/03	dez/03	fev/04	abr/04	jun/04	ago/03	out/03	dez/03	fev/04	abr/04	jun/04	f.a.	%
MONACANTHIDAE														
<i>Stephanolepis hispidus</i>						1							1	0,03
OPHICHTHIDAE														
<i>Ophichthus gomesii</i>		1											1	0,02
PARALICHTHYIDAE														
<i>Citharichthys arenaceus</i>	4	2		12	11	18	11		4	3		12	77	1,21
<i>Citharichthys spilopterus</i>					1			1				1	3	0,05
<i>Etropus crossotus</i>	8	6		15	20	20	33	5	2	25	40	63	237	3,74
PRISTIGASTERIDAE														
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>												2	2	0,03
<i>Pellona harroweri</i>			17					1	47	8			73	1,15
RHINOBATIDAE														
<i>Rhinobatus percellens</i>	1	1	1								1		4	0,06
SCIAENIDAE														
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>									2				2	0,03
<i>Cynoscion leiarchus</i>	22			49	4	2					5		82	1,29
<i>Cynoscion microlepidotus</i>										1			1	0,02
<i>Isopisthus parvipinnis</i>		1						3					4	0,06
<i>Macrodon ancylodon</i>										1			1	0,02
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	1	14	9	4	12	10	6	7	8	3	10	87	1,37
<i>Micropogonias furnieri</i>		7		8	1		4	1	9	7	1		38	0,60
<i>Stellifer brasiliensis</i>										1	3		4	0,06
<i>Stellifer rastrifer</i>	11	179	80		11			53	3	66			403	6,36
SERRANIDAE														
<i>Diplectrum radiale</i>	7	1		2	7	7	12	1	1	4	3	9	54	0,85
<i>Rypticus randalli</i>										1			1	0,02
SPHYRAENIDAE														
<i>Sphyrnaea guachancho</i>				1									1	0,02
SYNGNATHIDAE														
<i>Hippocampus reidi</i>								1					1	0,02
SYNODONTIDAE														
<i>Synodus foetens</i>				1	2			1			4	1	9	0,14
TETRAODONTIDAE														
<i>Lagocephalus laevigatus</i>		2	13	1		1	2			11			30	0,47
<i>Sphoeroides greeleyi</i>		4		1	1		10	3	5		1		25	0,39
<i>Sphoeroides spengleri</i>					1	2	5					1	9	0,14
<i>Sphoeroides testudineus</i>	17	5	3	8	8	12	4	1	2	2	5	1	68	1,07
TRICHIURIDAE														
<i>Trichiurus lepturus</i>			1					1					2	0,03
TRIGLIDAE														
<i>Prionotus nudigula</i>						2						1	3	0,05
<i>Prionotus punctatus</i>			2	1	2	4	9	6	7	6	2	3	42	0,66
Total de indivíduos	152	481	1028	161	444	224	201	301	430	1424	325	1168	6338	100,00
Total de espécies	18	25	20	25	29	26	19	22	24	28	28	20	60	100,00
Total de famílias	11	16	15	17	17	16	13	14	13	16	19	14	27	100,00

O peso total da captura de peixes foi de 109.697,24 gramas. Apenas 10 espécies contribuíram com 82,4% desse montante, sendo somente as espécies da família Ariidae responsáveis por 42,8% desse total (Tabela 4). As espécies *Chaetodipterus faber*, *Sphoeroides testudineus*, *Menticirrhus americanus* e *Aspistor luniscutis*, apesar da baixa captura em número, contribuíram significativamente para a biomassa em peso (Tabela 4).

TABELA 4 - LISTA DAS 10 ESPÉCIES DOMINANTES EM PESO NAS CAPTURAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ (N = NÚMERO DE INDIVÍDUOS)

Rank	Família	Espécie	Peso (g)	N
1	Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	30.103,43	750
2	Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	13.896,45	2.446
3	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	10.314,04	126
4	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	9.250,27	68
5	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	6.383,03	330
6	Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i>	5.501,36	403
7	Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3.964,08	760
8	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	3.635,21	87
9	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	3.618,17	237
10	Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i>	2.914,30	18
	Outros		20.116,90	1.113
Total			109.697,24	6.338

A ictiofauna coletada foi dominada por indivíduos de pequeno porte. O comprimento total médio foi de 120,96 ($\pm 50,13$) mm, sendo o menor valor de 11 mm e o maior de 1034 mm. Os maiores exemplares coletados foram das espécies *Dasyatis guttata*, *Trichiurus lepturus*, *Rhinobatus percellens*, *Aspistor luniscutis*, *Genidens genidens* e *Cylichthys spinosus*. Em contrapartida, os menores exemplares foram das espécies *Sphoeroides greeleyi*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Cynoscion leiarchus*, *Menticirrhus americanus*, *Prionotus punctatus* e *Citharichthys arenaceus* (Tabela 5). O padrão de distribuição de frequência de comprimento total foi semelhante nas duas baías, com o predomínio em ambas de indivíduos com comprimento total entre 60 e 120 mm. Também tiveram contribuição significativa exemplares das classes 30-60 e 120-150 mm. As frequências nas demais classes de tamanho foram bem menores

(Figura 8). A distribuição de freqüências de tamanho de *Achirus lineatus* foi semelhante nas duas baías, predominando as classes de comprimento total de 61-70 e 71-80 mm (Figura 9a). Em *Pomadasys corvinaeformis* a maior freqüência ocorreu na classe 76-85 mm nas duas regiões, com maiores freqüências na região de Paranaguá nas quatro primeiras classes de tamanho e maiores nas duas últimas nas Laranjeiras (Figura 9b). *Eucinostomus argenteus* foi mais freqüente com comprimentos totais de 76-90 mm nas duas áreas, e na classe de 91-105 mm na Baía de Paranaguá (Figura 9c). A mesma tendência de distribuição de freqüências por classe de comprimento total foi observada em *Etropus crossotus* nas duas baías, porém com freqüências significativamente maiores nas classes 76-90 e 91-105 mm na área de Paranaguá (Figura 9d). Uma mesma tendência de distribuição de freqüências ocorreu em ambas as regiões em *Genidens genidens*, no entanto nas Laranjeiras a diferença entre classes foi pequena (Figura 9e). Maior freqüência na classe de tamanho 106-120 foi observada nas duas áreas em *Cathorops spixii*, sendo semelhantes às freqüências por classes de comprimento padrão nos dois locais de coleta (Figura 9f). Os padrões de distribuição de freqüências por classes de tamanho foram diferentes em *Chaetodipterus faber* nas duas regiões, principalmente nas classes de comprimento total 86-105 e 106-125 mm (Figura 9g). Tendências diferentes na distribuição de freqüências por classe de tamanho ocorreram nas duas baías em *Anchoa parva*. Enquanto que nas Laranjeiras ocorre um decréscimo nas freqüências da classe menor para a maior, observa-se um aumento considerável na Baía de Paranaguá entre a primeira e a penúltima classe de tamanho (Figura 9 h).

TABELA 5 - COMPRIMENTO TOTAL (CT) EM MILÍMETROS DOS PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (N= NÚMERO DE EXEMPLARES, χ = MÉDIA, $\pm s$ = DESVIO PADRÃO)

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras					Baía de Paranaguá				
	CT					CT				
	N	χ	$\pm s$	Mínimo	Máximo	N	χ	$\pm s$	Mínimo	Máximo
ACHIRIDAE										
<i>Achirus lineatus</i>	54	95,06	14,74	55	130	78	88,03	15,43	51	124
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	-	-	-	-	1	93,00	-	93	93
ARIIDAE										
<i>Aspistor luniscutis</i>	17	231,53	76,61	147	380	1	192,00	-	192	192
<i>Cathorops spixii</i>	291	135,94	18,52	81	210	216	139,69	17,36	99	189
<i>Genidens barbuis</i>	-	-	-	-	-	1	177,00	-	177	177
<i>Genidens genidens</i>	97	194,59	55,08	126	361	329	181,29	48,18	60	348
CARANGIDAE										
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	49	61,98	41,12	14	157	3	73,67	69,79	28	154
<i>Oligoplites saliens</i>	1	136,00	-	136	136	-	-	-	-	-
<i>Selene vomer</i>	-	-	-	-	-	1	70,00	-	70	70
<i>Trachinotus carolinus</i>	14	201,00	30,69	119	138	1	174,00	-	174	174
CLUPEIDAE										
<i>Harengula clupeiola</i>	2	108,50	6,36	104	113	-	-	-	-	-
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	163,00	-	163	163	-	-	-	-	-
CYNOGLOSSIDAE										
<i>Symphurus tessellatus</i>	10	129,30	27,81	76	173	18	139,28	15,77	110	168
DACTYLOPTERIDAE										
<i>Dactylopterus volitans</i>	2	106,50	16,26	95	118	3	111,33	25,93	93	141
DASYATIDAE										
<i>Dasyatis guttata</i>	1	1034,00	-	1034	1034	-	-	-	-	-
DIODONTIDAE										
<i>Cyclichthys spinosus</i>	4	115,00	38,52	70	164	4	181,50	77,48	131	297
ELEOTRIDAE										
<i>Dormitator maculatus</i>	-	-	-	-	-	1	52,00	-	52	52
ENGRAULIDAE										
<i>Anchoa parva</i>	167	70,66	10,65	36	188	87	57,11	12,96	37	91
<i>Anchoa tricolor</i>	8	38,62	4,03	30	43	5	53,60	19,26	44	88
<i>Cetengraulis edentulus</i>	14	118,93	32,54	64	150	9	68,00	9,60	48	79
<i>Lycengraulis grossidens</i>	-	-	-	-	-	1	49,00	-	49	49
EPHIPPIDAE										
<i>Chaetodipterus faber</i>	67	117,39	20,95	68	154	57	120,07	44,78	55	240
GERREIDAE										
<i>Diapterus rhombeus</i>	1	125,00	-	125	125	-	-	-	-	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	130	106,42	17,20	42	144	200	117,91	12,71	64	152
<i>Eucinostomus gula</i>	9	104,11	8,07	92	118	10	115,80	11,73	101	135
GOBIIDAE										
<i>Bathygobius soporator</i>	-	-	-	-	-	1	64,00	-	64	64
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	1	28,00	-	28	28	-	-	-	-	-
<i>Microgobius meeki</i>	3	37,67	4,51	33	42	1	45,00	-	45	45
HAEMULIDAE										
<i>Pomadasyus corvinaeformis</i>	102	114,50	18,82	62	147	130	92,25	13,43	59	134
<i>Geniatremus luteus</i>	1	93,00	-	93	93	-	-	-	-	-
<i>Orthopristis ruber</i>	2	125,00	19,80	111	139	8	101,37	31,60	48	132

Continua

Tabela 5. Continuação

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras					Baía de Paranaguá				
	CT					CT				
	N	χ	$\pm s$	Mínimo	Máximo	N	χ	$\pm s$	Mínimo	Máximo
MONACANTHIDAE										
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	152,00	-	152	152	1	160,00	-	160	160
OPHICHTHIDAE										
<i>Ophichthus gomesii</i>	1	166,00	-	166	166	-	-	-	-	-
PARALICHTHYIDAE										
<i>Citharichthys arenaceus</i>	47	108,51	22,22	71	161	30	115,10	32,36	24	163
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	160,00	-	160	160	2	162,00	22,63	146	178
<i>Etropus crossotus</i>	69	107,26	15,66	60	133	168	109,07	15,05	52	135
PRISTIGASTERIDAE										
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	-	-	-	-	-	2	53,00	-	53	53
<i>Pellona harroweri</i>	17	110,71	13,6	79	133	56	95,91	19,05	63	130
RHINOBATIDAE										
<i>Rhinobatus percellens</i>	3	384,00	54,29	345	446	1	420,00	-	420	420
SCIAENIDAE										
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	-	-	-	-	-	2	75,00	11,31	67	83
<i>Cynoscion leiarchus</i>	77	69,04	43,65	18	217	5	118,8	51,82	67	206
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	-	-	-	-	-	1	233,00	-	233	233
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	173,00	-	173	173	3	131,67	14,01	116	143
<i>Macrodon ancylodon</i>	-	-	-	-	-	1	44,00	-	44	44
<i>Menticirrus americanus</i>	43	143,53	49,24	22	236	44	147,91	48,50	30	240
<i>Micropogonias furnieri</i>	16	66,75	20,59	51	136	22	92,59	26,55	30	135
<i>Stellifer brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	4	95,25	42,79	70	159
<i>Stellifer rastrifer</i>	199	108,88	13,65	78	157	105	110,03	18,65	55	140
SERRANIDAE										
<i>Diplectrum radiale</i>	24	151,46	17,2	109	174	30	139,47	34,01	35	180
<i>Rypticus randalli</i>	-	-	-	-	-	1	101,00	-	101	101
SPHYRAENIDAE										
<i>Sphyræna guachancho</i>	1	55,00	-	55	55	-	-	-	-	-
SYNGNATHIDAE										
<i>Hippocampus reidi</i>	-	-	-	-	-	1	71,00	-	71	71
SYNODONTIDAE										
<i>Synodus foetens</i>	3	183,67	15,82	170	201	6	205,83	13,53	181	218
TETRAODONTIDAE										
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	17	82,12	40,94	55	219	13	88,77	12,90	61	112
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	6	72,33	32,88	11	105	19	96,47	11,12	73	111
<i>Sphoeroides spengleri</i>	3	43,67	23,76	28	71	6	88,83	11,55	75	106
<i>Sphoeroides testudineus</i>	53	172,53	31,17	119	260	15	177,33	37,72	83	264
TRICHIURIDAE										
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	512,00	-	512	512	1	400,00	-	400	400
TRIGLIDAE										
<i>Prionotus nudigula</i>	2	45,00	5,66	41	49	1	55,00	-	55	55
<i>Prionotus punctatus</i>	9	66,44	37,04	22	129	33	77,33	21,23	41	132

FIGURA 8 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL DOS PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ

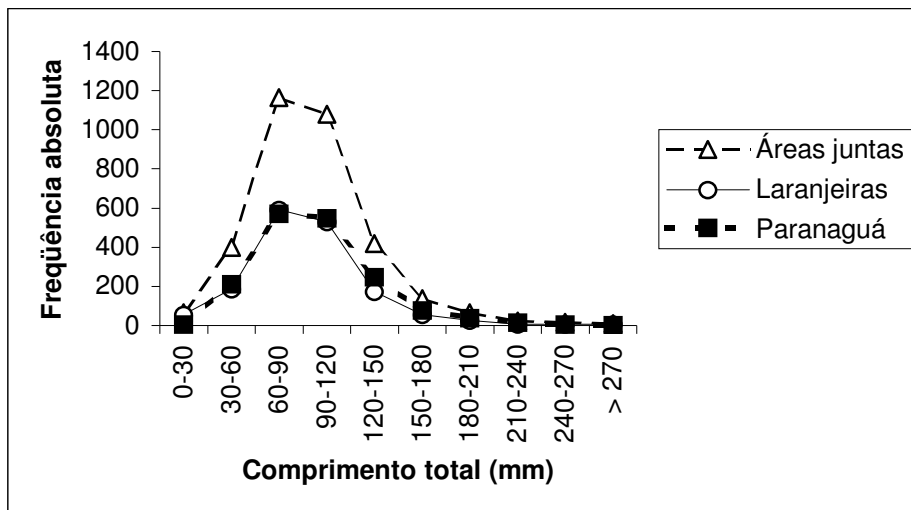
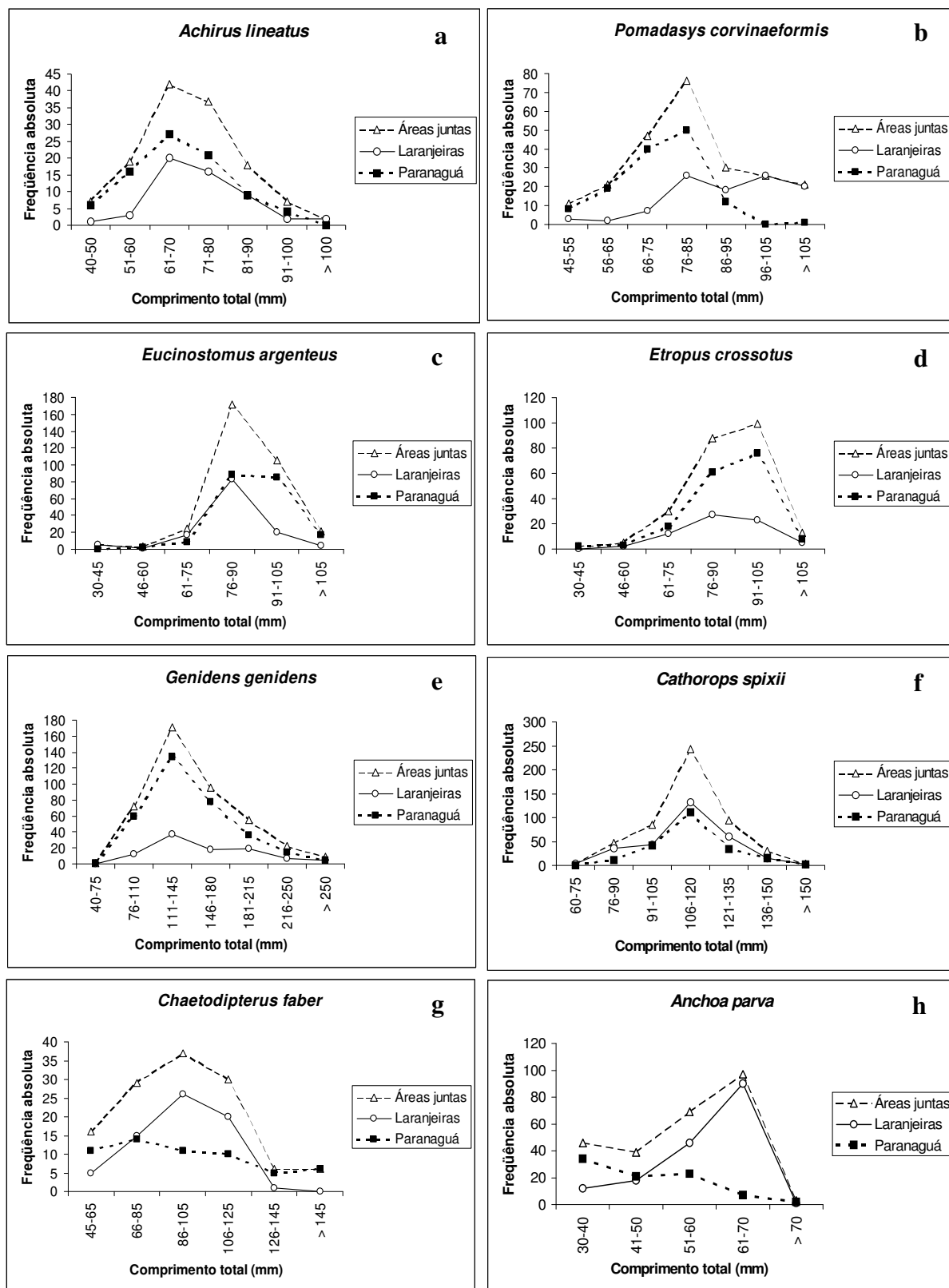


FIGURA 9 – FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ



No total, o peso médio dos exemplares capturados foi de 32,43 (\pm 66,11) gramas. Em peso foram menores as espécies *Chloroscombrus chrysurus*, *Cynoscion leiarchus*, *Menticirrhus americanus*, *Ctenogobius smaragdus* e *Anchoa tricolor* (Tabela 6). Os exemplares de maior peso foram das espécies *Dasyatis guttata*, *Ciclichthys spinosus*, *Aspistor luniscutis*, *Chaetodipterus faber*, *Sphoeroides testudineus* e *Genidens genidens* (Tabela 6). Maiores variações de peso ocorreram nas espécies *Genidens genidens*, *Cynoscion leiarchus*, *Menticirrhus americanus*, *Lagocephalus laevigatus* e *Sphoeroides testudineus* (Tabela 6).

TABELA 6 – PESO DOS PEIXES, EM GRAMAS, CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (N= NÚMERO DE EXEMPLARES, \bar{x} = MÉDIA, $\pm s$ = DESVIO PADRÃO)

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras					Baía de Paranaguá				
	Peso					Peso				
	N	\bar{x}	s	Mínimo	Máximo	N	\bar{x}	$\pm s$	Mínimo	Máximo
ACHIRIDAE										
<i>Achirus lineatus</i>	54	18,83	8,95	3,60	42,02	78	15,36	7,61	2,72	37,10
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	-	-	-	-	1	17,00	-	17,00	17,00
ARIIDAE										
<i>Aspistor luniscutis</i>	17	167,50	173,09	26,39	604,77	1	66,76	-	66,76	66,76
<i>Cathorops spixii</i>	291	26,18	10,36	3,81	90,30	216	29,07	11,14	10,79	69,18
<i>Genidens barbuis</i>	-	-	-	-	-	1	44,87	-	44,87	44,87
<i>Genidens genidens</i>	97	85,74	86,45	15,18	447,02	329	66,22	64,58	1,86	430,64
CARANGIDAE										
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	49	5,45	7,53	0,03	32,61	3	11,11	18,42	0,28	32,37
<i>Oligoplites saliens</i>	1	16,49	-	16,49	16,49	-	-	-	-	-
<i>Selene vomer</i>	-	-	-	-	-	1	4,77	-	4,77	4,77
<i>Trachinotus carolinus</i>	14	109,30	41,71	20,45	178,94	1	73,78	-	73,78	73,78
CLUPEIDAE										
<i>Harengula clupeiola</i>	2	13,49	1,70	12,29	14,70	-	-	-	-	-
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	42,80	-	42,80	42,80	-	-	-	-	-
CYNOGLOSSIDAE										
<i>Symphurus tessellatus</i>	10	19,21	12,54	2,93	46,31	18	22,69	8,42	9,31	42,04
DACTYLOPTERIDAE										
<i>Dactylopterus volitans</i>	2	14,97	7,22	9,87	20,08	3	16,95	11,51	9,31	30,18
DASYATIDAE										
<i>Dasyatis guttata</i>	1	2485,00	-	2485,00	2485,00	-	-	-	-	-
DIODONTIDAE										
<i>Cyclichthys spinosus</i>	4	131,90	107,88	36,98	286,98	4	387,62	488,33	132,80	1120,00
ELEOTRIDAE										
<i>Dormitator maculatus</i>	-	-	-	-	-	1	1,97	-	1,97	1,97
ENGRAULIDAE										
<i>Anchoa parva</i>	167	2,83	1,04	0,33	5,07	87	1,51	1,15	0,33	5,93
<i>Anchoa tricolor</i>	8	0,34	0,11	0,14	0,50	5	1,36	1,77	0,50	4,53
<i>Cetengraulis edentulus</i>	14	22,17	13,18	2,49	37,52	9	2,30	0,81	0,74	3,29
<i>Lycengraulis grossidens</i>	-	-	-	-	-	1	0,64	-	0,64	0,64
EPHIPPIDAE										
<i>Chaetodipterus faber</i>	67	72,46	34,64	14,17	169,75	57	95,77	112,39	7,01	507,53
GERREIDAE										
<i>Diapterus rhombeus</i>	1	20,22	-	20,22	20,22	-	-	-	-	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	130	15,77	6,67	0,85	40,49	200	21,66	7,68	3,63	44,91
<i>Eucinostomus gula</i>	9	16,31	3,97	11,02	23,77	10	22,39	7,29	13,18	34,10
GOBIIDAE										
<i>Bathygobius soporator</i>	-	-	-	-	-	1	3,55	-	3,55	3,55
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	1	0,13	-	0,13	0,13	-	-	-	-	-
<i>Microgobius meeki</i>	3	0,40	0,06	0,35	0,47	1	0,53	-	0,53	0,53
HAEMULIDAE										
<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	102	23,60	11,64	3,00	53,65	130	11,44	5,09	2,79	36,27
<i>Geniatremus luteus</i>	1	15,35	-	15,35	15,35	-	-	-	-	-
<i>Orthopristis ruber</i>	2	29,15	12,87	20,05	38,25	8	19,33	12,43	1,55	33,56

Continua

Tabela 7. Continuação

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras					Baía de Paranaguá				
	Peso					Peso				
	N	χ	s	Mínimo	Máximo	N	χ	\pm s	Mínimo	Máximo
MONACANTHIDAE										
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	68,74	-	68,74	68,74	1	83,34	-	83,34	83,34
OPHICHTHIDAE										
<i>Ophichthus gomesii</i>	1	2,70	-	2,70	2,70	-	-	-	-	-
PARALICHTHYIDAE										
<i>Citharichthys arenaceus</i>	47	13,77	10,06	2,84	46,13	30	17,01	9,1	0,19	37,35
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	42,63	-	42,63	42,63	2	48,73	22,45	32,86	64,61
<i>Etropus crossotus</i>	69	15,09	6,55	2,08	30,36	168	15,34	5,99	1,76	32,74
PRISTIGASTERIDAE										
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	-	-	-	-	-	2	0,81	0,06	0,77	0,85
<i>Pellona harroweri</i>	17	14,35	5,03	4,86	24,38	56	9,89	5,48	2,39	25,05
RHINOBATIDAE										
<i>Rhinobatus percellens</i>	3	319,84	201,30	126,74	528,46	1	254,62	-	254,62	254,62
SCIAENIDAE										
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	-	-	-	-	-	2	6,76	2,47	5,01	8,51
<i>Cynoscion leiarchus</i>	77	7,74	14,92	0,06	115,82	5	28,00	38,23	3,29	95,88
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	-	-	-	-	-	1	98,85	-	98,85	98,85
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	45,79	-	45,79	45,79	3	22,97	6,79	15,61	29,00
<i>Macrodon ancylodon</i>	-	-	-	-	-	1	0,99	-	0,99	0,99
<i>Menticirrus americanus</i>	43	40,37	30,72	0,08	133,69	44	43,16	35,39	0,20	160,19
<i>Micropogonias furnieri</i>	16	3,78	5,83	1,11	25,09	22	10,09	6,88	0,47	26,16
<i>Stellifer brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	4	18,88	26,51	4,81	58,61
<i>Stellifer rastrifer</i>	199	17,69	7,41	6,04	51,26	105	18,87	7,94	1,78	35,90
SERRANIDAE										
<i>Diplectrum radiale</i>	24	46,61	14,80	15,02	69,46	30	39,81	18,34	0,53	78,48
<i>Rypticus randalli</i>	-	-	-	-	-	1	15,02	-	15,02	15,02
SPHYRAENIDAE										
<i>Sphyraena guachancho</i>	1	0,84	-	0,84	0,84	-	-	-	-	-
SYNGNATHIDAE										
<i>Hippocampus reidi</i>	-	-	-	-	-	1	1,41	-	1,41	1,41
SYNODONTIDAE										
<i>Synodus foetens</i>	3	40,00	14,58	28,43	56,37	6	47,12	23,60	5,53	66,38
TETRAODONTIDAE										
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	17	19,15	40,81	3,46	174,20	13	14,88	5,31	5,50	25,48
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	6	16,87	9,13	5,59	27,90	19	21,01	7,74	8,85	34,15
<i>Sphoeroides spengleri</i>	3	2,81	3,45	0,57	6,79	6	14,75	7,85	10,13	30,06
<i>Sphoeroides testudineus</i>	53	131,70	74,35	41,39	422,56	15	151,35	109,24	11,69	501,01
TRICHIURIDAE										
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	70,86	-	70,86	70,86	1	37,62	-	37,62	37,62
TRIGLIDAE										
<i>Prionotus nudigula</i>	2	1,00	0,29	0,79	1,20	1	1,98	-	1,98	1,98
<i>Prionotus punctatus</i>	9	6,77	9,09	0,19	25,51	33	6,86	5,95	1,07	28,62

Com relação aos grupos funcionais, a grande maioria das espécies coletadas são marinho-estuarinas (40 espécies), com 16 marinhas e apenas 4 exclusivas da área estuarina (Tabela 7). Quanto à distribuição vertical, 47 espécies são de hábito demersal, enquanto 13 são pelágicas (Tabela 7). No que se refere aos hábitos alimentares, a maioria preda no compartimento bentônico. Um número grande de espécies também consome peixes, sendo reduzido o número de espécies com hábito exclusivo de predação no plâncton e peixes. Somente 7 espécies podem ser classificadas como onívoras (Tabela 7). A ictiofauna presente na zona demersal das duas baías é constituída principalmente por espécies que se reproduzem na primavera e verão, com um reduzido número das que se reproduzem no outono e inverno ou ao longo de todas as estações do ano. Não há informações sobre a reprodução de 15 espécies coletadas (Tabela 7). Entre os peixes capturados, 35 espécies (58%) têm baixa importância econômica na região. Todavia 25 espécies têm importância econômica entre média e alta para as populações locais, como os indivíduos das famílias Ariidae (bagres), Carangidae (salteira e pampo), Clupeidae (sardinhas), Engraulidae (manjubas), Paralichthyidae (linguados), Sciaenidae (pescadas), dentre outras apresentadas na tabela 7.

TABELA 7 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (ME= MARINHA E ESTUARINA, M= MARINHA E E= ESTUARINA). SÍNTESE BASEADA EM REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Família/Espécie	Guilda Ecológica	Guilda Vertical	Guilda Alimentar	Guilda Reprodutiva	Importância Econômica
ACHIRIDAE					
<i>Achirus lineatus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Trinectes paulistanus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
ARIIDAE					
<i>Aspistor luniscutis</i>	M	Demersal	Onívora	Verão	Alta
<i>Cathorops spixii</i>	E	Demersal	Onívora	Verão	Média
<i>Genidens genidens</i>	ME	Demersal	Onívora	Verão	Média
<i>Genidens barbatus</i>	M	Demersal	Onívora	Verão	Alta
CARANGIDAE					
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	ME	Pelágica	Planctofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Oligoplites saliens</i>	ME	Pelágica	Bentofágica/Piscívora	-	Alta
<i>Selene vomer</i>	ME	Pelágica	Bentofágica/Piscívora	-	Baixa
<i>Trachinotus carolinus</i>	ME	Pelágica	Bentofágica/Piscívora	-	Alta
CLUPEIDAE					
<i>Harengula clupeola</i>	ME	Pelágica	Planctofágica	-	Média
<i>Opisthonema oglinum</i>	ME	Pelágica	Planctofágica	Primavera/Verão	Alta
CYNOGLOSSIDAE					
<i>Symphurus tessellatus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
DACTYLOPTERIDAE					
<i>Dactylopterus volitans</i>	M	Demersal	Bentofágica	-	Baixa
DASYATIDAE					
<i>Dasyatis guttata</i>	ME	Demersal	Bentofágica	-	Baixa
DIODONTIDAE					
<i>Cyclichthys spinosus</i>	ME	Demersal	Onívora	Primavera/Verão	Baixa
ELEOTRIDAE					
<i>Dormitator maculatus</i>	M	Demersal	Onívora	Inverno	Baixa
ENGRAULIDAE					
<i>Anchoa parva</i>	ME	Pelágica	Planctofágica	Primavera	Alta
<i>Anchoa tricolor</i>	ME	Pelágica	Planctofágica	Primavera	Alta
<i>Cetengraulis edentulus</i>	M	Pelágica	Planctofágica	Primavera	Alta
<i>Lycengraulis grossidens</i>	M	Pelágica	Planctofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Alta
EPHIPPIDAE					
<i>Chaetodipterus faber</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Alta
GERREIDAE					
<i>Diapterus rhombeus</i>	ME	Demersal	Onívora	Primavera/Verão	Média
<i>Eucinostomus argenteus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Eucinostomus gula</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Verão	Baixa
GOBIIDAE					
<i>Bathygobius soporator</i>	ME	Demersal	Bentofágica	-	Baixa
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	E	Demersal	Bentofágica	-	Baixa
<i>Microgobius meeki</i>	M	Demersal	Bentofágica	-	Baixa
HAEMULIDAE					
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Baixa
<i>Orthopristis ruber</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Baixa
<i>Geniatremus luteus</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Média

Continua

Tabela 7. Continuação

Família/Espécie	Guildd Ecológica	Guildd Vertical	Guildd Alimentar	Guildd Reprodutiva	Importância Econômica
MONACANTHIDAE					
<i>Stephanolepis hispidus</i>	M	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
OPHICHTHIDAE					
<i>Ophichthus gomesii</i>	ME	Demersal	-	-	Baixa
PARALICHTHYIDAE					
<i>Cytharichthys arenaceus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Cytharichthys spilopterus</i>	E	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Alta
<i>Etropus crossotus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
PRISTIGASTERIDAE					
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	M	Pelágica	-	Primavera/Verão	Alta
<i>Pellona harroweri</i>	M	Demersal	Planctofágica	Outono	Baixa
RHINOBATIDAE					
<i>Rhinobatus percellens</i>	ME	Demersal	Bentofágica	-	Média
SCIAENIDAE					
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	M	Demersal	Bentofágica	Verão	Baixa
<i>Cynoscion leiarchus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Verão	Alta
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Verão	Alta
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Verão	Baixa
<i>Macrodon ancylodon</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Outono/Inverno	Baixa
<i>Menticirrus americanus</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Verão	Média
<i>Micropogonias furnieri</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Ano todo	Média
<i>Stellifer brasiliensis</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Ano todo	Baixa
<i>Stellifer rastriifer</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Ano todo	Baixa
SERRANIDAE					
<i>Diplectrum radiale</i>	ME	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Baixa
<i>Rypticus randalli</i>	ME	Demersal	-	Primavera/Verão	Baixa
SPHYRAENIDAE					
<i>Sphyraena guachancho</i>	M	Pelágica	Bentofágica/Piscívora	-	Baixa
SYNGNATHIDAE					
<i>Hippocampus reidi</i>	ME	Demersal	Planctofágica	-	Alta
SYNODONTIDAE					
<i>Synodus foetens</i>	M	Demersal	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	Baixa
TETRAODONTIDAE					
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Alta
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	ME	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Sphoeroides spengleri</i>	M	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
<i>Sphoeroides testudineus</i>	E	Demersal	Bentofágica	Primavera/Verão	Baixa
TRICHIURIDAE					
<i>Trichiurus lepturus</i>	ME	Pelágica	Piscívora	Ano todo	Média
TRIGLIDAE					
<i>Prionotus punctatus</i>	M	Demersal	Bentofágica/Piscívora	-	Baixa
<i>Prionotus nudigula</i>	M	Demersal	Bentofágica/Piscívora	-	Baixa

Em 31,6% dos peixes (1069 indivíduos) capturados nas duas baías não foi possível identificar o sexo, sendo estes contabilizados como indeterminados. Entre as duas áreas foi pequena a diferença no número de peixes com sexo indeterminado (Tabela 8, Figura 10). Um total de 1466 fêmeas (43,4%) e 846 machos (25%) constituíram as amostras desse estudo, com proporções de cada sexo bastante próximas nas duas áreas amostrais (Tabela 8, Figura 10). Nas duas baías 46,6% dos peixes estavam no estágio A (1576 imaturos), 23,9% no estágio B (808 em maturação) e 29,5% nos estágios C e D (997 adultos) (Figura 11). Foram pequenas as diferenças entre as baías nas frequências de ocorrência por estágio de maturação gonadal (Figura 11). As espécies que apresentaram todos os estágios de maturação na região foram: *Achirus lineatus*, *Aspistor luniscutis*, *Cathorops spixii*, *Genidens genidens*, *Anchoa parva*, *Chaetodipterus faber*, *Eucinostomus argenteus*, *Cytharichthys arenaceus*, *Menticirrhus americanus*, *Stellifer rastrifer*, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*. Entre as famílias, Ariidae é a que apresentou o maior número de espécies com gônadas desovadas, indicando atividade reprodutiva recente (Tabela 8).

FIGURA 10- FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS POR SEXO NAS AMOSTRAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ

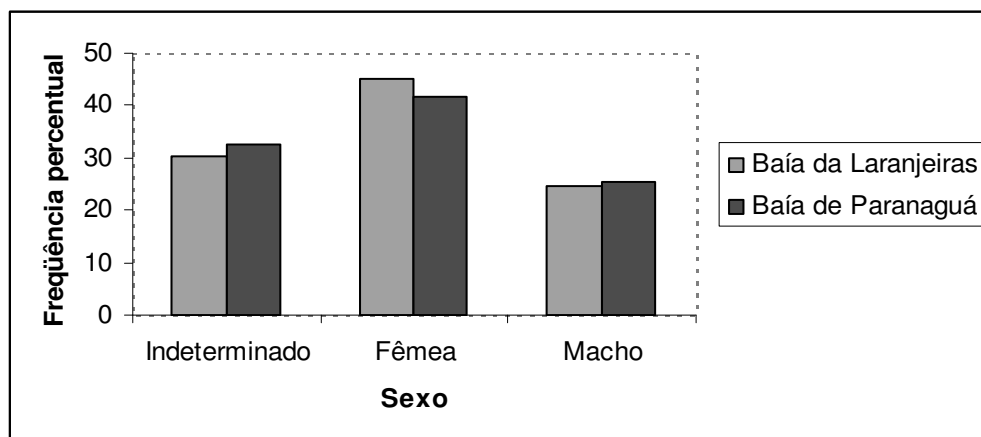


FIGURA 11 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL NAS AMOSTRAS DA BAÍA DAS LARANJEIRAS E DA BAÍA DE PARANAGUÁ (A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO E C+D = ADULTOS)

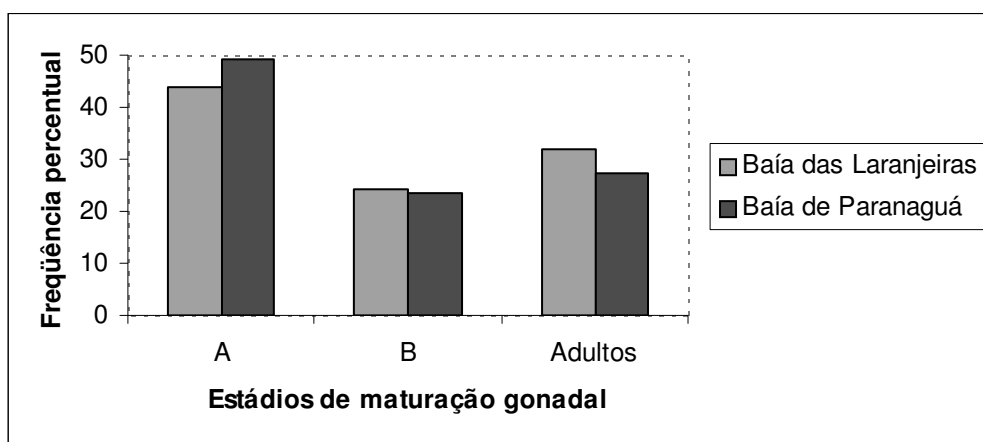


TABELA 8 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR SEXO E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES COLETADOS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ind.= INDETERMINADO, A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO, C= MADURO, D= DESOVADO)

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras							Baía de Paranaguá						
	Sexo			Estádio Gonadal				Sexo			Estádio Gonadal			
	Ind.	Fêmea	Macho	A	B	C	D	Ind.	Fêmea	Macho	A	B	C	D
ACHIRIDAE														
<i>Achirus lineatus</i>	4	35	15	8	10	30	6	9	43	26	15	26	20	17
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
ARIIDAE														
<i>Aspistor luniscutis</i>	3	9	5	7	3	3	4	-	1	-	-	-	-	1
<i>Cathorops spixii</i>	42	201	48	67	75	-	149	11	145	60	17	24	11	164
<i>Genidens barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Genidens genidens</i>	13	41	43	56	17	-	24	63	128	138	170	69	9	81
CARANGIDAE														
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	46	1	2	47	2	-	-	3	-	-	3	-	-	-
<i>Oligoplites saliens</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selene vomer</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Trachinotus carolinus</i>	14	-	-	14	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
CLUPEIDAE														
<i>Harengula clupeola</i>	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opisthonema oglinum</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CYNOGLOSSIDAE														
<i>Symphurus tessellatus</i>	2	6	2	4	5	1	-	4	10	4	6	11	1	-
DACTYLOPTERIDAE														
<i>Dactylopterus volitans</i>	2	-	-	2	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-
DASYATIDAE														
<i>Dasyatis guttata</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIODONTIDAE														
<i>Cyclichthys spinosus</i>	2	2	-	2	2	-	-	-	3	1	-	3	1	-
ELEOTRIDAE														
<i>Dormitator maculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
ENGRAULIDAE														
<i>Anchoa parva</i>	58	62	47	59	41	54	13	57	16	14	57	20	6	4
<i>Anchoa tricolor</i>	8	-	-	8	-	-	-	4	1	-	4	1	-	-
<i>Cetengraulis edentulus</i>	4	2	8	4	-	10	-	9	-	-	9	-	-	-
<i>Lycengraulis grossidens</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
EPHIPPIDAE														
<i>Chaetodipterus faber</i>	37	10	20	59	5	3	-	34	16	7	37	11	6	3
GERREIDAE														
<i>Diapterus rhombeus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	50	65	15	90	37	3	-	50	107	43	98	96	3	3
<i>Eucinostomus gula</i>	3	5	1	5	4	-	-	2	4	4	7	3	-	-
GOBIIDAE														
<i>Bathygobius soporator</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microgobius meeki</i>	3	-	-	3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
HAEMULIDAE														
<i>Pomadasyus corvinaeformis</i>	19	65	18	38	38	26	-	80	47	3	119	11	-	-
<i>Geniatremus luteus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthopristis ruber</i>	1	1	-	2	-	-	-	5	1	2	6	2	-	-

Continua

Tabela 8. Continuação

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras								Baía de Paranaguá							
	Sexo			Estádio Gonadal					Sexo			Estádio Gonadal				
	Ind.	Fêmea	Macho	A	B	C	D	Ind.	Fêmea	Macho	A	B	C	D		
MONACANTHIDAE																
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-		
OPHICHTHIDAE																
<i>Ophichthus gomesii</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
PARALICHTHYIDAE																
<i>Cytharichthys arenaceus</i>	29	8	10	31	12	3	1	10	9	11	18	9	3	-		
<i>Cytharichthys spilopterus</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-		
<i>Etropus crossotus</i>	24	33	12	47	22	-	-	78	63	27	125	42	-	1		
PRISTIGASTERIDAE																
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-		
<i>Pellona harroweri</i>	4	9	4	4	10	3	-	27	10	19	29	24	3	-		
RHINOBATIDAE																
<i>Rhinobatus percellens</i>	0	2	1	2	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-		
SCIAENIDAE																
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-		
<i>Cynoscion leiarchus</i>	67	3	7	73	4	-	-	4	-	1	5	-	-	-		
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-		
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	3	-	-	1	2	-		
<i>Macrodon ancylodon</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-		
<i>Menticirrus americanus</i>	11	19	13	15	5	22	1	12	14	18	15	13	16	-		
<i>Micropogonias furnieri</i>	15	1	-	16	-	-	-	21	1	-	22	-	-	-		
<i>Stellifer brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	1	1	-		
<i>Stellifer rastrifer</i>	-	109	90	4	72	118	5	12	57	36	12	16	59	18		
SERRANIDAE																
<i>Diplectrum radiale</i>	1	20	3	4	19	1	-	3	24	3	6	22	-	2		
<i>Rypticus randalli</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-		
SPHYRAENIDAE																
<i>Sphyræna guachancho</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
SYNGNATHIDAE																
<i>Hippocampus reidi</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-		
SYNODONTIDAE																
<i>Synodus foetens</i>	1	2	-	3	-	-	-	1	1	4	2	1	-	3		
TETRAODONTIDAE																
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	14	2	1	17	-	-	-	13	-	-	13	-	-	-		
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	2	4	1	1	4	-	2	7	10	2	2	14	1		
<i>Sphoeroides spengleri</i>	3	-	-	3	-	-	-	2	1	3	3	2	-	1		
<i>Sphoeroides testudineus</i>	-	23	30	6	9	8	30	-	8	7	-	-	5	10		
TRICHIURIDAE																
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-		
TRIGLIDAE																
<i>Prionotus nudigula</i>	2	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-		
<i>Prionotus punctatus</i>	9	-	-	9	-	-	-	33	-	-	33	-	-	-		
Total	500	740	402	721	397	291	233	569	726	444	855	411	164	309		
Porcentagem por área	30,45	45,07	24,48	43,91	24,18	17,72	14,19	32,72	41,75	25,53	49,17	23,63	9,43	17,77		

4.2.2 Variação Temporal e Espacial

Nas duas áreas de estudo, em média as capturas em peso não foram diferentes entre meses, pontos e na interação espaço-temporal (Figuras 12a, 13a). O número médio de peixes foi significativamente diferente somente nas Laranjeiras entre os pontos 1 e 2, não existindo nenhuma outra diferença estatística (Figuras 12b e 13b, Tabela 9). Um maior número de peixes foi coletado em Paranaguá com maior captura nos pontos 2, 5 e 7, com valores intermediários nos pontos 3 e 6 e menores nas áreas 1 e 8 (Tabela 9). Todas as espécies mais abundantes não apresentaram entre as duas baías diferenças significativas na abundância média mensal (Figura 14). Nove destas espécies também não diferiram espacialmente quanto ao número médio de exemplares, com distribuição uniforme ao longo das duas regiões amostradas. A espécie *Citharichthys arenaceus* foi em média mais abundante nos pontos 1 e 5, enquanto que o outro linguado *Etropus crossotus* ocorreu em maior número no ponto 5. O cienídeo *Menticirrhus americanus* apresentou maiores concentrações nos pontos 3 e 5 em comparação aos demais (Figura 14).

FIGURA 12 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA AVALIANDO O EFEITO DOS PONTOS DE COLETA E MESES SOBRE AS MÉDIAS DE PESO DE CAPTURA, NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, DE EQUITATIVIDADE DE PIELOU E DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%)

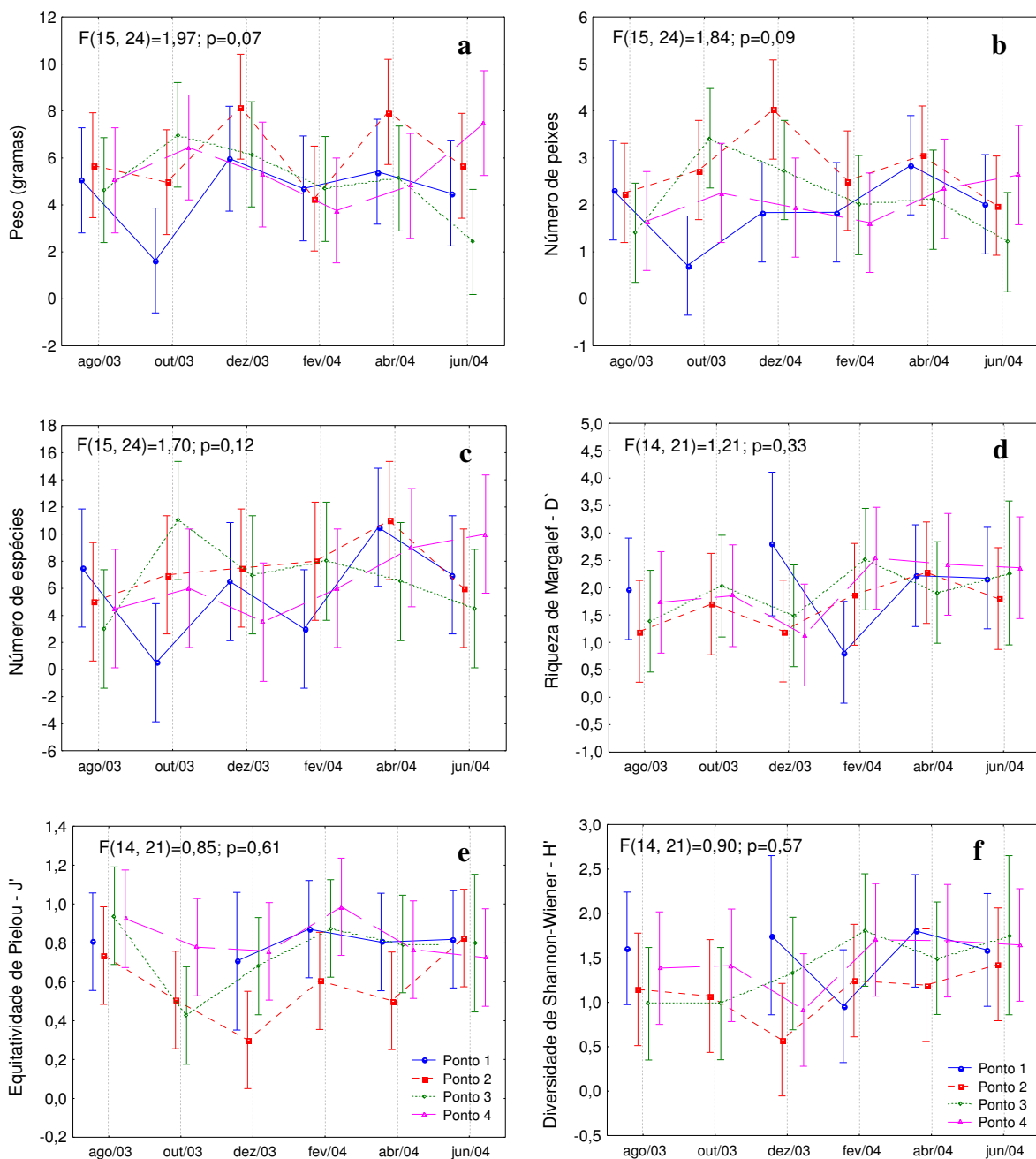


FIGURA 13 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA AVALIANDO O EFEITO DOS PONTOS DE COLETA E MESES SOBRE AS MÉDIAS DE PESO DE CAPTURA, NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, DE EQUITATIVIDADE DE PIELOU E DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%)

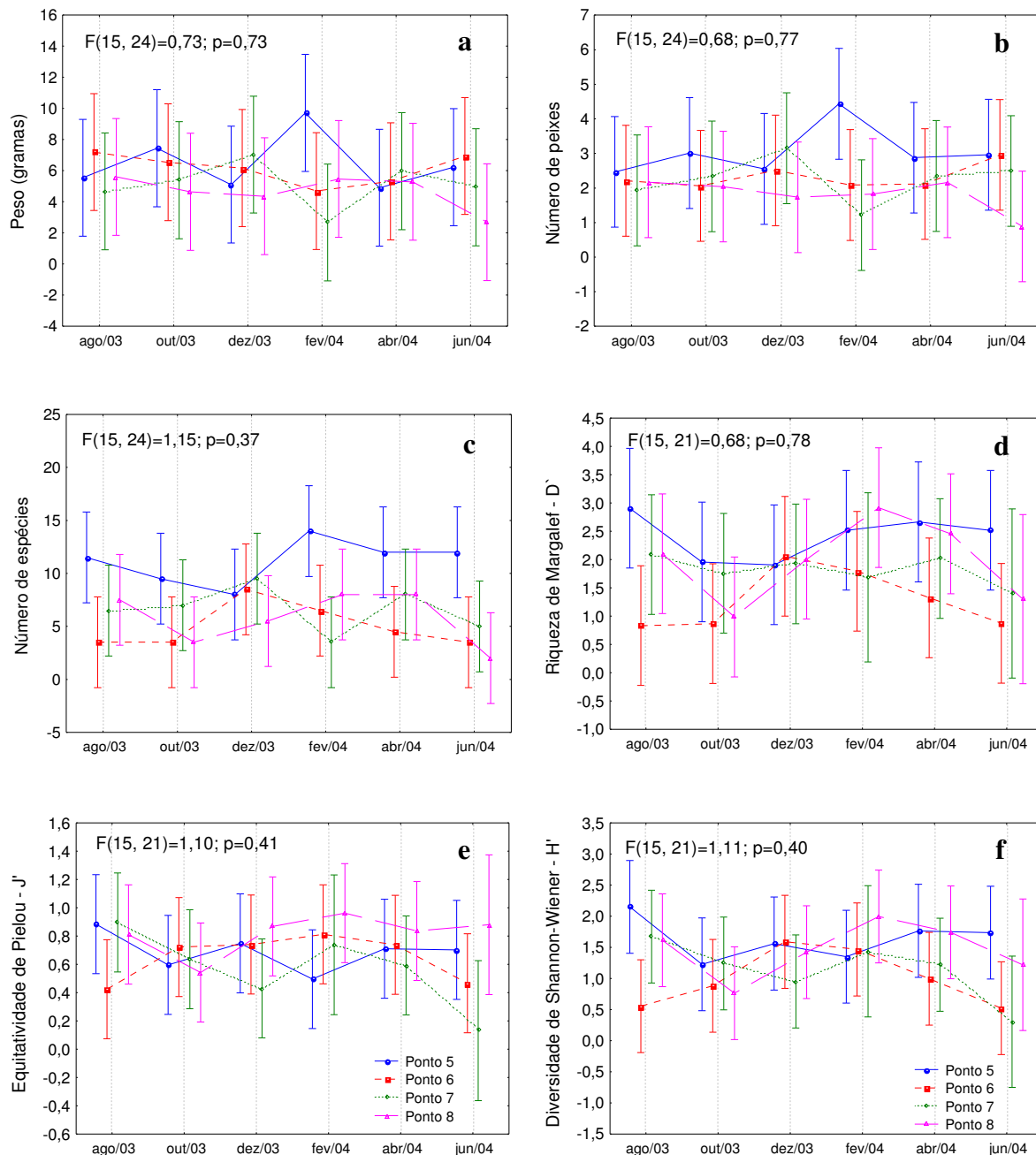
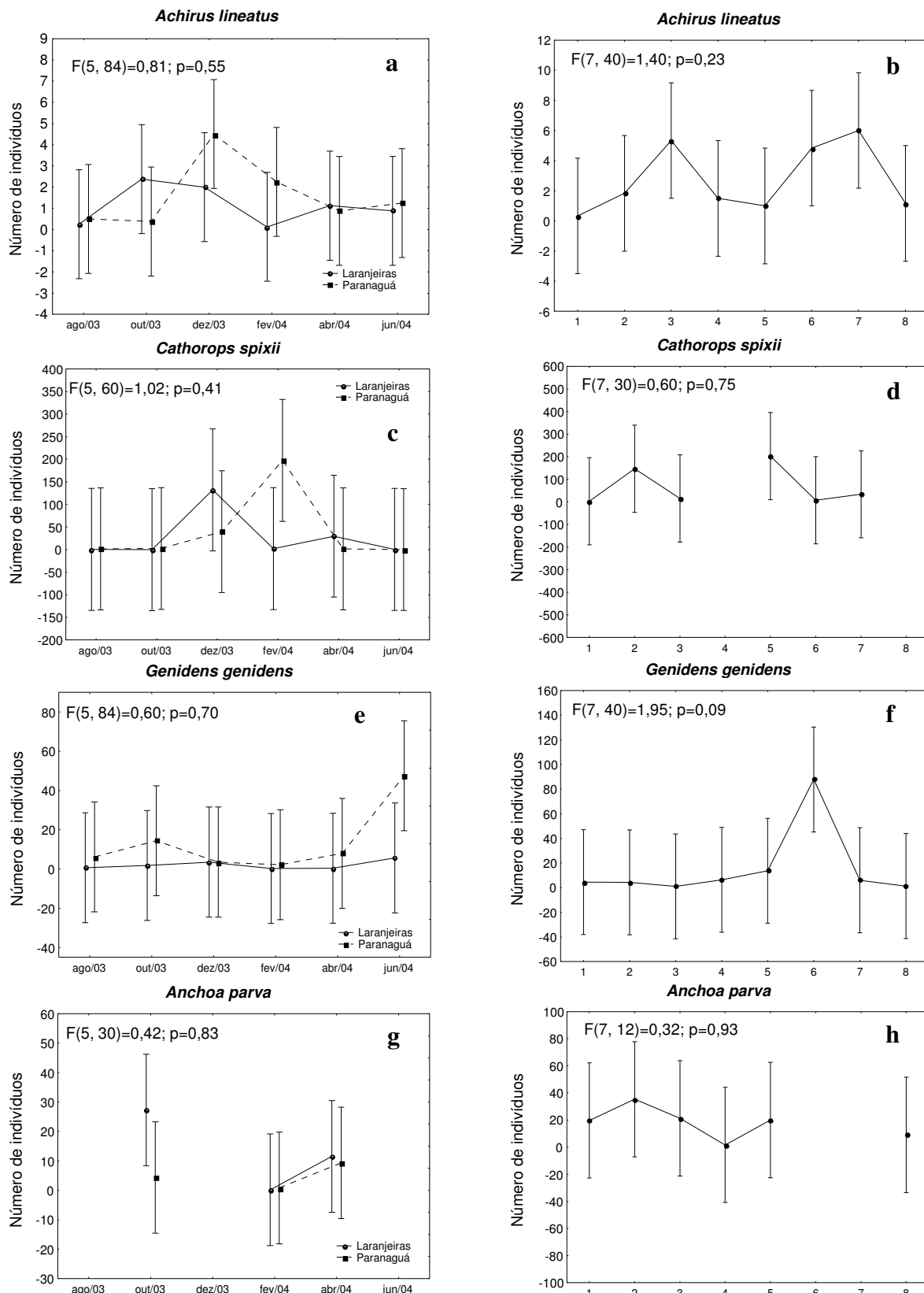
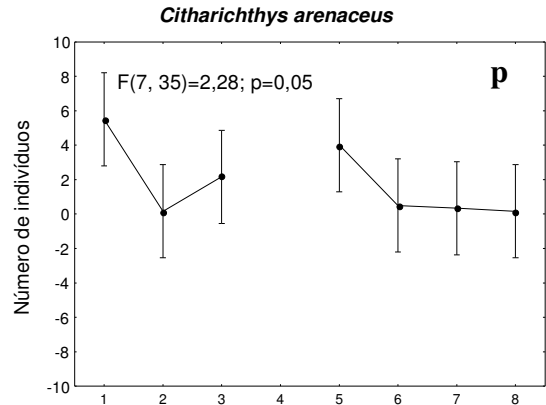
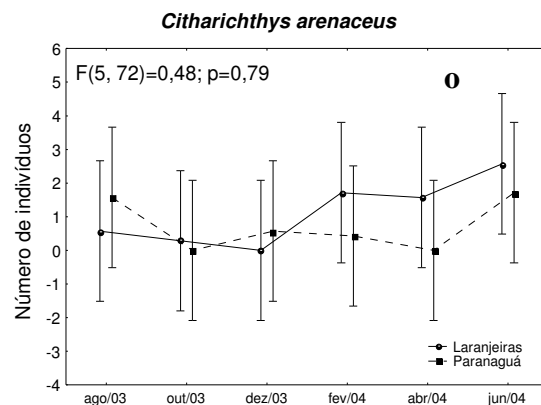
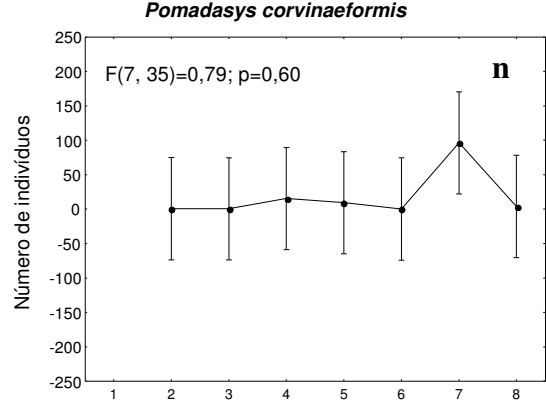
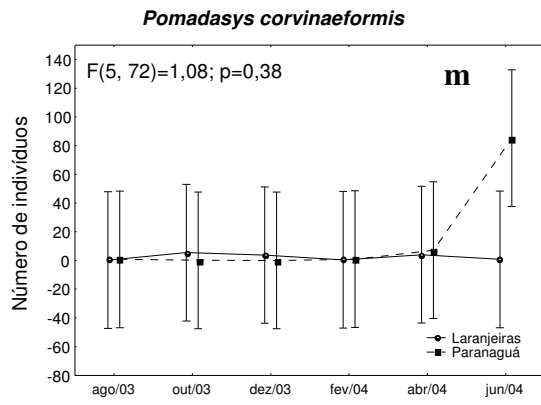
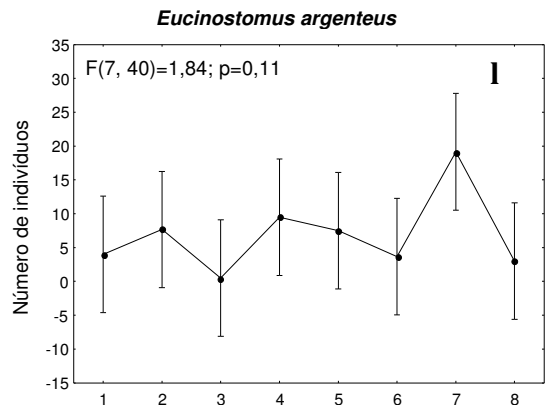
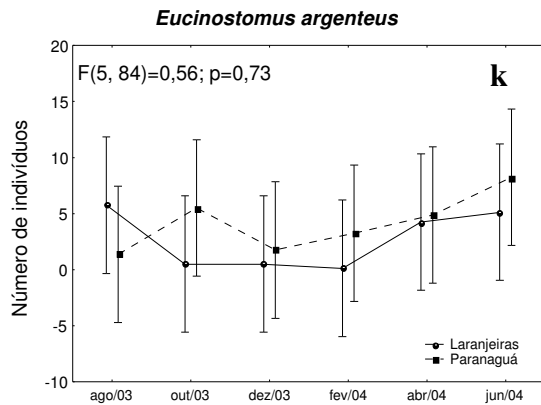
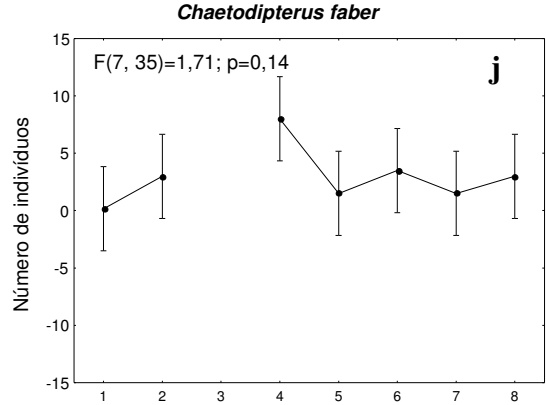
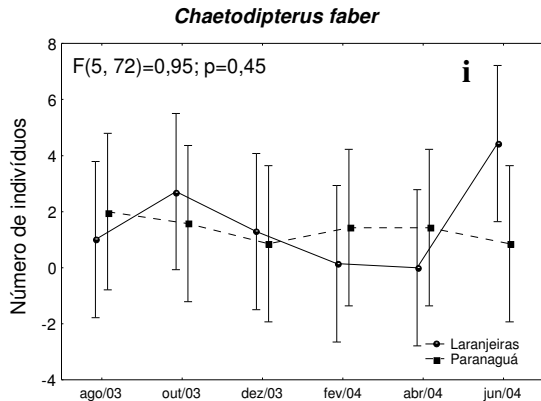


FIGURA 14 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS ESPÉCIES DOMINANTES DURANTE O ANO E ENTRE OS PONTOS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, | ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ)



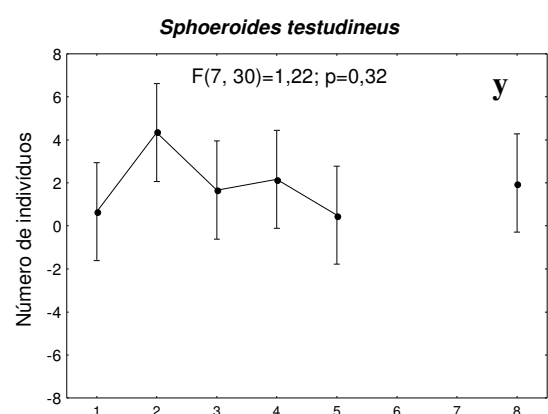
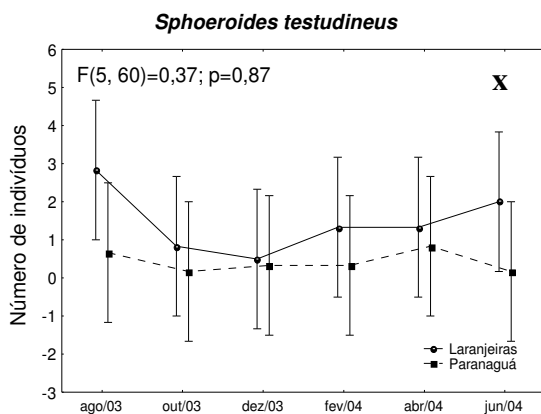
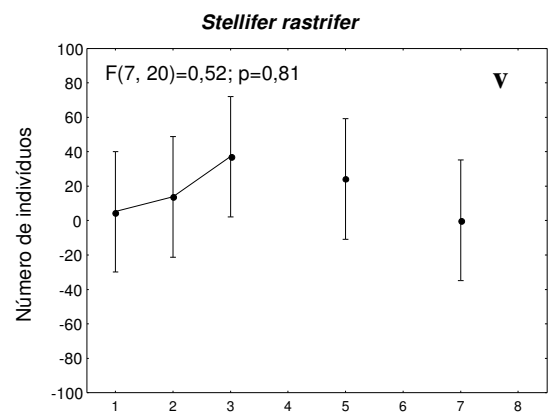
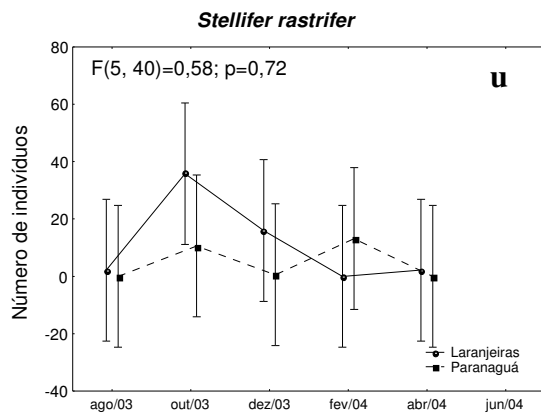
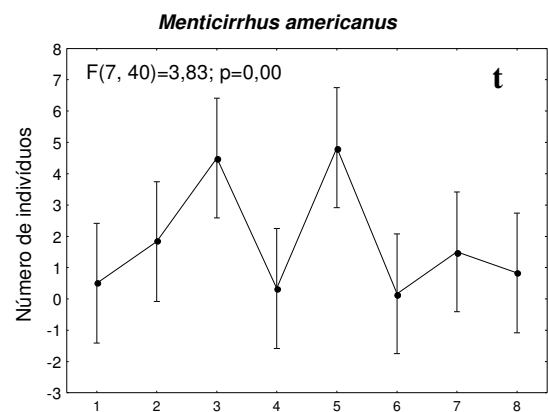
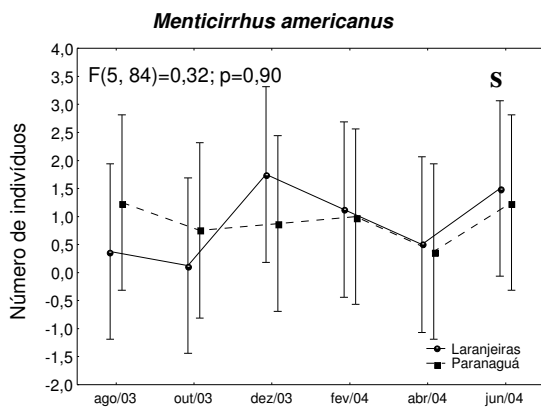
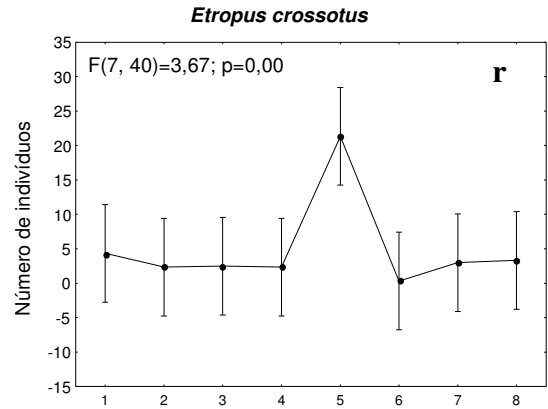
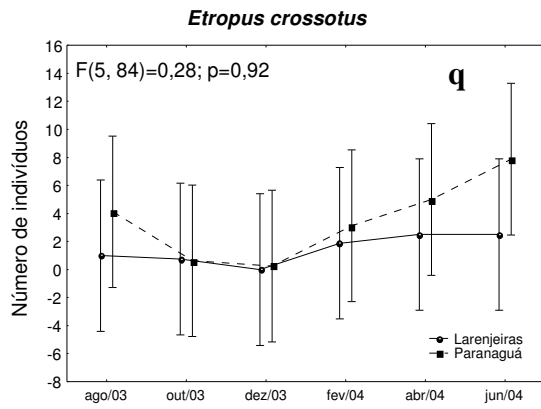
Continua

FIGURA 14 – Continuação



Continua

FIGURA 14 – Conclusão



Das 60 espécies capturadas nas regiões, 47 ocorreram nas Laranjeiras e 51 em Paranaguá. Só ocorreram na Baía das Laranjeiras as espécies *Oligoplites saliens*, *Harengula clupeola*, *Opisthonema oglinum*, *Dasyatis guttata*, *Diapterus rhombeus*, *Ctenogobius smaragdus*, *Geniatremus luteus*, *Ophichthus gomesii* e *Sphyræna guachancho*; por outro foram exclusivas de Paranaguá: *Trinectes paulistanus*, *Genidens barbatus*, *Selene vomer*, *Dormitator maculatus*, *Lycengraulis grossidens*, *Bathygobius soporator*, *Chirocentrodon bleekermanus*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cynoscion microlepidotus*, *Macrodon ancylodon*, *Stellifer brasiliensis*, *Rypticus randalli* e *Hippocampus reidi* (Tabela 9). Ampla distribuição nas duas áreas foi observada em *Achirus lineatus*, *Cathorops spixii*, *Genidens genidens*, *Chaetodipterus faber*, *Eucinostomus argenteus*, *Pomadasyss corvinaeformis*, *Etropus crossotus*, *Menticirrhus americanus*, *Diplectrum radiale* e *Prionotus punctatus* (Tabela 9).

Uma maior captura média do número de espécies foi observada no ponto 5 em relação aos demais da Baía de Paranaguá, com nenhuma variação significativa sendo observada na área das Laranjeiras (Figuras 12c, 13c). As médias do índice de riqueza de Margalef foram homogêneas entre meses e pontos de coleta da região das Laranjeiras, em contrapartida, uma maior média desse índice ocorreu no ponto 5 em comparação ao 6 em Paranaguá (Figuras 12d, 13d). Diferença estatística entre os valores médios de equitatividade só ocorreram entre os pontos 1, 2 e 4 na região das Laranjeiras. Entre meses, em ambas as baías, não foram observadas diferenças na equitatividade (Figuras 12e, 13e). Em termos de diversidade, os valores médios foram homogêneos entre os meses nas duas baías, e estatisticamente diferentes entre pontos na zona de Paranaguá, aparecendo um valor médio maior no ponto 5 em comparação ao 6 (Figura 12f, 13f)

TABELA 9 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA POR ESPÉCIE E PONTO DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (f.a. = FREQUÊNCIA ABSOLUTA E % = FREQUÊNCIA RELATIVA)

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras								Baía de Paranaguá								Total	
	1		2		3		4		5		6		7		8			
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%
ACHIRIDAE																		
<i>Achirus lineatus</i>	2	0,64	11	0,81	32	6,36	9	2,80	6	0,31	29	4,35	36	3,45	7	3,80	132	2,08
<i>Trinectes paulistanus</i>											1	0,15					1	0,02
ARIIDAE																		
<i>Aspistor luniscutis</i>	12	3,83	5	0,37					1	0,05							18	0,28
<i>Cathorops spixii</i>	17	5,43	882	65,28	90	17,89			1214	62,10	42	6,31	201	19,25			2446	38,59
<i>Genidens barbatus</i>												1	0,10				1	0,02
<i>Genidens genidens</i>	27	8,63	26	1,92	6	1,19	38	11,80	82	4,19	527	79,13	36	3,45	8	4,35	750	11,83
CARANGIDAE																		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	17	5,43	25	1,85	5	0,99	2	0,62	1	0,05			1	0,10	1	0,54	52	0,82
<i>Oligoplites saliens</i>	1	0,32															1	0,02
<i>Selene vomer</i>									1	0,05							1	0,02
<i>Trachinotus carolinus</i>			12	0,89			2	0,62			1	0,15					15	0,24
CLUPEIDAE																		
<i>Harengula clupeiola</i>	1	0,32	1	0,07													2	0,03
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0,32															1	0,02
CYNOGLOSSIDAE																		
<i>Symphurus tessellatus</i>	4	1,28	1	0,07	5	0,99			15	0,77	2	0,30			1	0,54	28	0,44
DACTYLOPTERIDAE																		
<i>Dactylopterus volitans</i>			1	0,07			1	0,31	3	0,15							5	0,08
DASYATIDAE																		
<i>Dasyatis guttata</i>			1	0,07													1	0,02
DIODONTIDAE																		
<i>Cyclichthys spinosus</i>			1	0,07	1	0,20	2	0,62					2	0,19	2	1,09	8	0,13
ELEOTRIDAE																		
<i>Dormitator maculatus</i>									1	0,05							1	0,02
ENGRAULIDAE																		
<i>Anchoa parva</i>	59	18,85	106	7,85	64	12,72	5	1,55	60	3,07					27	14,67	321	5,06
<i>Anchoa tricolor</i>					2	0,40	6	1,86	3	0,15	1	0,15			1	0,54	13	0,21
<i>Cetengraulis edentulus</i>	13	4,15	1	0,07					9	0,46							23	0,36
<i>Lycengraulis grossidens</i>															1	0,54	1	0,02
EPHIPPIDAE																		
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	0,32	18	1,33			48	14,91	9	0,46	21	3,15	9	0,86	18	9,78	124	1,96
GERREIDAE																		
<i>Diapterus rhombeus</i>							1	0,31									1	0,02
<i>Eucinostomus argenteus</i>	24	7,67	46	3,40	3	0,60	57	17,70	45	2,30	22	3,30	115	11,02	18	9,78	330	5,21
<i>Eucinostomus gula</i>	5	1,60	2	0,15			2	0,62	4	0,20	1	0,15	4	0,38	1	0,54	19	0,30
GOBIIDAE																		
<i>Bathygobius soporator</i>									1	0,05							1	0,02
<i>Ctenogobius smaragdus</i>							1	0,31									1	0,02
<i>Microgobius meeki</i>			1	0,07			2	0,62	1	0,05							4	0,06
HAEMULIDAE																		
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			5	0,37	4	0,80	93	28,88	56	2,86	1	0,15	578	55,36	23	12,50	760	11,99
<i>Geniatremus luteus</i>			1	0,07													1	0,02
<i>Orthopristis ruber</i>							2	0,62	1	0,05			4	0,38	3	1,63	10	0,16

Continua

Tabela 9. Continuação

Família/Espécie	Bafa das Laranjeiras								Bafa de Paranaguá								Total	
	1		2		3		4		5		6		7		8			
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%
MONACANTHIDAE																		
<i>Stephanolepis hispidus</i>							1	0,31			1	0,15					2	0,03
OPHICHTHIDAE																		
<i>Ophichthus gomesii</i>			1	0,07													1	0,02
PARALICHTHYIDAE																		
<i>Cytharichthys arenaceus</i>	33	10,54	1	0,07	13	2,58			24	1,23	3	0,45	2	0,19	1	0,54	77	1,21
<i>Cytharichthys spilopterus</i>	1	0,32							1	0,05			1	0,10			3	0,05
<i>Etropus crossotus</i>	26	8,31	14	1,04	15	2,98	14	4,35	128	6,55	2	0,30	18	1,72	20	10,87	237	3,74
PRISTIGASTERIDAE																		
<i>Chirocentron bleekermanus</i>									2	0,10							2	0,03
<i>Pellona harroweri</i>			17	1,26					56	2,86							73	1,15
RHINOBATIDAE																		
<i>Rhinobatus percellens</i>	1	0,32			2	0,40							1	0,10			4	0,06
SCIAENIDAE																		
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>									2	0,10							2	0,03
<i>Cynoscion leiarchus</i>	28	8,95	43	3,18	6	1,19			4	0,20			1	0,10			82	1,29
<i>Cynoscion microlepidotus</i>													1	0,10			1	0,02
<i>Isopisthus parvipinnis</i>					1	0,20			3	0,15							4	0,06
<i>Macrodon ancylodon</i>													1	0,10			1	0,02
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	0,96	11	0,81	27	5,37	2	0,62	29	1,48	1	0,15	9	0,86	5	2,72	87	1,37
<i>Micropogonias furnieri</i>			10	0,74	6	1,19			22	1,13							38	0,60
<i>Stellifer brasiliensis</i>									4	0,20							4	0,06
<i>Stellifer rastrifer</i>	26	8,31	69	5,11	186	36,98			121	6,19			1	0,10			403	6,36
SERRANIDAE																		
<i>Diplectrum radiale</i>	1	0,32	6	0,44	3	0,60	14	4,35	4	0,20	3	0,45	12	1,15	11	5,98	54	0,85
<i>Rypticus randalli</i>											1	0,15					1	0,02
SPHYRAENIDAE																		
<i>Sphyræna guachancho</i>			1	0,07													1	0,02
SYNGNATHIDAE																		
<i>Hippocampus reidi</i>											1	0,15					1	0,02
SYNODONTIDAE																		
<i>Synodus foetens</i>					2	0,40	1	0,31					2	0,19	4	2,17	9	0,14
TETRAODONTIDAE																		
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	3	0,96	2	0,15	11	2,19	1	0,31	12	0,61			1	0,10			30	0,47
<i>Sphoeroides greeleyi</i>			1	0,07	2	0,40	3	0,93	8	0,41	1	0,15	3	0,29	7	3,80	25	0,39
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0,32			1	0,20	1	0,31	1	0,05			1	0,10	4	2,17	9	0,14
<i>Sphoeroides testudineus</i>	4	1,28	26	1,92	10	1,99	13	4,04	3	0,15					12	6,52	68	1,07
TRICHIURIDAE																		
<i>Trichiurus lepturus</i>			1	0,07					1	0,05							2	0,03
TRIGLIDAE																		
<i>Prionotus nudigula</i>					2	0,40			1	0,05							3	0,05
<i>Prionotus punctatus</i>	2	0,64	2	0,15	4	0,80	1	0,31	16	0,82	5	0,75	3	0,29	9	4,89	42	0,66
Total de indivíduos	313	4,94	1351	21,32	503	7,94	322	5,08	1955	30,85	666	10,51	1044	16,47	184	2,90	6338	100,00
Total de espécies	25	41,67	34	56,67	26	43,33	26	43,33	39	65,00	20	33,33	26	43,33	22	36,67	60	100,00
Total de famílias	14	51,85	21	77,78	15	55,56	17	62,96	19	70,37	15	55,56	14	51,85	15	55,56	27	100,00

A análise da variação do comprimento total médio de *Achirus lineatus* não indicou diferenças significativas entre as médias mensais e entre os pontos de coleta das duas baías (Figura 15a, b). Em média, o comprimento total de *Cathorops spixii* foi menor nas Laranjeiras em agosto e na Baía de Paranaguá em fevereiro. A média do ponto 2 foi significativamente menor que as dos pontos 3, 5, 6 e 7 (Figura 15c, d). Em junho o comprimento total médio de *Genidens genidens* foi maior na área das Laranjeiras, não ocorrendo diferenças significativas entre as duas áreas nos demais meses. Os exemplares de *Genidens genidens* dos pontos 4 e 8 foram em média maiores que os capturados em outros pontos de coleta, exceção ao ponto 3 no primeiro caso (Figura 15e, f).

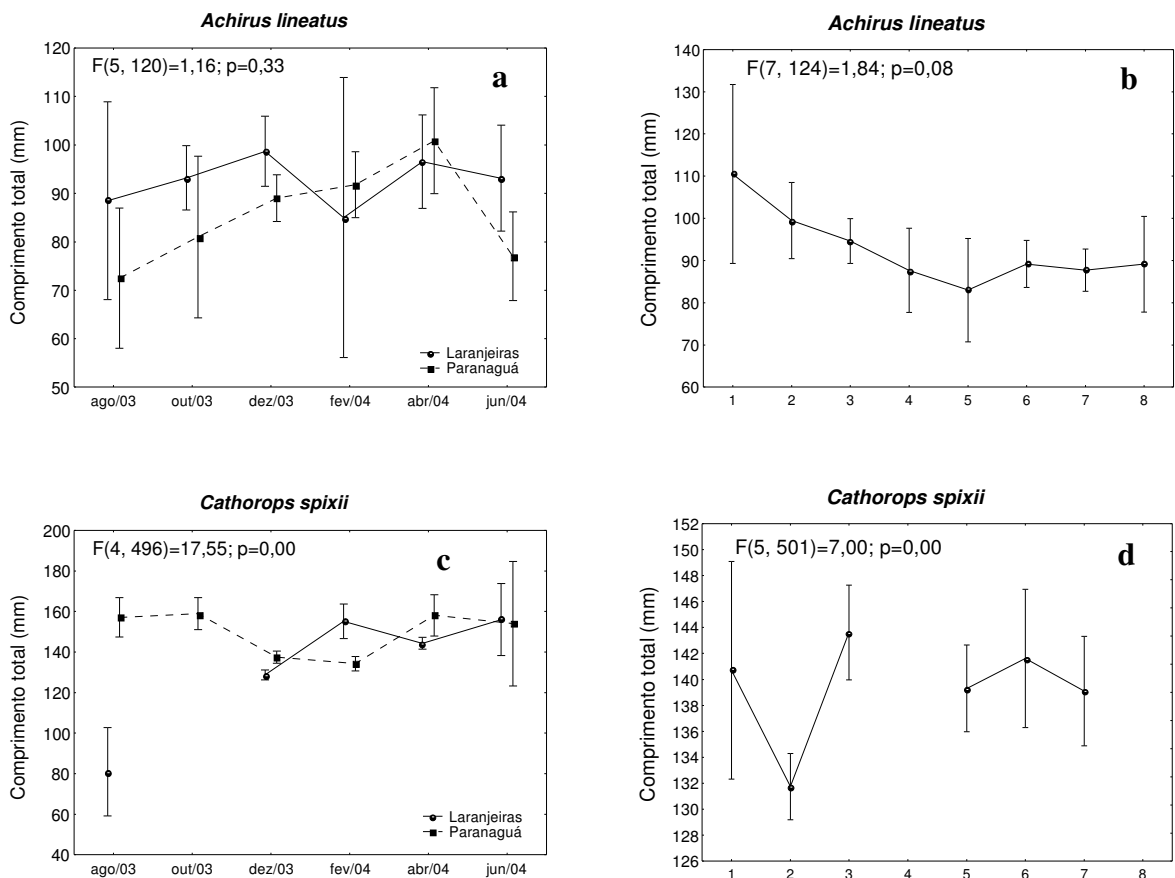
Não diferiram as médias mensais do comprimento total de *Anchoa parva* das duas áreas de coleta. As médias entre os pontos 2 e 3, 4 e 5 não foram estatisticamente diferentes, sendo maiores nos dois primeiros e menores nos outros. Valores intermediários de comprimento ocorreram nos pontos 1 e 8 (Figura 15g, h). Em outubro as médias por baía do comprimento total de *Chaetodipterus faber* foram diferentes. Foram em média menores os indivíduos capturados no ponto 5 em comparação aos pontos 4, 6, 8, e no ponto 1 em relação ao 6 (Figura 15i, j). Nos meses de fevereiro e abril as médias do comprimento total de *Eucinostomus argenteus* foram maiores na Baía de Paranaguá, o mesmo sendo observado nos pontos 1, 2 e 4 em relação aos pontos 6, 7 e 8 (Figura 15k, l).

O comprimento total médio de *Pomadasys corvinaeformis* foi maior nas Laranjeiras em agosto e abril. As médias de tamanho foram maiores nos pontos 4, 6 e 7 em relação aos pontos 3, 5 e 8 (Figura 15m, n). Nos meses que ocorreram nas duas áreas, em junho a média do comprimento total de *Citharichthys arenaceus* foi maior na região de Paranaguá. A média do ponto 6 foi menor que as médias dos pontos 1, 3, 5 e 8 (Figura 15o, p). Em todos os meses de coleta não foram significativamente diferentes as médias do comprimento total de *Etropus crossotus*. Em termos espaciais diferiram as médias dos pontos 5 e 7 (Figura 15q, r).

Em todos os meses de coleta não foram observadas diferenças significativas entre as médias de comprimento de *Menticirrhus americanus* das duas regiões

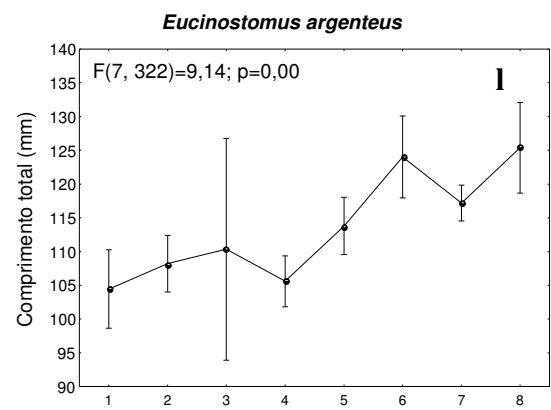
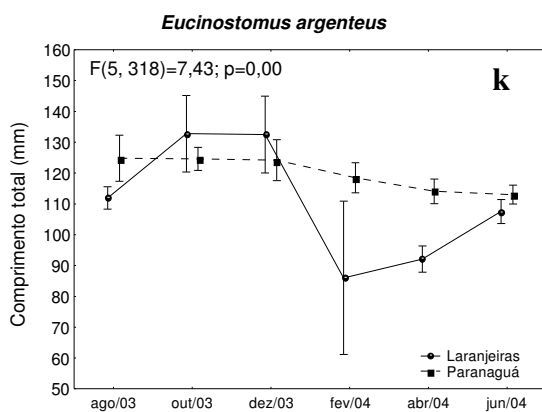
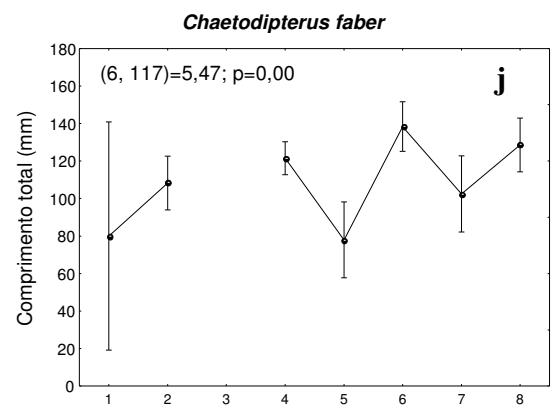
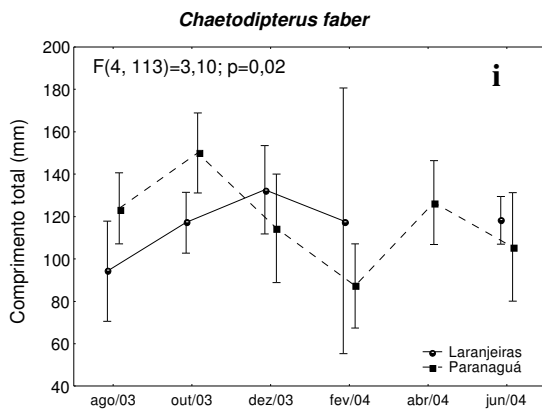
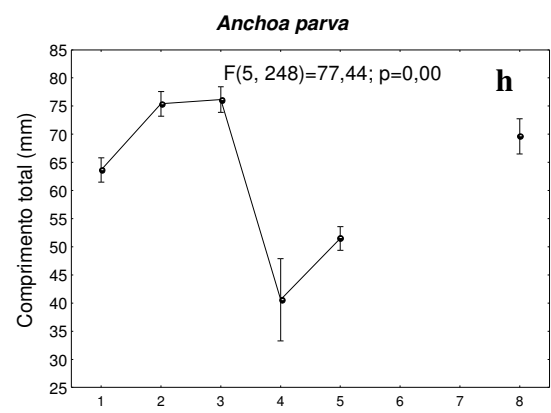
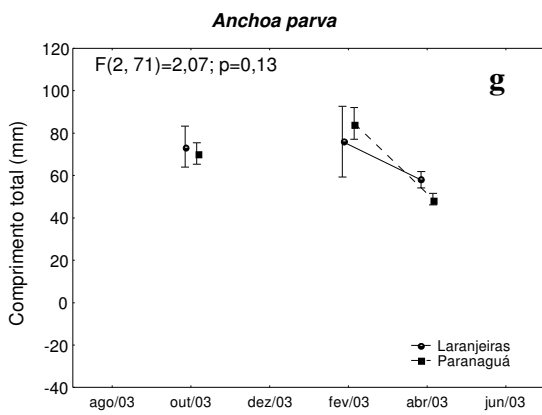
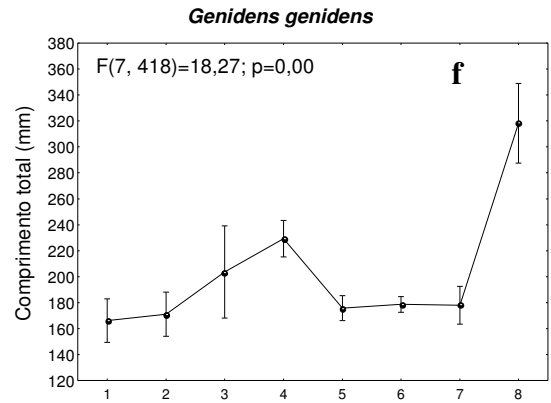
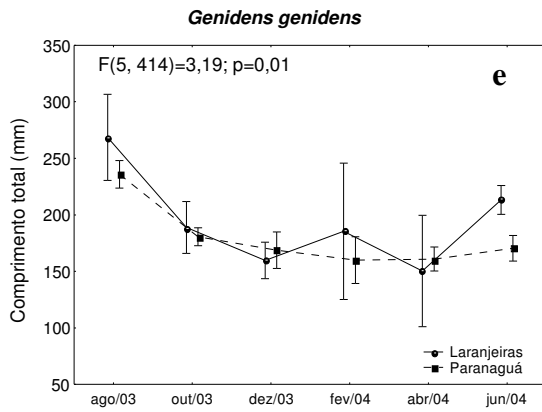
amostradas. A média do ponto 8 foi significativamente maior que a do ponto 7 (Figura 15s, t). Não foram observadas diferenças significativas entre as duas áreas na média mensal do comprimento total de *Stellifer rastrifer*, com uma maior média no ponto 7 em comparação ao 3 (Figura 15u, v). Médias de comprimento total maiores em dezembro nas Laranjeiras e em junho em Paranaguá foram observadas na espécie *Sphoeroides testudineus*. Os peixes desta espécie capturados nos pontos 2, 3 e 8 foram significativamente menores que os do ponto 1 (Figura 15x, y)

FIGURA 15- RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DOMINANTES DURANTE O ANO E ENTRE OS PONTOS DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ)



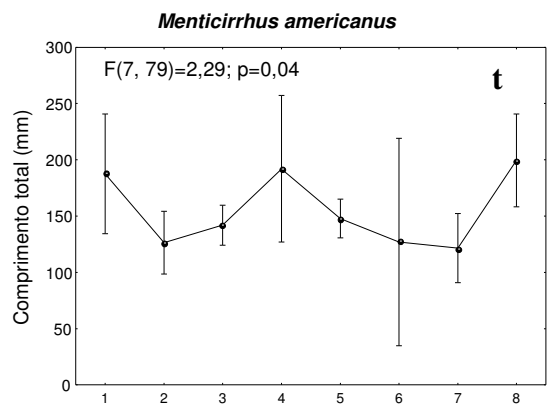
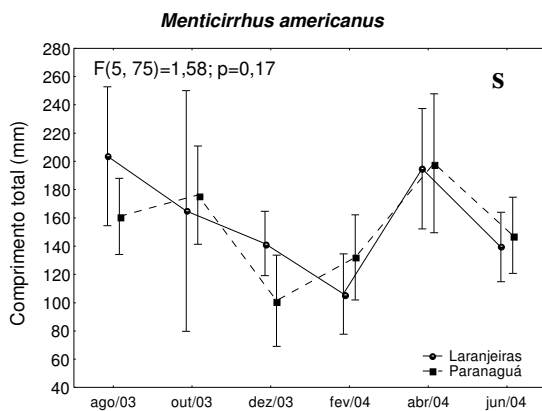
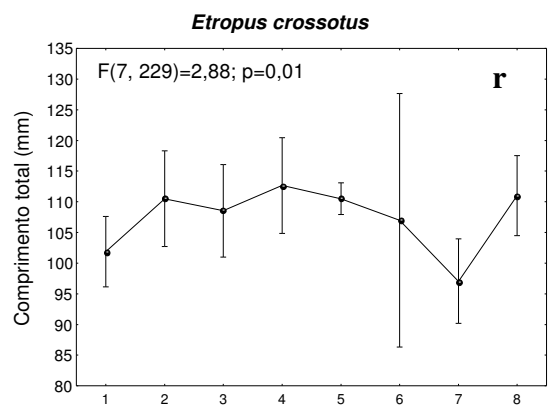
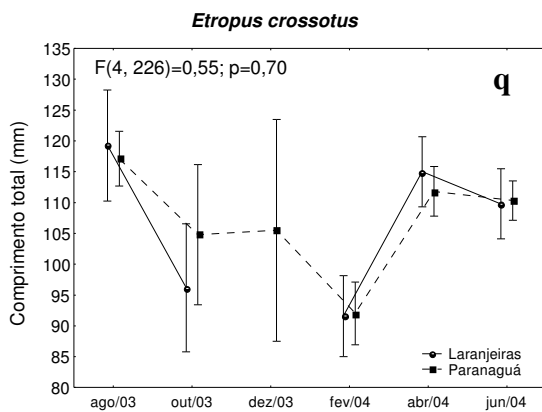
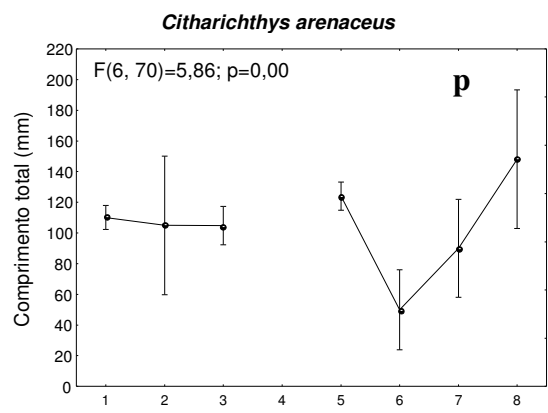
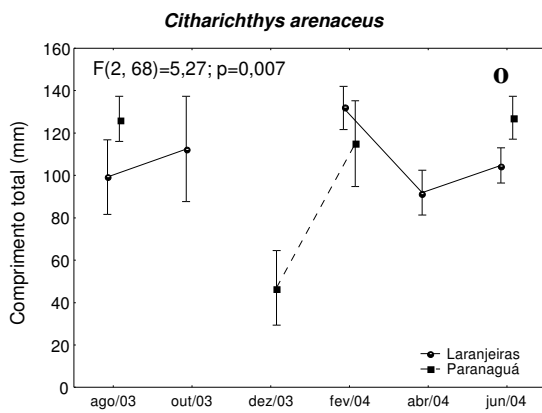
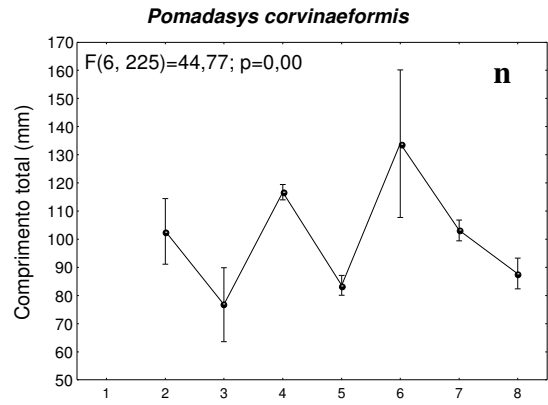
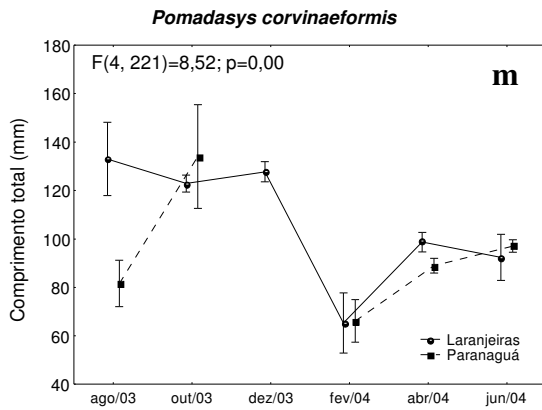
Continua

FIGURA 15 – Continuação



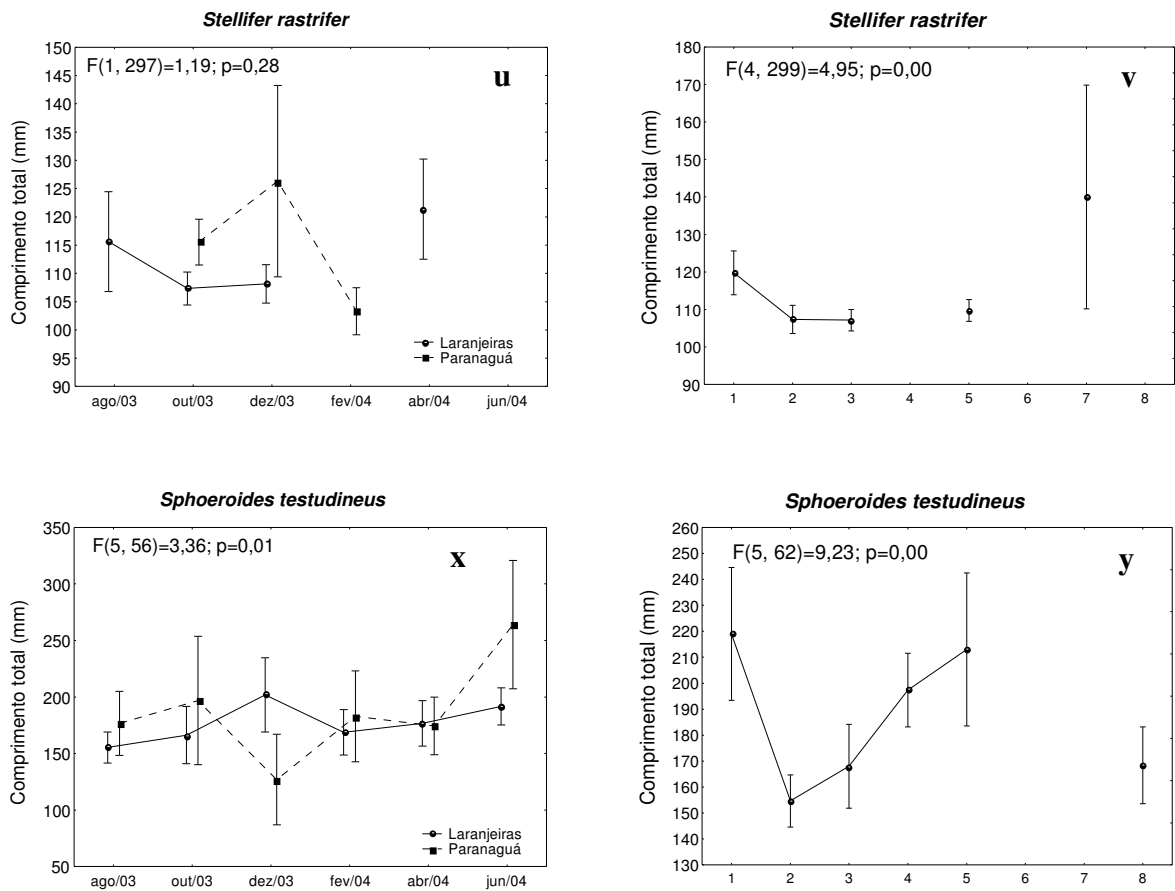
Continua

FIGURA 15 – Continuação



Continua

FIGURA 15 – Conclusão



Na Baía das Laranjeiras predominaram nos arrastos demersais os peixes imaturos, 43,91% dos indivíduos capturados, sendo que exemplares em fase de maturação (24,18%), maduros (17,72%) e desovados (14,19%) compuseram 56,09% da captura. Também predominaram nas amostras de Paranaguá os imaturos (49,17%), com as frequências dos estádios B e C semelhantes às observadas nas Laranjeiras, mas consideravelmente menor no estádio C (Tabela 10). Em todos os meses e pontos de coleta de ambas as baías, as frequências de ocorrência das fêmeas foram maiores que a dos machos, representando mais de 40% da captura total (Tabela 10). As duas baías apresentaram um maior número de exemplares nos estádios B e C em outubro e dezembro, com um subsequente incremento de peixes desovados. Embora presente o ano todo, o recrutamento foi mais intenso nas duas regiões em fevereiro, abril e junho, e nas áreas mais internas (Tabela 10).

TABELA 10 - FREQUÊNCIA POR SEXO E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ind.= INDETERMINADO, A= IMATURO, B= EM MATURAÇÃO, C= MADURO E D= DESOVADO)

		Sexo			Estádio de maturação gonadal					
		Fêmea	Macho	Ind.	A	B	C	D		
Baía das Laranjeiras		ago/03	70	35	47	72	60	9	11	
		out/03	176	124	41	50	108	164	19	
		dez/03	207	119	63	95	137	101	56	
		fev/04	39	23	99	108	22	8	23	
		abr/04	176	45	155	230	46	8	92	
		jun/04	72	56	95	166	24	1	32	
	Total		740	402	500	721	397	291	233	
	%		45,07	24,48	30,45	43,91	24,18	17,72	14,19	
			1	100	65	145	203	70	27	10
			2	280	115	201	251	195	60	70
			3	212	141	61	85	61	164	104
			4	148	81	93	182	71	40	29
Total		740	402	500	721	397	291	233		
%		45,07	24,48	30,45	43,91	24,18	17,72	14,19		
Baía de Paranaguá		ago/03	77	76	48	70	56	18	57	
		out/03	168	116	16	79	128	83	10	
		dez/03	139	79	78	89	78	36	93	
		fev/04	120	89	92	109	59	21	112	
		abr/04	77	59	189	246	41	4	34	
		jun/04	145	25	146	262	49	2	3	
	Total		726	444	569	855	411	164	309	
	%		41,75	25,53	32,72	49,17	23,63	9,43	17,77	
			5	316	173	342	487	136	99	109
			6	149	105	88	151	68	16	107
			7	194	112	76	144	147	19	72
			8	67	54	63	73	60	30	21
Total		726	444	569	855	411	164	309		
%		41,75	25,53	32,72	49,17	23,63	9,43	17,77		

Com base no padrão de ocorrência dos 16 *taxa* selecionados nas Laranjeiras, observou-se ao nível de 68%, um agrupamento formado pelos meses de agosto e junho, mais parecidos quanto à abundância dessas espécies. Não se agruparam os demais meses, principalmente devido à ocorrência de maiores capturas de *Cathorops spixii* em dezembro e abril, de *Stellifer rastrifer* e *Anchoa parva* em outubro (Figura 16).

Algumas similaridades ocorrem entre os padrões temporais de abundância das 16 espécies mais frequentes. Grupos de espécies são evidentes ao nível de 64% do dendrograma, o mesmo acontecendo na plotagem do MDS (Figura 17). O grupo I formado pelas espécies *Pomadasys corvinaeformis*, *Achirus lineatus*, *Chaetodipterus faber* e *Genidens genidens*, presentes na área o ano todo, com maiores abundâncias tanto em períodos quentes como frios. Maiores abundâncias nos períodos mais frios do ano ocorreram entre as espécies *Menticirrhus americanus*, *Diplectrum radiale*, *Sphoeroides testudineus*, *Citharichthys arenaceus* e *Etropus crossotus* (grupo II). As demais espécies não foram incluídas em nenhum desses grupos por apresentarem padrões de ocorrência diferentes. Enquanto *Chloroscombrus chrysurus* foi mais abundante em fevereiro e abril, a espécie *Cynoscion leiarchus* apresentou as maiores frequências em fevereiro e agosto, e *Prionotus punctatus* baixa abundância em condições de verão, outono e inverno. A aleatoriedade de capturas consideravelmente maiores em *Anchoa parva*, *Stellifer rastrifer* e *Cathorops spixii* fez com que estas espécies ficassem fora dos grupos.

Similaridades faunísticas entre pontos foram avaliadas usando as análises de Cluster e MDS (Figura 18). A análise de Cluster agrupou os pontos 1 e 3 no nível de similaridade de 64% com ocorrência de 15 das 16 espécies selecionadas, a este grupo não se associou o ponto 2, apesar da similaridade no padrão espacial de ocorrência das espécies, devido as grandes capturas de *Cathorops spixii* e *Anchoa parva*. Em termos ictiofaunísticos o ponto 4 diferiu do demais pontos de coleta.

Foram observadas diferenças nos padrões de abundância das espécies ao longo da área amostrada (Figura 19). As espécies *Stellifer rastrifer* e *Anchoa parva* formaram o grupo I, abundantes nos pontos 1, 2 e 3 e praticamente ausentes nas

amostras do ponto 4, apesar de apresentar o mesmo padrão, *Cathorops spixii* não ficou dentro deste grupo devido à captura consideravelmente maior no ponto 2. No nível de similaridade considerado, não agruparam *Chaetodipterus faber*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Citharichthys arenaceus*, as duas primeiras mais abundantes no ponto 4 e raras nas demais áreas, enquanto que a terceira espécie foi mais abundante na área 1, e pouco freqüente nas demais áreas amostrais. Mais abundante nos dois pontos internos em comparação aos externos foi o padrão de ocorrência espacial das espécies do grupo II (*Cynoscion leiarchus* e *Chloroscombrus chrysurus*). Abundâncias médias e similares entre si foram observadas entre as espécies *Eucinostomus argenteus*, *Genidens genidens*, *Sphoeroides testudineus* e *Etropus crossotus* pertencentes ao grupo III. Maiores freqüências de ocorrência na área mediana (pontos 2 e 3) foram observadas entre as espécies *Achirus lineatus* e *Menticirrhus americanus*, taxa que formam o grupo IV. Baixa freqüência de ocorrência em todos os pontos amostrais foi observada em *Prionotus punctatus* e *Diplectrum radiale*. Apesar das diferenças apontadas, se adotarmos um nível de similaridade de 61%, observa-se uma relativa uniformidade nos padrões de distribuição da maioria das espécies consideradas.

Na Baía de Paranaguá, as análises de Cluster e MDS classificaram os meses com base nos dados de abundância das espécies selecionadas em dois grupos (Figura 20). No grupo I, os meses de dezembro e fevereiro com freqüências similares das espécies, inclusive das grandes capturas de *Cathorops spixii*. Freqüências próximas na maioria das espécies ocorreram entre os meses de agosto, outubro e abril (grupo II), com uma certa dissimilaridade entre o mês de outubro e os outros dois, em função de uma captura elevada de *Genidens genidens* neste mês. O mês de junho não agrupou, por apresentar baixas freqüências da maioria das espécies e duas grandes capturas de *Pomadasys corvinaeformis* e *Genidens genidens*.

O Cluster e o MDS, ao nível de similaridade de 65% revelaram os grupos de espécies com padrões temporais similares (Figura 21). Apresentando baixas freqüências de ocorrência ao longo de todo o período amostral, formaram o grupo I as espécies *Sphoeroides testudineus*, *Citharichthys arenaceus*, *Achirus lineatus*,

Diplectrum radiale, *Chaetodipterus faber*, *Menticirrhus americanus* e *Prionotus punctatus*. No grupo II, as espécies *Eucinostomus argenteus* e *Etropus crossotus* também foram capturadas em todos os meses, porém com frequências maiores que no grupo anterior. As espécies *Pomadasys corvinaeformis* e *Genidens genidens*, com frequências de ocorrência significativamente maiores em junho, formaram o grupo III. Não se agruparam *Cathorops spixii*, muito mais abundante em dezembro e fevereiro, *Stellifer rastrifer* somente presente nos meses de outubro, dezembro e fevereiro e *Anchoa parva*, presente nas amostras de outubro, fevereiro e abril.

Em termos espaciais as análises de Cluster e MDS (Figura 22) parecem indicar diversidade na ictiofauna demersal das 4 áreas amostradas na Baía de Paranaguá. Em um nível baixo de similaridade (55%) observa-se uma certa uniformidade na comparação da ictiofauna das áreas 5 e 7.

Ao nível de 65% de similaridade é possível identificar alguns padrões de distribuição espacial das espécies na área de coleta da Baía de Paranaguá (Figura 23). No grupo I, as espécies *Cynoscion leiarchus* e *Chloroscombrus chrysurus*, com baixa frequência de ocorrência tanto na parte interna quanto na externa. Distribuída em toda a área, porém com maior captura no ponto 7, formam o grupo II as espécies *Eucinostomus argenteus* e *Pomadasys corvinaeformis*, estas com uma frequência maior que as observadas no grupo I. O grupo III, agrega a maioria das espécies, com as maiores capturas de *Menticirrhus americanus*, *Citharichthys arenaceus* e *Prionotus punctatus*, no ponto 5 e baixa frequência de ocorrência nos pontos 6, 7 e 8. Baixas frequências de ocorrência também foram observadas em todos os pontos de coleta nas espécies *Diplectrum radiale*, *Chaetodipterus faber* e *Achirus lineatus*, mais abundantes nas áreas mais externas. Apesar de ocorrerem em outras áreas as espécies *Anchoa parva*, *Stellifer rastrifer* e *Etropus crossotus* (grupo IV) foram capturadas em maior quantidade no ponto 1. Não agruparam *Sphoeroides testudineus*, pouco frequente na área e *Cathorops spixii* devido as maiores capturas na área interna, principalmente no ponto 5. Um pico de captura no ponto 6 também isolou *Genidens genidens* das demais espécies.

Observa-se uma maior similaridade ictiofaunística entre a estação 5 de Paranaguá com as estações 1, 2 e 3 das Laranjeiras. Também são mais parecidas as comunidades de peixes demersais amostradas nas áreas mais externas das Laranjeiras (estação 4) e de Paranaguá (estações 7 e 8). Foram significativamente diferentes entre si e em relação aos demais pontos de coleta das duas baías as amostras do ponto 6 (Figura 24). A similaridade média interna do grupo I (1, 2, 3, 5) é de apenas 38,05% e se deve ao padrão de ocorrência das espécies *Cathorops spixii*, *Anchoa parva* e *Stellifer rastrifer*. Também foi baixa a similaridade média interna do grupo II (4, 7 e 8), para qual contribuiu principalmente os taxa *Pomadasys corvinaeformis*, *Eucinostomus argenteus* e *Etropus crossotus*. Em média a dissimilaridade entre os grupos I e II foi de 77,67%, atribuível a maiores ocorrências de *Cathorops spixii* e *Stellifer rastrifer* no primeiro grupo e de *Pomadasys corvinaeformis* no terceiro. A estação 6 apresentou uma dissimilaridade média de 84,92% em relação ao grupo I e de 81,79% em comparação ao grupo II. Uma maior presença nas amostras da estação 6 de *Genidens genidens*, e uma menor de *Cathorops spixii* e *Pomadasys corvinaeformis* foram determinantes para essas dissimilaridades.

FIGURA 16 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES, NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (Ag- AGOSTO, Ou- OUTUBRO, De- DEZEMBRO, Fe- FEVEREIRO, Ab- ABRIL E Ju- JUNHO)

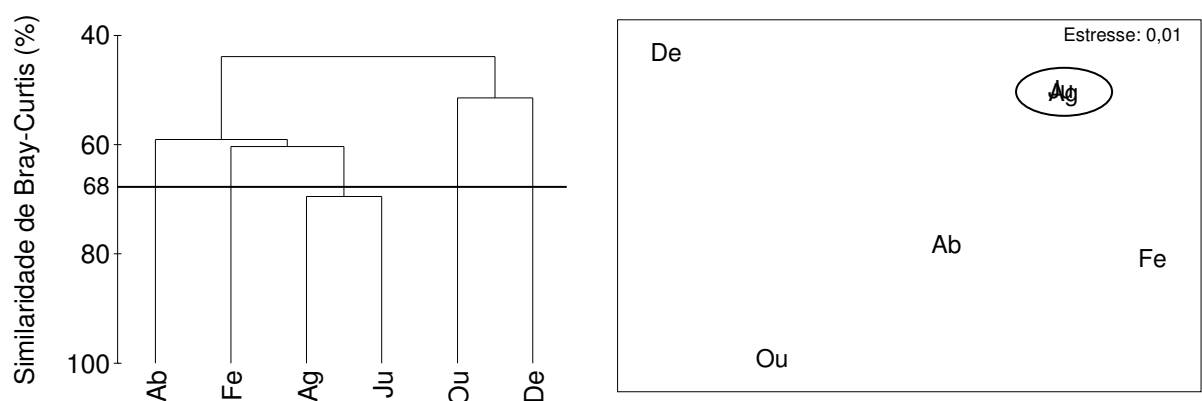


FIGURA 17 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (*Achirus lineatus* – Ali, *Cathorops spixii* – Csp, *Genidens genidens* – Gge, *Chloroscombrus chrysurus* – Cch, *Anchoa parva* – Apa, *Chaetodipterus faber* – Cfa, *Eucinostomus argenteus* – Ear, *Pomadasys corvinaeformis* – Pco, *Citharichthys arenaceus* – Car, *Etropus crossotus* – Ecr, *Cynoscion leiarchus* – Cle, *Menticirrhus americanus* – Mam, *Stellifer rastrifer* – Sra, *Diplectrum radiale* – Dra, *Sphoeroides testudineus* – Ste, *Prionotus punctatus* – Ppu)

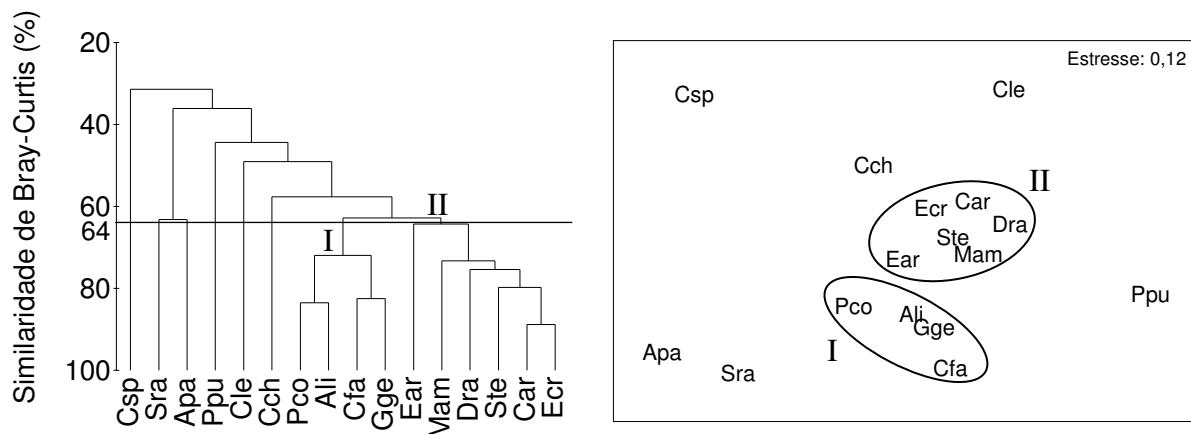


FIGURA 18 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS

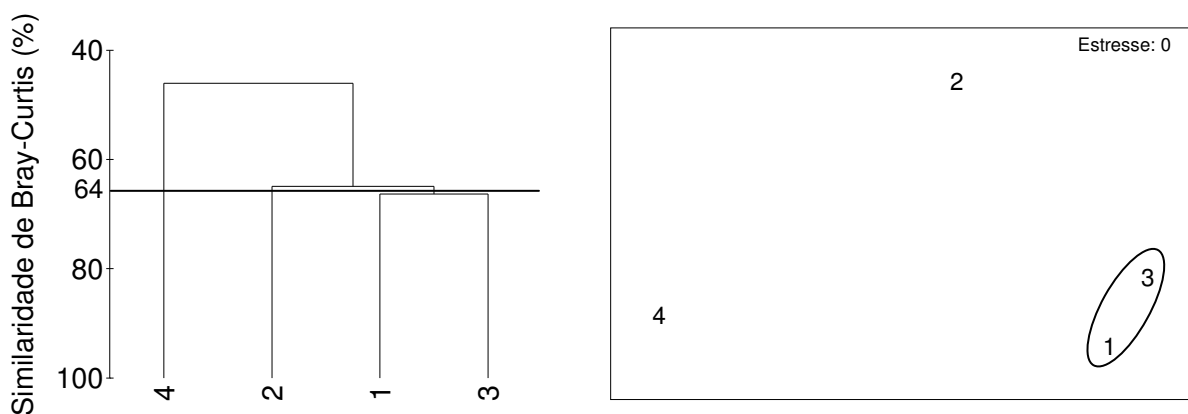


FIGURA 19 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (*Achirus lineatus* – Ali, *Cathorops spixii* – Csp, *Genidens genidens* – Gge, *Chloroscombrus chrysurus* – Cch, *Anchoa parva* – Apa, *Chaetodipterus faber* – Cfa, *Eucinostomus argenteus* – Ear, *Pomadasys corvinaeformis* – Pco, *Citharichthys arenaceus* – Car, *Etropus crossotus* – Ecr, *Cynoscion leiarchus* – Cle, *Menticirrhus americanus* – Mam, *Stellifer rastrifer* – Sra, *Diplectrum radiale* – Dra, *Sphoeroides testudineus* – Ste, *Prionotus punctatus* – Ppu)

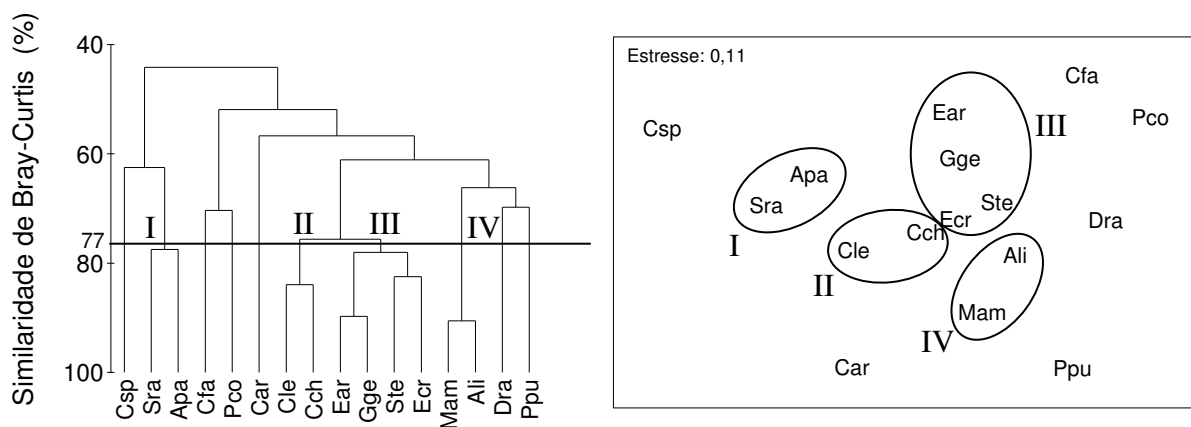


FIGURA 20 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 14 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (Ag- AGOSTO, Ou- OUTUBRO, De- DEZEMBRO, Fe- FEVEREIRO, Ab- ABRIL E Ju- JUNHO)

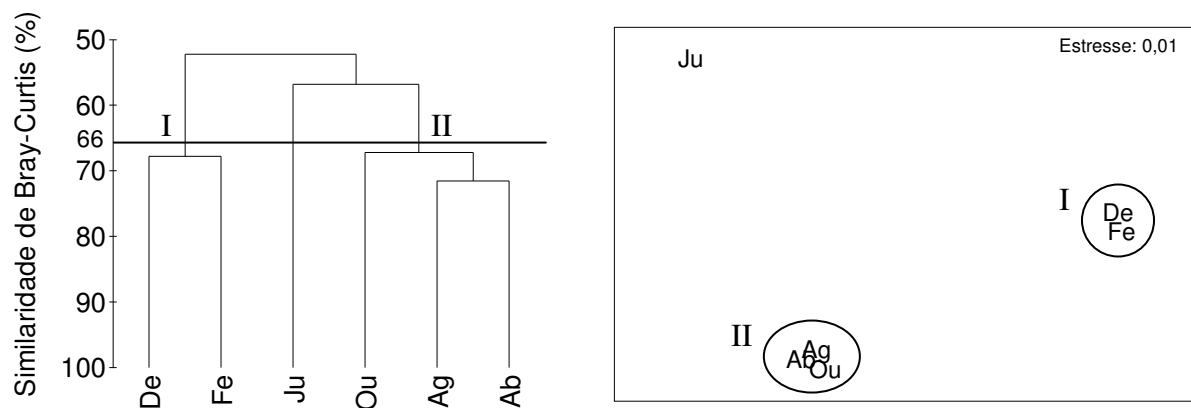


FIGURA 21 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO TEMPORAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (*Achirus lineatus* – Ali, *Cathorops spixii* – Csp, *Genidens genidens* – Gge, *Anchoa parva* – Apa, *Chaetodiptrus faber* – Cfa, *Eucinostomus argenteus* – Ear, *Pomadasys corvinaeformis* – Pco, *Citharichthys arenaceus* – Car, *Etropus crossotus* – Ecr, *Menticirrhus americanus* – Mam, *Stellifer rastrifer* – Sra, *Diplectrum radiale* – Dra, *Sphoeroides testudineus* – Ste, *Prionotus punctatus* – Ppu)

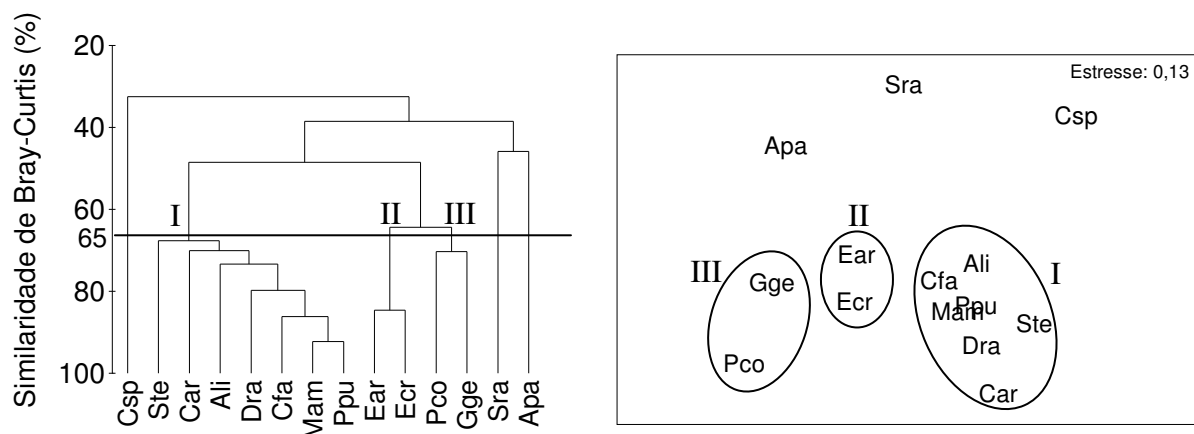


FIGURA 22 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPACIAL PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS 16 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ

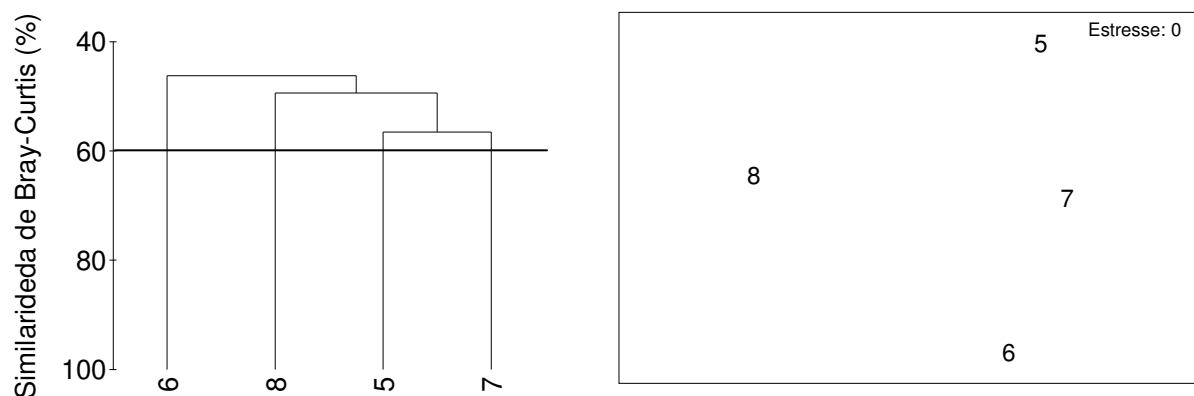


FIGURA 23 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO ESPECIAL PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NA BAÍA DE PARANAGUÁ (*Achirus lineatus* – Ali, *Cathorops spixii* – Csp, *Genidens genidens* – Gge, *Chloroscombrus chrysurus* – Cch, *Anchoa parva* – Apa, *Chaetodipterus faber* – Cfa, *Eucinostomus argenteus* – Ear, *Pomadasys corvinaeformis* – Pco, *Citharichthys arenaceus* – Car, *Etropus crossotus* – Ecr, *Cynoscion leiarchus* – Cle, *Menticirrhus americanus* – Mam, *Stellifer rastrifer* – Sra, *Diplectrum radiale* – Dra, *Sphoeroides testudineus* – Ste, *Prionotus punctatus* – Ppu)

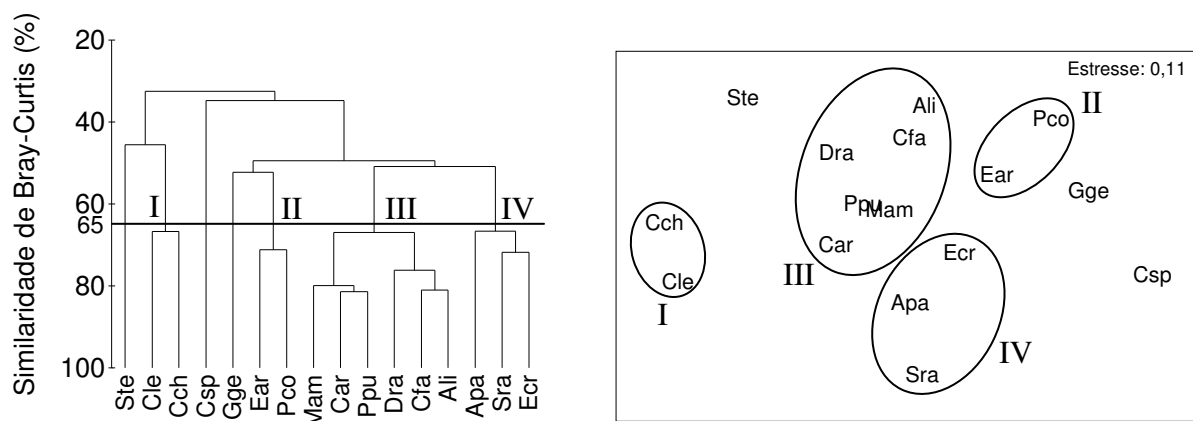
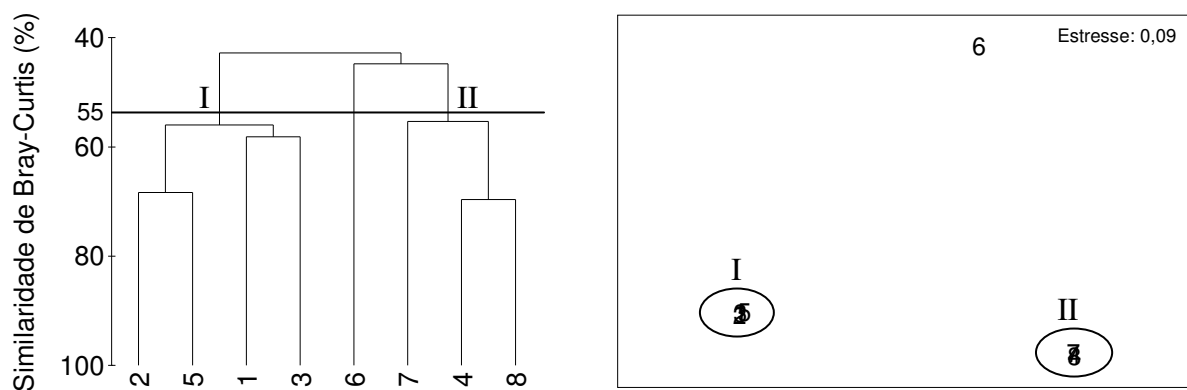


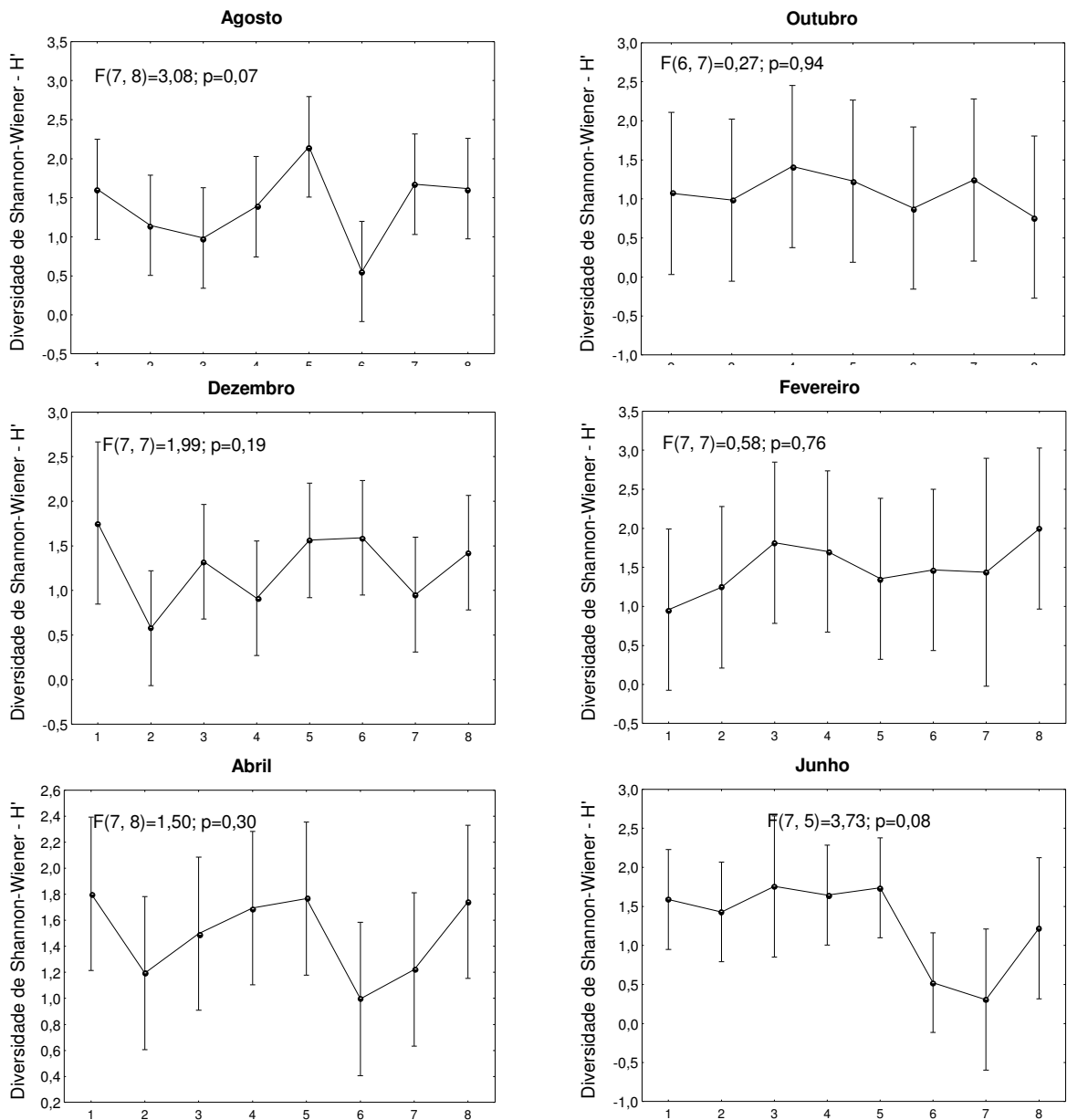
FIGURA 24 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES NA BAÍA DAS LARANJEIRAS E NA BAÍA DE PARANAGUÁ



4.3 QUALIDADE AMBIENTAL

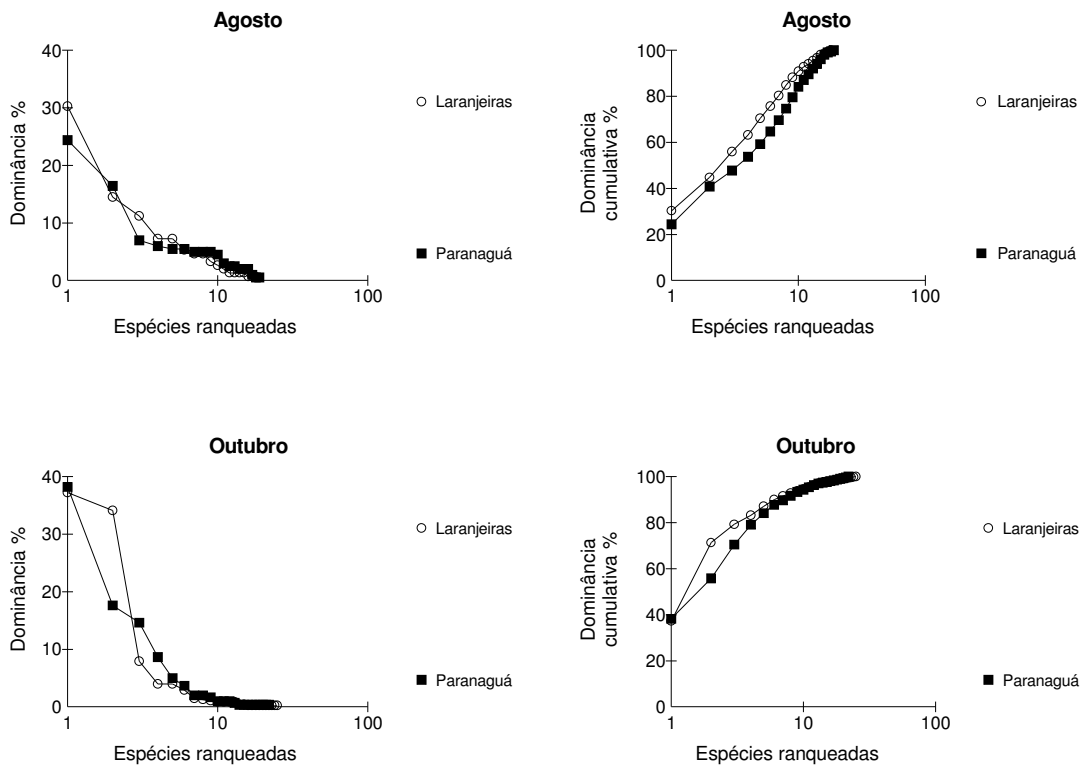
Nenhuma diferença significativa foi observada entre os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener dos pontos das duas baías (Figura 25). Os valores de $p= 0,07$ e $p= 0,08$ observados nos meses de agosto e junho, respectivamente, apontam para a diminuição da diversidade no ponto 6 em agosto e 6 e 7 em junho.

FIGURA 25 - GRÁFICO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA BI-FATORIAL AVALIANDO O EFEITO ESPACIAL E TEMPORAL SOBRE O ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (□ MÉDIA, ⊥ ± INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%) (PONTOS 1 – 4 = LARANJEIRAS E PONTOS 5 – 8 = PARANAGUÁ)



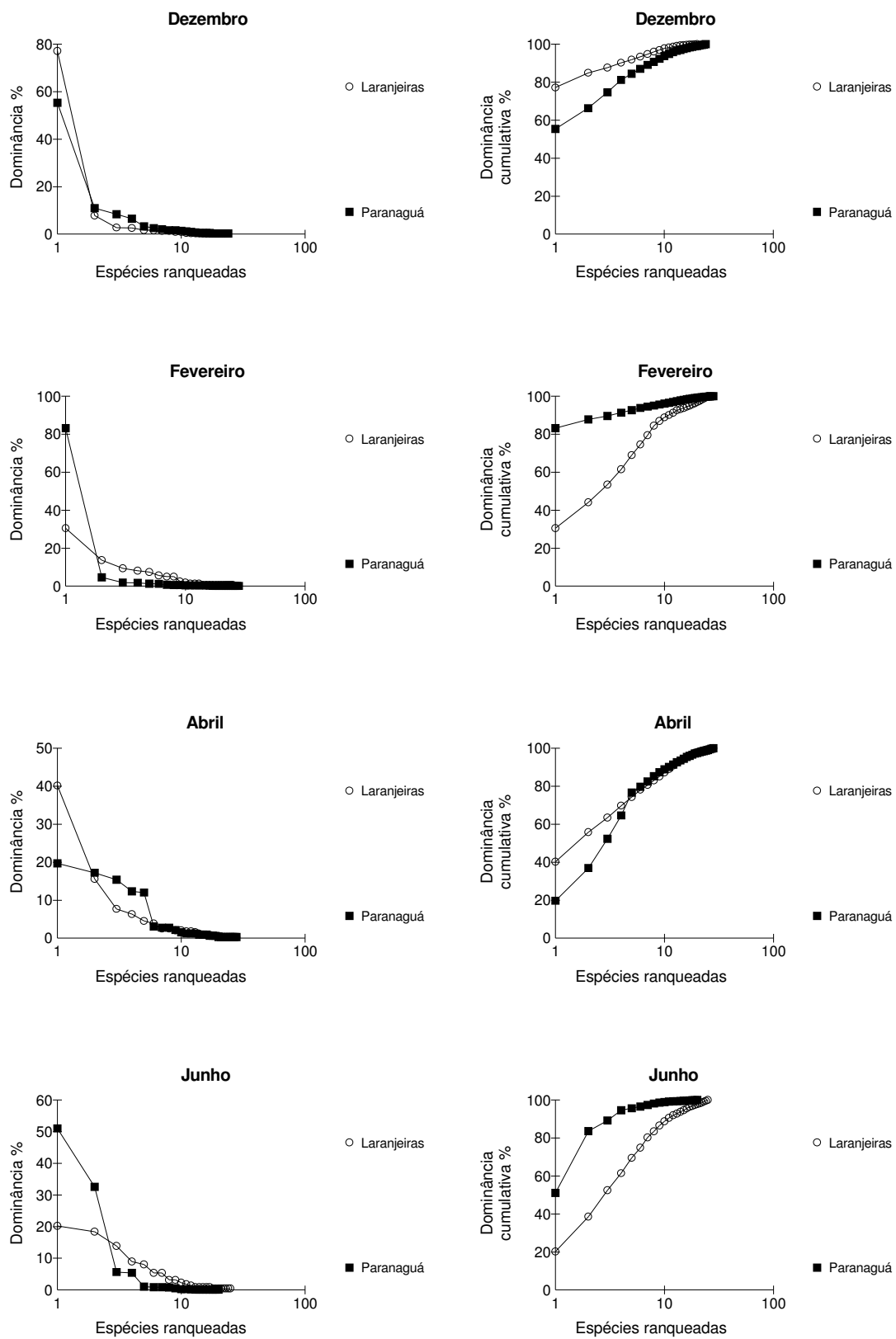
As curvas de abundância de espécies ranqueadas mostram alta dominância de espécies abundantes em dezembro em ambas as áreas, e em fevereiro e junho na região de Paranaguá (Figura 26). Estas dominâncias estão relacionadas à captura de agregados de *Cathorops spixii* nas duas baías em dezembro e na região de Paranaguá em fevereiro. A alta dominância em junho na Baía de Paranaguá se deve a captura de *Pomadasys corvinaeformis* e *Genidens genidens*. A análise das curvas de K-dominância indica uma menor diversidade na Baía de Paranaguá em agosto e dezembro, enquanto que em fevereiro e junho a diversidade é menor na região das Laranjeiras. Em abril e outubro há uma maior semelhança entre as diversidades das áreas de estudo (Figura 26).

FIGURA 26 - CURVAS DE ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES RANQUEADAS (À ESQUERDA) E DE K-DOMINÂNCIA (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA



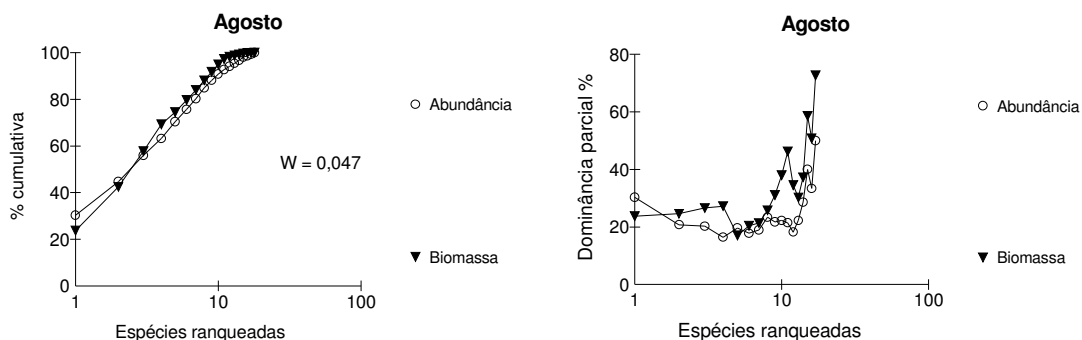
Continua

FIGURA 26 – Conclusão



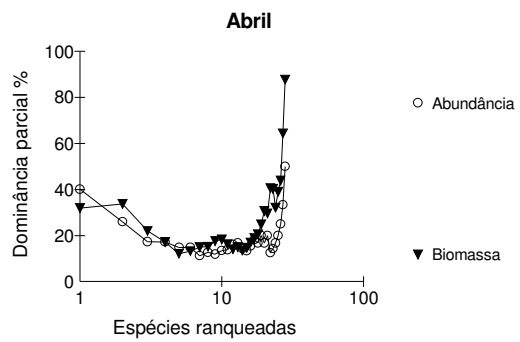
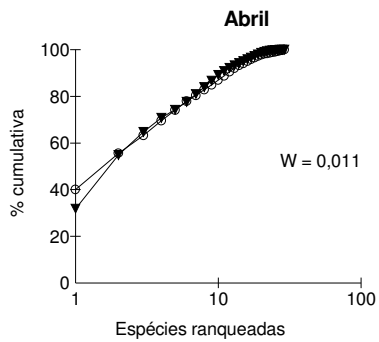
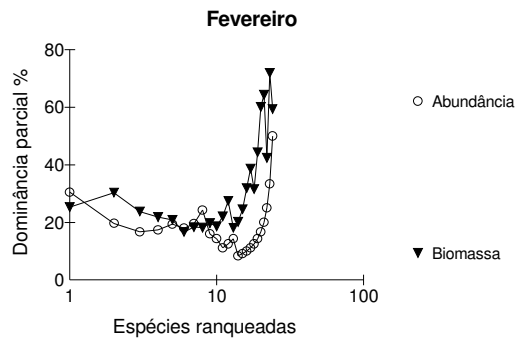
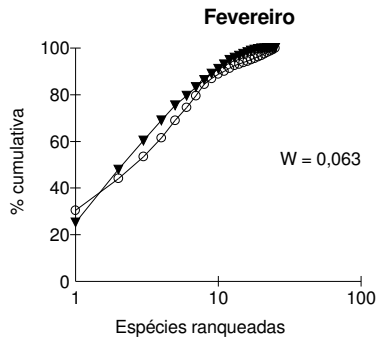
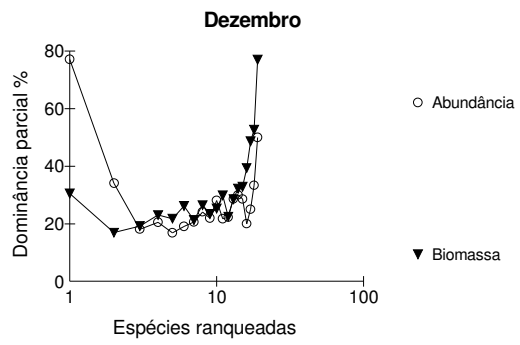
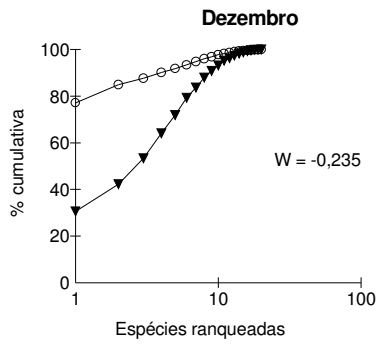
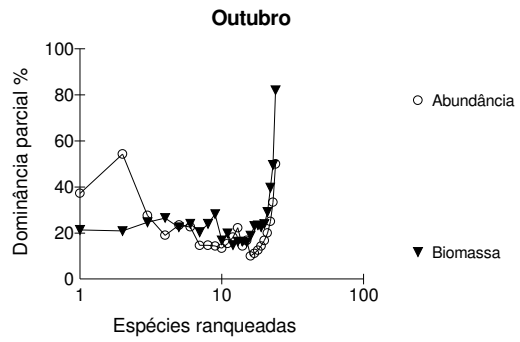
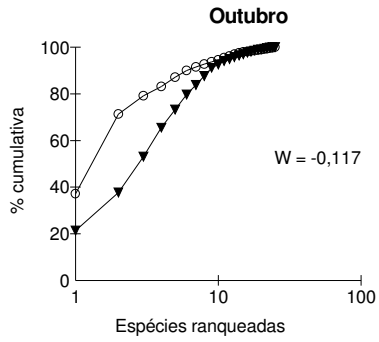
As curvas de abundância e biomassa (ABC) tiveram uma configuração de área não poluída em agosto, fevereiro, abril e junho nas Laranjeiras, enquanto que na região de Paranaguá isto ocorreu em agosto e outubro (Figuras 27 e 28). A plotagem entre a biomassa e a abundância revela uma configuração de área moderadamente poluída em abril em Paranaguá, e fortemente poluída em outubro e dezembro nas Laranjeiras e em dezembro, fevereiro e junho na área de Paranaguá (Figuras 27 e 28). Esta informação visual das curvas ABC mostrando condições de área poluída foi resultante da dependência destas curvas de algumas espécies muito dominantes (Figuras 27 e 28, curvas de dominância parcial). Na área das Laranjeiras dominaram as espécies *Anchoa parva* e *Stellifer rastrifer* em outubro, e os taxa *Cathorops spixii* e *Stellifer rastrifer* em dezembro. Já na região de Paranaguá a falsa impressão de distúrbio na ictiofauna em dezembro se deve a um agregado de *Cathorops spixii*, enquanto que em fevereiro os agregados de *Cathorops spixii* e *Stellifer rastrifer* parecem ter contribuído para a distorção. Em junho na Baía de Paranaguá a falsa impressão estaria relacionada principalmente as capturas de agregados de *Genidens genidens* e *Pomadasys corvinaeformis* e em menor escala de *Eucinostomus argenteus* e *Etropus crossotus*.

FIGURA 27 - CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA BIOMASSA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES (ABC- À ESQUERDA) E AS CURVAS DE DOMINÂNCIA PARCIAL (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA NA BAÍA DAS LARANJEIRAS.



Continua

FIGURA 27 – Continuação



Continua

FIGURA 27 – Conclusão

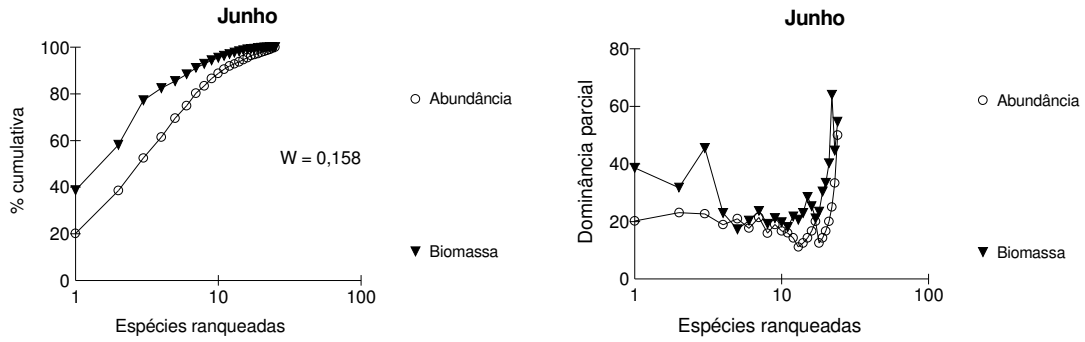
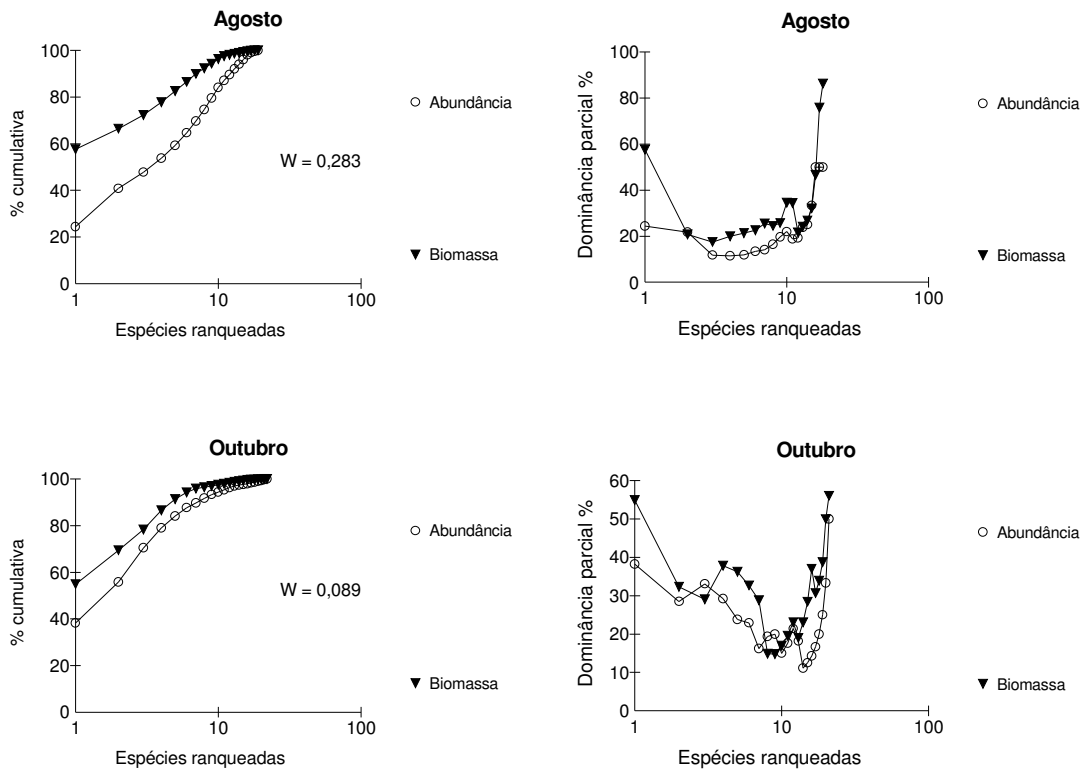
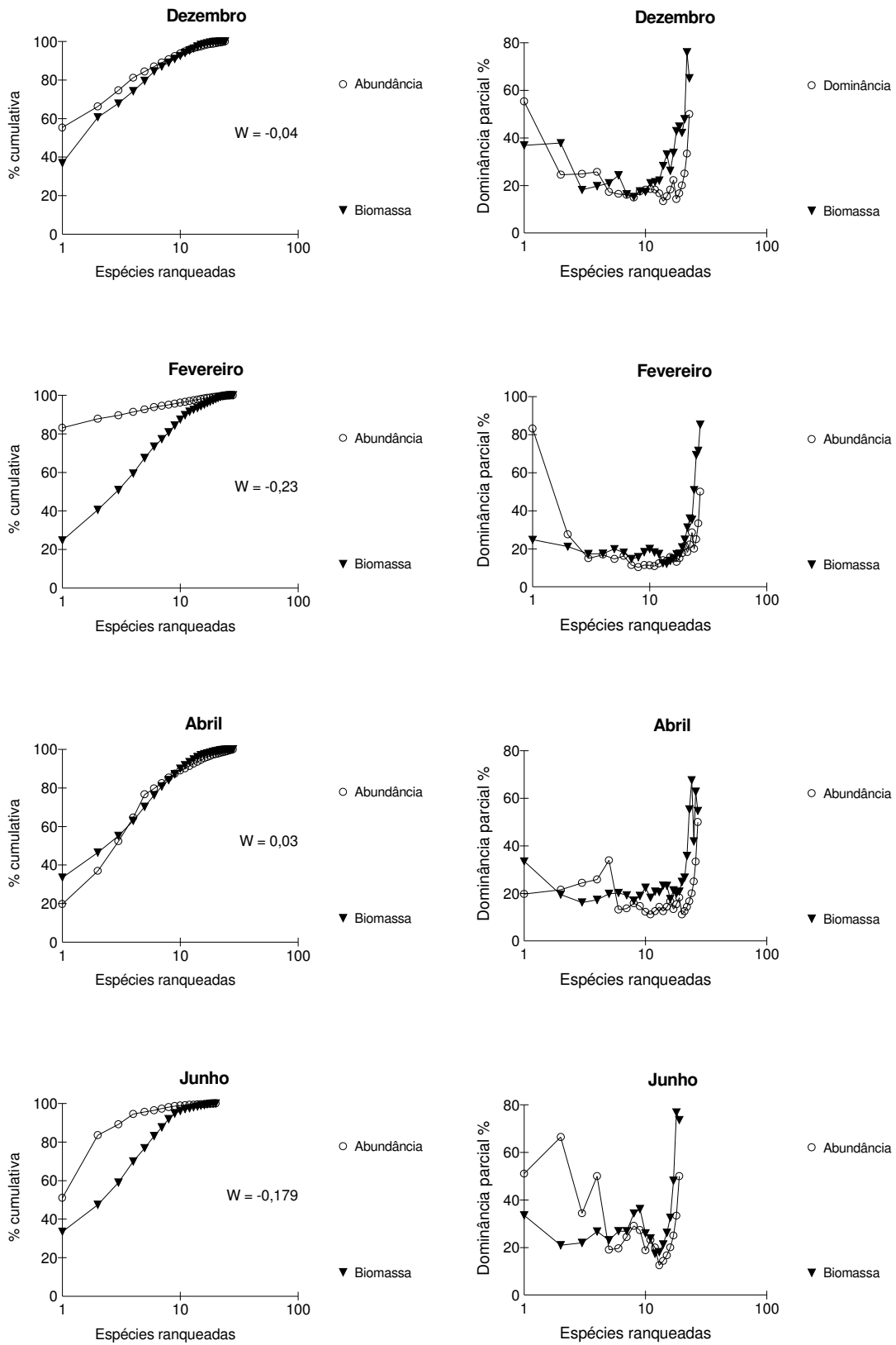


FIGURA 28 - CURVAS DE K-DOMINÂNCIA PARA BIOMASSA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES (ABC- À ESQUERDA) E AS CURVAS DE DOMINÂNCIA PARCIAL (À DIREITA) PARA OS 6 MESES DE COLETA DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



Continua

FIGURA 28 – Conclusão



Em todos os meses de coleta, tanto a análise de ordenamento (MDS) como a de similaridade (ANOSIM) não mostram diferenças significativas na composição ictiofaunísticas das duas áreas, com os padrões de similaridade e dissimilaridade entre os pontos de coleta variando muito entre os meses amostrados (Figura 29, Tabela 11). A inexistência de um padrão definido não permitiu identificar nenhuma tendência relacionada a uma determinada região de coleta.

FIGURA 29 - ANÁLISE DE ORDENAMENTO PELO MÉTODO DE MDS PARA OS 6 MESES DE COLETA BASEADA NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DAS LARANJEIRAS (L = LARANJEIRAS, 1 – 4 = PONTO E a OU b= ARRASTO) E BAÍA DE PARANAGUÁ (P = PARANAGUÁ, 5 – 8 = PONTO E a OU b= ARRASTO)

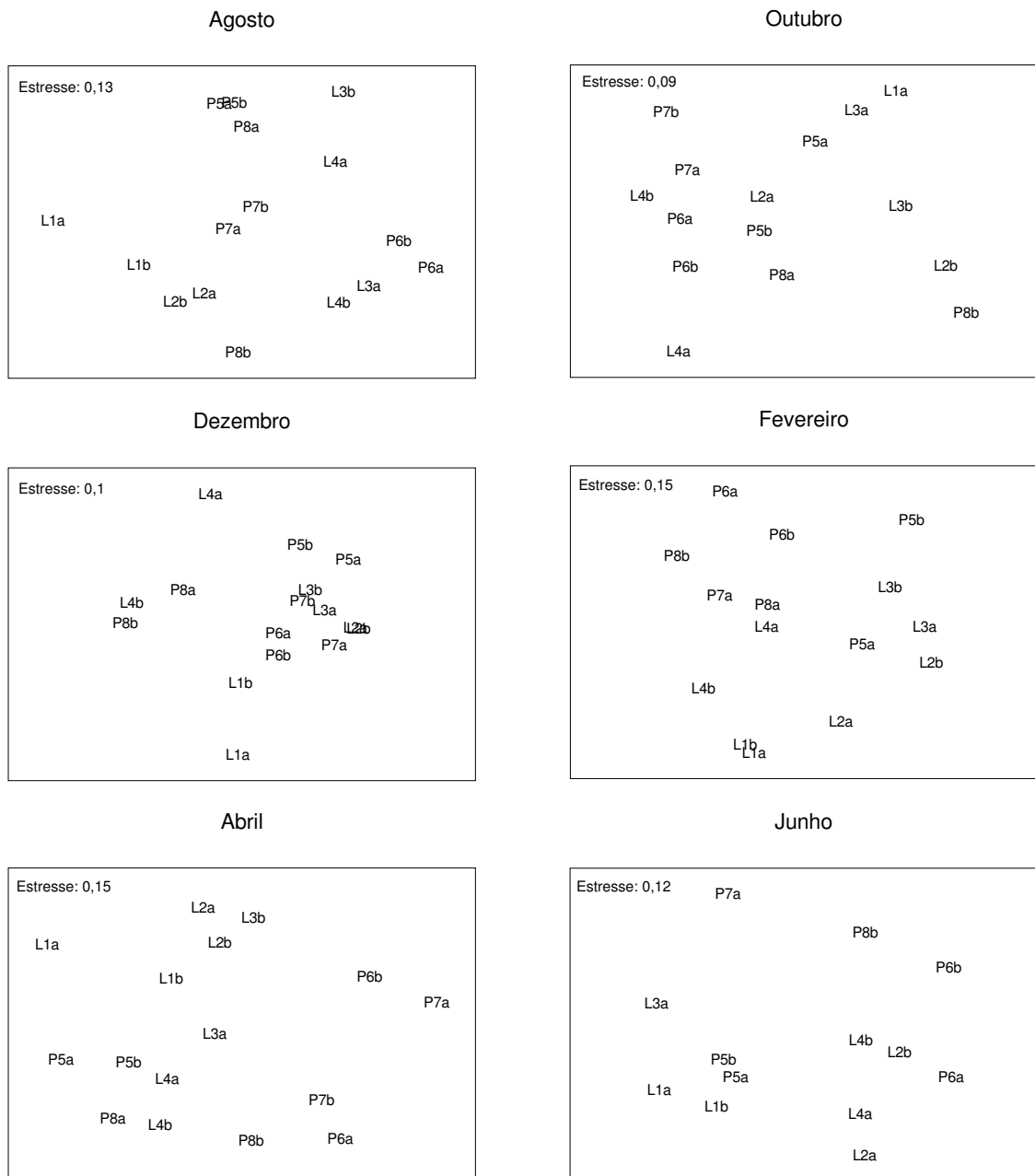


TABELA 11 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE (ANOSIM) PAREADA ENTRE A BAÍA DAS LARANJEIRAS E A BAÍA DE PARANAGUÁ, BASEADA NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS DURANTE OS SEIS MESES DE COLETA

Mês	Nível de significância	Estatística R
agosto	< 5%	0,026
outubro	< 5%	0,165
dezembro	> 5%	-0,06
fevereiro	< 5%	0,257
abril	< 5%	0,137
junho	> 5%	-0,091

5 DISCUSSÃO

A classificação textural e os valores percentuais de matéria orgânica indicam um menor hidrodinamismo nos pontos mais internos dos setores amostrados, possibilitando a deposição e permanência de material sedimentar mais fino. Apesar da amostragem pontual, os resultados obtidos concordam com os mapas de tendência de fundo descritos para a área.

Nas áreas estudadas, apesar da drenagem continental através dos rios Serra Negra, Itaqui e Medeiros na região das Laranjeiras, e os rios Nhanha, Itiberê e Guaraguaçu na área de Paranaguá (NOERNBERG *et al.*, 2004), predominaram próximo ao fundo águas com salinidades médias entre 20 e 30, incluindo os oito pontos amostrais no setor polihalino (NETO, 1993). As médias de salinidade das áreas amostradas seguiram o padrão esperado para região (KNOPPERS *et al.*, 1987), com maiores valores médios nos meses de inverno e menores médias nos meses de verão, padrão resultante da interação entre a precipitação e as massas de água presentes no estuário. No espaço, a distribuição da salinidade também seguiu o esperado para regiões estuarinas, com valores médios menores nos pontos mais internos, mais sujeitos ao aporte de água dos rios e maiores médias nos pontos mais externos influenciados principalmente pela água costeira. Assim como a salinidade, a temperatura da água de fundo seguiu o padrão já descrito para a área (KNOPPERS *et*

al., 1987) com maiores médias em dezembro, fevereiro e abril e menores em junho, agosto e outubro.

Uma influência mais direta da drenagem continental é perceptível na superfície, com valores médios de transparência menores nas áreas mais internas das duas baías. As áreas demersais amostradas estariam sobre influência direta da cunha salina, sobreposta por águas resultantes da mistura entre a água costeira e a água de drenagem continental.

Uma maior riqueza de espécies nas famílias Sciaenidae, Ariidae, Carangidae, Engraulidae e Tetraodontidae observada nas amostras deste trabalho, também ocorreram na ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, um dos setores do Complexo Estuarino de Paranaguá (SCHWARZ, 2005), e na plataforma rasa entre a Baía de Guaratuba e a foz do rio Saí-Guaçu (GOMES, 2005). Outros estudos realizados no Complexo Estuarino de Paranaguá, destacaram uma maior riqueza específica nas famílias Sciaenidae, Ariidae e Carangidae (CORRÊA, 2000); Sciaenidae, Carangidae e Paralichthyidae (NAKAYAMA, 2000) e Sciaenidae e Carangidae (PINHEIROS, 1999). ABILHÔA (1998) em um levantamento da ictiofauna demersal de dois bancos de areia em uma área mais influenciada pela Água Costeira, não observou maior riqueza das espécies nas famílias citadas anteriormente.

Segundo KENNISH (1990), a ictiofauna dos estuários é caracterizada pela dominância de poucas espécies, o que foi observado neste trabalho. O predomínio numérico de *Cathorops spixii* no presente levantamento nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, ocorreu em outros levantamentos sobre a ictiofauna demersal do estuário da Baía de Paranaguá (CORRÊA, 2000; NAKAYAMA, 2000; SCHWARZ, 2005). Grande frequência de ocorrência de *Genidens genidens* e *Stellifer rastrifer* observada neste estudo, também ocorreu na Baía de Guaraqueçaba, Paraná (CORRÊA, 2000). A espécie *Stellifer rastrifer* esteve entre as espécies mais abundantes na plataforma continental rasa do litoral do Paraná (GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2005).

A presença de um grande número de espécies ocasionais (< 1% do número de peixes capturados) nas áreas amostrais, parece refletir um padrão estrutural das assembléias de peixes demersais, anteriormente observado em outras áreas do mesmo

estuário (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000; NAKAYAMA, 2000; SCHWARZ, 2005) e na plataforma continental interna do litoral do Paraná (GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2005). Dominância numérica de poucas espécies e um grande número de espécies ocasionais não são características exclusivas da ictiofauna demersal da região, tendo sido observado tanto nas áreas entremarés (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; PICHLER, 2005; FALCÃO, 2005), em rios de maré (VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004b; OLIVEIRA-NETO, 2005) e na zona de arrebenção de praias (GODEFROID *et al.*, 1997; PINHEIRO, 1999; GODEFROID *et al.*, 2003)

As redes de arrasto de porta são petrechos de pesca seletivos; com as espécies de peixes apresentando diferentes graus de suscetibilidade ao artefato (MC LEAVE & FRIED, 1975; HORN, 1980). A dominância de indivíduos pequenos nas amostras das duas baías pode ser em parte atribuído a uma maior capacidade de escape dos peixes maiores, não se querendo com isto excluir a possibilidade do padrão observado representar a verdadeira estrutura da ictiofauna demersal das áreas amostrais. Com exceção das poucas espécies residentes e de visitantes ocasionais, às vezes representados por adultos de maior porte, os ambientes estuarinos são ocupados principalmente por recrutas (jovens de primeiro ano) de espécies marinhas, que utilizam o estuário em parte do ciclo de vida (KENNISH, 1990). Utilizando a mesma rede de porta, SCHWARZ (2005) também capturou uma ictiofauna demersal de pequeno porte na Baía dos Pinheiros, por outro lado uma rede porta com malha significativamente maior, propiciou uma maior captura média de tamanho na Baía de Guaraqueçaba, uma região bem próxima da área de coleta deste estudo (CORRÊA, 2000). Amostras da ictiofauna de fundo obtidos com rede de arrasto de fundo em outros setores do estuário da Baía de Paranaguá (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; NAKAYAMA, 2000) e na plataforma rasa do Paraná (GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2005) foram dominadas por exemplares de pequeno porte.

Uma apropriação de espaço, em especial para a finalidade de criadouro, é evidente nas áreas de coleta em função do domínio de espécies marinho-estuarinas, no

entanto algumas espécies marinhas parecem utilizar de maneira esporádica as áreas, cujos padrões hidrográficos representam em parte uma continuidade do setor marinho adjacente. A baixa ocorrência de espécies residentes é uma característica dos estuários, uma vez que poucas espécies de peixes conseguem se adaptar às mudanças de curto prazo nos parâmetros ambientais (DAY *et al.*, 1989). Este padrão de utilização do ambiente por diferentes fases do ciclo de vida dos peixes sempre esteve presente nos estudos da fauna de peixes demersais da região (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000; NAKAYAMA, 2000; SCHWARZ, 2005), mesmo na plataforma continental rasa (GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2005).

Tal como neste estudo, as capturas de indivíduos imaturos nas zonas demersais do Complexo Estuarino de Paranaguá, sempre superaram as de indivíduos em atividade reprodutiva (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000; NAKAYAMA, 2000). Este domínio é mais pronunciado nas áreas rasas marginais (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; PICHLER, 2005; FALCÃO, 2005), resultado do evitamento da área e do artefato de pesca pelos peixes de maior porte (MC LEAVE & FRIED, 1975; HORN, 1980). Estariam utilizando os dois setores de coleta tanto para recrutamento e crescimento como para reprodução as espécies *Menticirrhus americanus*, *Stellifer rastrifer*, *Cathorops spixii*, *Aspistor luniscutis* e *Genidens genidens*. O uso de zonas demersais internas como área de criação e reprodução pelas espécies *Menticirrhus americanus* e *Stellifer rastrifer* foram anteriormente constatadas na região por GODEFROID *et al.* (2004) e SCHWARZ (2005). Já os ariídeos *Cathorops spixii* e *Aspistor luniscutis* também foram capturados como juvenis e reprodutores na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005) e na Baía de Guaraqueçaba (CORRÊA, 2000). A utilização por *Genidens genidens* das áreas estuarinas demersais do Paraná para recrutamento e reprodução só tinha sido observada por CORRÊA (2000) na região de Guaraqueçaba.

As espécies com maior captura em número foram também as que mais contribuíram em peso. Diferentemente do observado por GODEFROID *et al.* (2004) e SCHWARZ (2005) em cujas áreas os grandes agregados eram constituídos por indivíduos de pequeno porte, o que provocou diferença na dominância específica em

número e peso, nas duas áreas deste trabalho os grandes agregados de ariídeos, cienídeos, gerreídeos e haemulídeos, eram formados por exemplares comparativamente grandes, possibilitando a equivalência entre as contribuições em número e peso.

As médias mensais do número de exemplares das espécies mais abundantes não foram significativamente diferentes entre as duas baías. Na maioria destas espécies também não foram significativas as diferenças entre pontos de coleta, com exceção dos linguados *Citharichthys arenaceus* e *Etropus crossotus*, e o cienídeo *Menticirrhus americanus* que apresentaram uma maior captura no ponto 5 (Baía de Paranaguá), próximo ao terminal portuário da FOSPAR, Petrobrás e Catallini e da desembocadura do rio Nhanha. A alta descarga de matéria orgânica de maneira direta ou o aumento da disponibilidade de presas estaria atraindo exemplares destas espécies para a área, principalmente de adultos. Este processo também estaria contribuindo para a agregação de diferentes espécies na área, com conseqüente aumento da diversidade específica nas amostras.

Os índices descritores da comunidade de peixes, em geral, não variaram significativamente entre os meses de coleta. A estabilidade temporal em comunidades de peixes não é comumente observada (BAELDE, 1990). Na maioria dos casos os maiores valores de riqueza e diversidade acontecem nas estações mais quentes do ano (TZENG & WANG, 1992; LOUIS *et al.*, 1995), assim como no estuário Baía de Paranaguá (ABILHÔA, 1999; GODEFROID *et al.*, 2004; SCHWARZ, 2005), em planícies de maré na margem de mangue (FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005) e em gamboas (OLIVEIRA-NETO, 2005). Já CORRÊA (2000) estudando a ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba encontrou maiores valores de equitatividade e diversidade nos meses de inverno. Essas diferenças encontradas em estudos dentro do mesmo complexo estuarino podem ser atribuídas a diferentes processos. Dentre os quais, a relação entre os fatores abióticos e as interações inter e intra-específicas, e o movimento migratório entre as áreas do estuário.

Das 60 espécies coletadas, 12 delas destacaram-se por sua abundância numérica e freqüência espacial e temporal. Desse grupo de espécies selecionadas, a metade

(*Achirus lineatus*, *Cathorops spixii*, *Chaetodipterus faber*, *Eucinostomus argenteus*, *Menticirrhus americanus* e *Sphoeroides testudineus*) foi constituída por indivíduos com comprimento total médio inferior a 50 % do comprimento total máximo registrado na literatura, e outras 3 espécies (*Citharichthys arenaceus*, *Etropus crossotus* e *Pomadasys corvinaeformis*) obtiveram valores de comprimento total médio acima, porém, muito próximos do valor de 50 %. Permitindo assim inferir que as espécies dominantes presentes nas amostras, na sua maioria, eram formadas por indivíduos juvenis que estariam utilizando as áreas estuarinas como local para alimentação, crescimento e proteção (KENNISH, 1990).

O aumento no número de indivíduos e a diminuição no tamanho médio dos peixes permitem a determinação da área e o período de maior recrutamento das espécies. Esta relação foi utilizada para avaliar o recrutamento, entrada de jovens na área, de algumas espécies presentes em outras regiões do Complexo Estuarino de Paranaguá (ABILHÔA, 1998; CORRÊA, 2000; SCHWARZ, 2005). No presente trabalho, o processo de recrutamento, evidenciado pelo aumento no número de indivíduos e diminuição no tamanho médio desses, foi claramente observado para os ariídeos *Cathorops spixii* e *Genidens genidens*. A primeira espécie mostrou um aumento no número de indivíduos juvenis e de pequeno porte nos meses de dezembro e fevereiro, e no segundo bagre isto ocorreu nos meses de outubro e junho, com grande preferência pela Baía de Paranaguá. Nas espécies *Pomadasys corvinaeformis*, *Etropus crossotus*, *Anchoa parva* e *Stellifer rastrifer* apesar da elevada abundância, presente na área principalmente em cardumes, o recrutamento parece não ocorrer na área amostrada, uma vez que os agregados eram constituídos principalmente por peixes adultos (maduros e desovados) e não ocorreu a diminuição no tamanho médio.

Algumas espécies apresentaram diferenças na distribuição espacial nas baías das Laranjeiras e de Paranaguá. O bagre *Cathorops spixii* apresentou o mesmo padrão de distribuição nas duas baías, estando presente somente nas amostras dos pontos mais internos. SCHWARZ (2005) trabalhando na Baía dos Pinheiros também observou a preferência da espécie pelas áreas internas sob menor influência do ambiente nerítico adjacente. A profundidade é um parâmetro importante na distribuição espacial de

Cathorops spixii, uma vez que esta espécie parece preferir maiores profundidades como foi observado no complexo lagunar de Cananéia (MISHIMA & TANJI, 1983) e no presente estudo. Em ambas as áreas amostradas no presente estudo, os maiores agregados (dezembro e fevereiro) foram capturados nos pontos 2 e 5, onde ocorreram as maiores médias de profundidade (8 metros). Na Baía dos Pinheiros o ariídeo *Aspistor luniscutis* também esteve associado a áreas com maior profundidade (SCHWARZ, 2005).

A distribuição espacial de *Genidens genidens*, mesmo tendo sido capturado em todos os pontos de coleta, parece também estar associada à profundidade. Essa espécie teve 70 % de seus indivíduos coletados no ponto 6 (Baía de Paranaguá) uma área de baixa profundidade (4 e 6 metros). MISHIMA & TANJI (1983) observaram que *Genidens genidens*, ao contrário de *Cathorops spixii*, prefere ambientes mais rasos, com profundidade média de 3 metros, assim como o observado na Baía de Paranaguá.

A distribuição da espécie *Pomadasys corvinaeformis*, parece estar associada à salinidade. CHAVES (1998) e CHAVES & CORRÊA (2000) em estudos na Baía de Guaratuba, afirmam que os indivíduos subadultos adentram o estuário quando a salinidade é maior, ou seja nos meses de baixa pluviosidade (inverno). O mesmo parece acontecer com a espécie nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, a qual foi capturada em pequena quantidade ou esteve ausente nas amostras dos pontos mais internos, onde a salinidade foi menor. A maior abundância desta espécie ocorreu em um agregado (78 % da captura) presente no ponto 7 em junho, quando a salinidade foi relativamente alta. A captura do linguado *Etropus crossotus* ocorreu em três cardumes distribuídos pelos meses de agosto, abril e junho, todos no ponto 5, uma indicação de provável preferência pela área, que estaria sendo utilizada para a alimentação e crescimento, já que o agregado era formado por indivíduos imaturos. Apesar de não ser uma espécie demersal, a captura de exemplares de *Anchoa parva* em dois agregados na Baía das Laranjeiras com 73 % de captura total, pode indicar uma preferência pela área.

A ocorrência em agregados na espécie *Stellifer rastrifer* parece estar associada ao comportamento reprodutivo. Neste trabalho os cardumes eram formados por

indivíduos maduros, com maior ocorrência em outubro, dezembro e julho, um padrão coincidente aos observados para a espécie na Baía de Guaratuba (CHAVES & VENDEL, 1997) e na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005). Já as espécies *Chaetodipterus faber*, *Eucinostomus argenteus*, *Citharichthys arenaceus* e *Menticirrhus americanus*, também abundantes nas amostras, não apresentaram distribuição preferencial por uma baía, estando presente nas duas e de forma homogênea quanto ao número de ocorrência. Estiveram presentes em todos os pontos de coleta, principalmente no estágio juvenil, mas não em agregados.

Para a avaliação da qualidade ambiental na região das Laranjeiras e de Paranaguá foram usadas metodologias que identificam alterações na ictiofauna, como a comparação entre as áreas do índice de diversidade de Shannon-Wiener. As duas áreas não apresentaram diferenças significativas quanto a esse índice, apenas um pequeno decréscimo nos pontos 6 e 7 da Baía de Paranaguá, em agosto no primeiro ponto e em ambos em junho. Teoricamente, um estresse de baixa amplitude e frequência diminui a diversidade devido a exclusão causada pela competição inter-específica. Já impactos em escala mediana, a competição diminui contribuindo assim para o aumento da diversidade. Porém, com perturbações frequentes e de alto nível, diminui a diversidade pela eliminação de espécies devido ao estresse causado as mesmas (CONNELL¹, 1978 *apud* CLARKE & WARWICK, 1994; HUSTON², 1979 *apud* CLARKE & WARWICK, 1994). As diminuições na diversidade observada na Baía de Paranaguá podem ter sido provocadas por distúrbios de pequena a grande escala, porém com uma série temporal de apenas um ano não é possível correlacionar este evento a possíveis alterações no ambiente.

A metodologia de curvas de abundância de espécies ranqueadas (CLARKE & WARWICK, 1994) avalia se a comunidade sob efeito de perturbações no ambiente apresenta um aumento considerável das espécies tolerantes em relação às espécies não tolerantes, pelo evitamento da área pelas últimas. Conjuntamente com a metodologia anterior, foram estimadas as curvas de K-dominância com intenção de avaliar qual área apresentava a maior diversidade de espécies. Nos meses de dezembro em ambas

¹ CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, v, 199, p. 1302-1310, 1978.

² HUSTON, M. A general hypothesis of species diversity. **Amer. Naturalist**, v. 113, p. 81-101, 1979.

as baías, e em fevereiro e junho em Paranaguá foi observada a alta dominância de poucas espécies, um indicativo de perturbação ambiental na área. No entanto, esta dominância está associada à captura de agregados dos bagres *Cathorops spixii* e *Genidens genidens* e da corcoroca *Pomadasys corvinaeformis*, presentes na área durante o período de recrutamento destas espécies, como foi anteriormente discutido. Diferenças entre as diversidades das duas áreas foram evidenciadas através das curvas de K-dominância, sendo menor na Baía de Paranaguá, em agosto e dezembro, o mesmo ocorrendo em fevereiro e junho na região das Laranjeiras. Em abril e outubro há uma maior similaridade entre as diversidades das duas áreas. Também neste caso não foi possível associar estas alterações a padrões de qualidade ambiental.

Outra metodologia para avaliação da qualidade ambiental é o uso das curvas de abundância e biomassa (curvas ABC) descritas por WARWICK (1986), a qual em um ambiente estável e sem perturbações a curva de biomassa supera a de abundância. Na presença de perturbação ambiental as espécies oportunistas, de pequeno porte, superam os indivíduos de maior porte que se apresentam em menor número, ocasionando uma inversão da posição das curvas. Inversões da curva foram observadas em planícies de maré do Complexo Estuarino de Paranaguá, as quais foram atribuídas a ocorrência de indivíduos juvenis, predominantes nas amostras devido a seletividade da rede de coleta ou em função do recrutamento de espécies predominantes na área (OTERO, 2005). No estudo da ictiofauna demersal das regiões de Paranaguá e Laranjeiras, as inversões das curvas estiveram associadas à ocorrência de cardumes de espécies muito dominantes, cujos agregados tem significado biológico e portanto não representam distúrbios na ictiofauna. FALCÃO (2005) analisando a ictiofauna de planícies de maré nas mesmas áreas desse trabalho, também concluiu que as distorções na relação entre a biomassa e a abundância estavam associadas à seletividade da rede e aos agregados naturais de espécies dominantes.

6 CONCLUSÕES

As semelhanças nas condições hidrográficas e nos sedimentos das duas áreas de coleta parecem definir ictiofaunas com a mesma composição e estrutura. Uma ictiofauna bastante parecida com as anteriormente descritas em outras áreas demersais do estuário da Baía de Paranaguá.

A zona demersal estudada, além de ser utilizada como área de criação, é ocupada por exemplares adultos no período reprodutivo. A formação dos agregados durante as fases de recrutamento e reprodução aumenta a probabilidade de captura de cardumes, ocasionando alterações nas relações quantitativas da fauna de peixes.

As espécies dominantes, principalmente as presentes em agregados de diferentes estágios de desenvolvimento, provocam alterações nas relações de dominância, aparentemente de caráter biológico e que não podem ser interpretadas como respostas da ictiofauna a alterações no nível de integridade ambiental.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILHÔA, V. **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** Curitiba, 1998. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

AKIN, S.; WINEMILLER, K.O. & GELWICK, F. P. Seasonal and spatial variations in fish and macrocrustacean assemblage structure in Mad Island Marsh estuary, Texas. **Estuarine, Coastal and Shelf Science.** Elsevier Science B.V., [S.l.], v. 57, p. 269-282, 2003.

ANGULO, R. J. & ARAÚJO, A. D. Classificação da costa paranaense com base na sua dinâmica, como subsídio à ocupação da orla litorânea. **Boletim Paranaense de Geociências.** Ed. da UFPR, Curitiba, n. 44, p. 7-17, 1996.

APPA - Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Estatísticas.** Disponível em: <<http://www.portosdoparana.com.br/>>. Acesso em: 27 mai. 2005.

BAELDE, P. Differences in the structures of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadeloupe, French West Indies, and their ecological significance. **Marine Biology**, [S.l.], v. 105, p. 163-173, 1990.

BAIN, M. B.; HARIG, A. L.; LOUCKS, D. P.; GOFORTH, R. R. & MILLS, K. E. Aquatic ecosystem protection and restoration: advances in methods for assesment and evaluation. **Environmental Science and Policy**, [S.l.], v. 3, p. 89-98, 2000.

BARLETTA, M. & CORRÊA, M. F. M. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil.** Curitiba, Ed. da UFPR, 131 p., 1992.

BARRY, J. P.; YOKLAVICH, M. M.; CAILLIET, G. M.; AMBROSE, D. A. & ANTRIM, B. S. Trophic ecology of the dominant fishes in Elkhorn Slough, California, 1974-1980. **Estuaries**, [S.l.], v. 19, p. 115-118, 1996.

BENVEGNUM-LÉ, G. Q. **Distribuição dos peixes teleósteos marinhos demersais na plataforma continental do Rio Grande do Sul.** São Paulo, 1978. 94 f. Tese (Doutorado), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

BERGSTAD, O. A.; BJELLAND, O. & GORDON, J. D. M. Fish communities on the slope of the eastern Norweggian Sea. **Sarsia**, Bergen, v. 84, p. 67-78, 1999.

BIANCHI, G. Demersal assemblages of the continental shelf and upper slope of Angola. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 81, p. 101-120, 1992 a.

BIANCHI, G. Study of the demersal assemblages of the continental shelf and upper slope off Congo and Gabon, based on the trawl surveys of the RV Dr. Fridtjof Nansen. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 85, p. 9–23, 1992 b.

BLABER, S. J. M. & BLABER, T. G. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **Journal of Fish Biology**, [S.l.], v. 17, p. 143–162, 1980.

BRANDINI, N. **Variação espacial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía das Laranjeiras e áreas adjacentes (complexo estuarino da Baía de Paranaguá – PR/BR)**. Curitiba, 2000. 94 f. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná.

CABRAL, H. N.; COSTA, M. J. & SALGADO, J. P. Does the Targus estuary fish community reflect environmental changes? **Climate Research**, [S.l.], v. 18, p. 119–126, 2001.

CARVER, R. E. **Settling Analysis in: Procedures in Sedimentary Petrology**. New York: Wiley-Interscience, p. 427-452, 1971.

CHAVES, P. T. C. Estrutura populacional de *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 203-209, 1998.

CHAVES, P. T. C. & BOUCHEREAU, J-L. Biodiversité et dynamique des peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil. **Oceanologica Acta**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 353–364, 1999.

CHAVES, P. T. C. & CORRÊA, C. E. Temporary use of coastal ecosystem by the fish, *Pomadasys corvinaeformis* (Perciformes: Haemulidae), at Guaratuba Bay, Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 1-7, 2000.

CHAVES, P. T. C. & CORRÊA, M.F.M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 195–202, 1998.

CHAVES, P. T. C. & VENDEL, A. L. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 73 – 79. 1997.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. [S.l.]: Plymouth Marine Laboratory, 859 p, 1994.

CLAY, D. Seasonal distribution of demersal fish (Osteichthyes) and skates (condrichthyes) in the southeastern gulf of St. Lawrence. In: Therriault, J. C. (ed.). The gulf of St. Lawrence: small ocean or big estuary? **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**, [S.l.], v. 113, p. 241–259, 1991.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná - Brasil). Levantamento e produtividade.** Curitiba, 1987. 406 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba (PARANÁ, BRASIL). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso.** Curitiba, 2000. 160 f. Tese (Doutorado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

COSTA, J. E.; HOWES, B.; GIBLIN, A. & VALIELA, I. Monitoring nitrogen and indicators of nitrogen loading to support management action in Buzzards Bay. In **Ecological Indicators** (MCKENZIE, D. H.; HYLACT, D. E. & MCDONALD, V. J.; eds), London, Elsevier, p. 499-531, 1992.

CYRUS, D. P. & BLABER, S. J. M. Turbidity and salinity in a tropical Northern Australian estuary and their influence on fish distribution. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, [S.l.], v. 35, p. 545–563, 1992.

DAY, J. W. JR; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology.** John Wiley & Sons, New York., 1989. 558p.

DEEGAN, L. A.; FINN, J. T.; AYVAZIAN, S. G.; RYDER-KIEER, C. A. & BUONACCORSI, J. Development and validation of an Estuarine Biotic Integrity Index. **Estuaries**, Port Republic, v. 20, p. 601-617, 1997.

DENNISON, W. C.; ORTH, R. J.; MOORE, K. A.; STEVENSON, J. C.; CARTER, V.; KOLLAR, S.; BERGSTROM, P. W. & BATIUK, R.A.. Assessing water quality with submerged aquatic vegetation. **BioScience**, [S.l.], v. 43, p. 86-94, 1993.

DISARÓ, S. T. **Associação de Foraminíferos da Baía das Laranjeiras, Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Curitiba, 1995. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ELLIOTT, M. & MCLUSKY, D. S. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 55, p. 815-827, 2002.

FACCHINI, B. H. **Ecologia de associações de peixes teleósteos demersais da plataforma continental sudeste do Brasil, de Cabo de São Tomé a Torres (22°04'-**

29°21'S). São Paulo, 1995. 228 f. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

FAGUNDES NETTO, E. B. & GAELZER, L. R. Associações de peixes bentônicos e demersais na região do Cabo Frio, Rj., Brasil. **Nerítica**, Curitiba, v. 6, n. 1 e 2, p. 139–156, 1991.

FALCÃO, M. G. **A ictiofauna em planícies de maré nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná**. Curitiba, 2005. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FARIÑA, A. C.; FREIRE, J. & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E. Demersal fish assemblages in the Galician continental shelf and upper slope (NW Spain): Spatial structure and long-term changes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 44, p. 435-454, 1997.

FERNANDEZ-PINTO, E. **Composição estrutura e distribuição espaço temporal da ictiofauna na região da enseada do Benito, Guaraqueçaba (PR, BR)**. Curitiba, 1997. 87 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p., 1977.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – II. Teleostei (1)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p., 1978.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p., 1980.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 116 p., 2000.

FUGITA, T.; INADA, T. & ISHITO, Y. Density, biomass and community structure of demersal fishes of the pacific coast of northeastern Japan. **Journal of Oceanography**, Setagaya-ku, v. 49, p. 211–229, 1993.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. Structure of the fish assemblage in the surf zone of the beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**, Curitiba, v. 11, p. 77-93, 1997.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MAC LAREN, G. N. Q. & SCHWARZ JR., R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoológica.**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p. 95-104, 2004.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ JR, R. & MAC LAREN, G. N. Q. A fauna de peixes da praia do Balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2003.

GOMES, I. D. **A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a Foz do Rio Saí-Guaçu.** Curitiba, 2005. Tese (Doutorado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

GORDON, J. D. M. & BERGSTAD, O. A. Species composition of demersal fish in the rockall trough, north-eastern Atlantic, as determined by different traws. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, [S.l.], v. 72, p. 213–230, 1992.

GORDON, J. D. M; MERRETT, N. R. & HAENDRICH, R. L. Environmental and biological aspects of slope dwelling fishes of the north Atlantic. In: HOPPER A. G. (Ed.). **Deep water fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope**: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 1995.

GREENWOOD, M. F. D. & HILL, A. S. Temporal, spatial and tidal influences on benthic and demersal fish abundance in the Forth Estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 58, p. 211-225, 2003.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A. S.; FIGUEIREDO, J. L. & VIEIRA, P. C. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 108, p. 59–77, 1994.

HAIMOVICI, M., MARTINS, A. S. & VIEIRA, P. C. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 27–50, 1996.

HORN, R. L. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish population in Morro Bay, California. **Fishery Bulletin.**, [S.l.], v. 78, n. 3, p. 759–770, 1980.

HYNDES, G. A., POTTER, I. C., PLATELL, M. E. & LENANTON, R. C. J. Does the composition of the demersal fish assemblages in temperate coastal waters change with depth and undergo consistent seasonal changes? **Marine Biology.**, New York, v. 134, p. 335–352, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades on-line**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 27 mai. 2005.

JAUREGUIZAR, A. J.; MENNI, R.; BREMEC, C.; MIANZAN, H. & LASTA, C. Fish assemblage and environmental patterns in the Río de La Plata estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 56, p. 921–933, 2003.

JAUREGUIZAR, A. J.; MENNI, R.; GUERRERO, R. & LASTA, C. Environmental factors structuring fish communities of the Río de La Plata estuary. **Fisheries Research**, [S.l.], v. 66, p. 195–211, 2004.

KALLIANOTIS, A.; SOPHRONIDIS, K.; VIDORIS, P. & TSELEPIDES, A. Demersal fish and megafauna assemblages on the Cretan continental shelf and slope (NE Mediterranean): Seasonal variation in species density, biomass and diversity. **Progress in Oceanography**, Kidlington, v. 46, p. 429–455, 2000.

KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries, volume II, Biological Aspects**. CRC press, Inc., [S.l.], p. 391, 1990.

KIHARA, K. & ITSU, C. Structure of demersal fish community in the south China sea. **Nippon Suisan Gakkaishi**, [S.l.], v. 55, n. 4, p. 639–642, 1989.

KNOPPERS, B. A., BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A.,. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II Some physical and chemical characteristics. **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 2, n. 1, p. 1-36, 1987

KUPSCHUS, S. & TREMAIN, D. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**, [S.l.], v. 58, p. 1383-1403, 2001.

LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E.; MILLER, R. R.; PASSINO, D. R. M. **Ichthyology**. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2nd Ed, 1977. 505 p.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. **Ecological Studies, Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, v. 144, p. 131-145, 2000.

LOBRY, J.; MOURAND, L.; ROCHARD, E. & ELIE, P. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. **Aquatic Living Resources**, [S.l.], v. 16, p. 47–58, 2003.

LONERAGAN, N. R.; POTTER, I. C. & LENANTON, R. C. J. Influence of site, season and year on contributions made by marine, estuarine, diadromous and

freshwater species to the fish fauna of a temperate Australian estuary. **Marine Biology**, [S.l.], v. 103, p. 575-586, 1989.

LONERAGAN, N. R.; POTTER, I. C.; LENANTON, R. C. J. & CAPUTI, N. Influence of environmental variables on the fish fauna of the deeper waters of a large Australian estuary. **Marine Biology**, [S.l.], v. 94, p. 631-641, 1987.

LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARRO, Y. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, [S.l.], v. 295, p. 275-284, 1995.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 337 p., 1988.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba. BDT/UFPR/IBPT. 350 p., 1981.

MC DOWALL, R. M. **Diadromy in fishes, migrations between freshwater and marine environments**. Croom Helm Publ., London., 1988.

MACPHERSON, E. & DUARTE, C. M. Bathymetric trends in demersal fish size: is there a general relationship? **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 71, p. 103-112, 1991.

MACPHERSON, E. & ROEL, B. A. Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia. *In*: PAYNE AIL, GOULARD A., BRINK K. H. (eds). The Bengala and comparable ecosystems. **South African Journal of Marine Science**, South Africa, v. 5, p. 585-596, 1987.

MAES, J. **The Structure of the fish community of the Zeeschelde estuary**. Thesis, Leuven Katholieke Universiteit, [S.l.], 2000.

MAES, J.; VAN DAMME, P. A.; TAILLIEU, A. & OLLIVIER, F. Fish communities along an oxygen-poor salinity gradient (Zeeschelde Estuary, Belgium). **Journal of Fish Biology**, [S.l.], v. 52, p. 534-546, 1998.

MARONE, E.; GUIMARÃES, M. R.; PRATA Jr., V. P.; KLINGENFUSS, M. S.; CAMARGO, R. **Caracterização Física das Condições Oceanográficas, Meteorológicas e Costeiras das Zonas Costeiras da Baía de Paranaguá, PR**. VI Congresso Latinoamericano de Ciências del Mar. Argentina, 1995.

MARSHALL, S. & ELLIOTT, M. Environmental influences on the fish assemblage of the Humber estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 46, p. 175-184, 1998.

- MC LEAVE, J. D. & FRIED, S. M. (1975). **Nighttime catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine**. Trans. Amer. Fish. Soc., [S.l.], n. 1.
- MENEZES, N & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 96 p., 1980.
- MENEZES, N & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 105 p., 1985.
- MISHIMA, M. & TANJI, S. Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S; 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 10, p. 17-27, 1983.
- MICHELS-SOUZA, M. A.; **Reprodução dos Sciaenidae (Teleostei) na área de plataforma continental rasa (8-17 m) em frente aos municípios de Matinhos e Guaratuba, litoral sul do Paraná, Brasil**. Curitiba, 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- MOYLE, P. B. & CECH JR, J. J. **Fishes: an introduction to ichthyology**. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Prentice-Hall, Inc., 1982. 593 p.
- MUTO, E. Y.; SOARES, L. S. H. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Demersal fish assemblages of São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 9–27, 2000.
- NAKAYAMA, P. **A ictiofauna demersal em cinco pontos da Baía de Paranaguá, Paraná**. Curitiba, 2000. 32 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- NATALI-NETO, J. F. **Ictiofauna do ecossistema tropical marinho de Ubatuba (23°36'-24°22'S; 44°33'-45°08'W), SP – Brasil, entre 50 e 100 metros de profundidade: composição distribuição, abundância e diversidade**. São Paulo, 1994. Dissertação (Mestrado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- NETO, S. A. **Composição, distribuição e variabilidade da macrofauna bêntica de marismas e bancos não vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná

NOERNBERG M. A., LAUTERT L. F. C., ARAÚJO A. D., MARONE E., ANGELOTTI R., NETTO JR J. P. B. & KRUG L. A. Remote Sensing and GIS Integration for Modelling the Paranaguá Estuarine Complex –Brazil. **Journal of Coastal Research**, [S.l.], Special Issue 39, 2004.

NONATO, E. F.; AMARAL, A. C. Z. & FIGUEIREDO, J. L. Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte de Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 143–152, 1983.

OLIVEIRA-NETO, J. F. **Variação temporal e espacial nas assembléias de peixes em duas gamboas da Baía de Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

OTERO, M. E. B. **Diversidade de peixes e integridade ambiental no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná – Brasil**. Pontal do Sul, 2005. 73 f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia). Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PAES, E. T. **As comunidades de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo (Ubatuba, Brasil), e seus principais agentes estruturadores locais, regionais e históricos**. São Paulo, 1996. 271 f. Tese (Doutorado), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

PETERSON, M. S. & ROSS, S. T. Dynamics of littoral fishes and decapods along coastal river-estuarine gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 33, p. 467–483, 1991.

PICHLER, H. A. **A ictiofauna de planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, [S.l.], v. 13, p. 131–144. 1969.

PINHEIRO, P. C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1999. 171 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

POTTER, I. C.; CLARIDGE, P. N.; CLARKE, K. R. & HYNDES, G. A. Fish fauna of the Severn estuary. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.l.], v. 258, p. 15–37, 1998.

RAPOSA, K. B.; ROMAN, C. T.; HELTSHE, J. F. Monitoring nekton as a bioindicator in shallow estuarine habitats. **Environmental Monitoring and Assessment**, Netherlands, v. 81, p. 239-255, 2003.

RAZ-GUZMAN, A. & HUIDOBRO, L. Fish communities in two environmentally different estuarine systems of Mexico. **Journal of Fish Biology**, Elsevier Science Ltd, v. 60, p. 1-14, 2002.

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**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 93-109, 1998.

RICKLI, A. P. S. **Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no Balneário de Shangri-lá, Estado do Paraná**. Curitiba, 2001. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. & PAES, E. T. Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo – Ubatuba, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 10, p. 169-188, 1993.

SANTOS, C.; SCHWARZ JR., R.; OLIVEIRA-NETO, J. F. & SPACH, H. L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 49-60, 2002.

SCHWARZ JR., R. **A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SIMON, T. P. The use of biological criteria as a tool for water resource management. **Environmental Science and Policy**, [S.l.], v. 3, p. 43-49, 2000.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. **Biometry; the principles and practice of statistics in biological research**. W. H. Freeman and Co., 3d. ed. San Francisco, 887 p, 1995.

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

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ Jr, R. & QUEIROZ, G. M. L. N. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 47-58, 2004a.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S.; NARDI, M. & CUNHA, F. A study of a fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 2, p. 337-351, 2004b.

TZENG, W. N. & WANG, Y. T. Structure, composition and seasonal dynamics of the larval and juvenile fish community in the mangrove estuary of Tanshui River, Taiwan. **Marine Biology**, v. 113, p. 481-490, 1992.

VAZZOLER, A. E. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM, 169p., 1996.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. & SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 233-242, 2003.

WARD, T.; BUTLER, E. & HILL, B. Environmental indicators for National State of the Environment Reporting: Estuaries and the Sea, Australia: **State of Environment (Environmental Indicators Reporting)**, Canberra, Australia, 1998. 85 p.

WARWICK, R.M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. **Marine Biology**, [S.l.], v. 92, p. 557-562, 1986.

WHITFIELD, A. K. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, [S.l.], v. 9, p. 151-186, 1999.

WHITFIELD, A. K. & ELLIOTT, M.. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. **Journal of Fish Biology**, Elsevier Science Ltd, [S.l.], v. 60, n. A, p. 1-22, 2002.