

HELEN AUDREY PICHLER

**A ICTIOFAUNA EM PLANÍCIES DE MARÉ DA BAÍA
DOS PINHEIROS, PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Área de Concentração: Zoologia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach

**PONTAL DO PARANÁ
2005**

Este trabalho é dedicado à Dona Neide

"O que sabemos é uma gota.
O que não sabemos é um oceano."
Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, pela concessão da bolsa;

Ao Prof. Dr. Henry Louis Spach por ter sido orientador (na verdadeira acepção da palavra); amigo; conselheiro profissional, sentimental e social; por sua atenção; por ter depositado confiança no meu trabalho; e por ter nos propiciado momentos lúdicos;

A Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia pelo apoio durante a execução deste projeto;

A minha mãe e amiga Sra. Eneide Rosa Pichler, por ter me dado toda a atenção, por sempre ter feito o possível para me ajudar a atingir os objetivos, mesmo de longe, e por ter tido paciência comigo quando eu nem mesmo merecia (sem ela nada disso seria possível);

Ao meu pai, Sr Luiz Alberto Pichler por todo o seu investimento, incentivo, por me mostrar o caminho e por acreditar e por ter orgulho de mim;

Ao Centro de Estudos do Mar nas pessoas de Vilma, Lalá e Rutinha pela estrutura e por quebrarem meus galhos; a Dna. Luci, Dna. Joalise, Seu Raul e Ronei, pela ajuda quando apareciam os probleminhas estruturais; a Mari, bibliotecária do CEM, por toda a sua atenção e dedicação; e ainda, aos marinheiros desta unidade: Abrão, Josias e Zezé, por toda a ajuda nas fases de campo, sem os quais o projeto não teria sido realizado;

Ao Laboratório de Oceanografia Costeira e Geoprocessamento do CEM, de responsabilidade do Prof. Dr. Maurício Noernberg, pelo fornecimento dos mapas, com um agradecimento especial aos Oceanógrafos Joaquim Pereira B. Netto Jr. e Lilian Anne Krug;

A Bióloga Rosane Chavet Martins, a Rô (Secretária do Curso de Graduação em Ciências Biológicas desta universidade) por todo o seu carinho, dedicação e ajuda, mesmo quando eu já não era mais "problema" seu;

Aos amigos do Laboratório de Biologia de Peixes: Robert, por termos sido uma divertida equipe durante as fases de campo, por ser uma "tecla help" durante a redação deste trabalho e por ter me trazido ao Laboratório de Biologia de Peixes; ao Gui, por ter me trazido ao laboratório, pelos loooooongos papos e por ser um

pândego; ao Paulista, Mariana, Zé; ao Chileno pela ajuda na caracterização da "Manjubofauna da Baía dos Pinheiros"; à Fabiana Félix (Flix) e ao César Santos (Jacaré Santos) por suas valiosas sugestões e também por serem uma "tecla help". A todos, pelos momentos de diversão e descontração, sem os quais esta jornada não teria sido tão proveitosa;

A amiga Simone Umbria pelas aulas de Zoologia pré-prova sem as quais eu não estaria aqui;

As minhas amigas Ana Cláudia, Fabíola, Simone DR, Simone Umbria e Toninha por sua amizade, carinho, diversão e por não esquecerem de mim (sem elas muita coisa não seria possível);

Aos amigos da turma de mestrado de 2003: Carol Cheida, Fernando Hardt, Karin Fehlauer, Rogério Viana, Tânia Zaleski e Tayla Coelho. Meu MUITO OBRIGADA a todos pelos momentos de descontração que tornaram a Zoologia mais divertida;

As minhas "room mates" e amigas Ana Paula e Sibelle por me aturarem, pelas reuniões alimentares, por terem tido paciência comigo, e pela ajuda estrutural neste trabalho; a Verônica, além disso tudo, pelas "coisinhas de ordem operacional" que me ajudaram a concluir este trabalho;

Ao Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa pela identificação de material, por sua atenção e carinho em todas as vezes que foi solicitado;

Ao amigo Ricardo Queiroz pela revisão do abstract;

A Deus por me proporcionar a convivência com todas estas pessoas e outras igualmente importantes que não me ocorrem agora, e pela minha vida.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMO	XIII
ABSTRACT	XIV
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 ÁREA DE ESTUDO	5
3.2 COLETA DE DADOS	8
3.3 PROCESSAMENTO DOS DADOS	10
4 RESULTADOS	12
4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS	12
4.2 ICTIOFAUNA	14
4.2.1 Composição	14
4.2.2 Variações temporais	28
4.2.3 Variações espaciais	40
5 DISCUSSÃO	52
5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS	52
5.2 EFEITO DO ARTEFATO DE PESCA	52
5.3 ICTIOFAUNA	53
5.3.1 Composição	53
5.3.2 Variações temporais	56
5.3.3 Variações espaciais	59
6 CONCLUSÕES	61
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

LISTA DE TABELAS

	PÁG.
TABELA 1 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (n) E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DOS PEIXES CAPTURADOS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	15
TABELA 2 - ESPÉCIES DOMINANTES EM PESO, COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	17
TABELA 3 - FASE DE OCORRÊNCIA (L=LARVAL; J=JUVENIL; A=ADULTA) (SEGUNDO INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NA LITERATURA) DAS ESPÉCIES COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, GUILDA FUNCIONAL (D=DEMERSAL; P=PELÁGICO), HÁBITO ALIMENTAR E LOCAL DE OCORRÊNCIA (E=ESTUARINO; M=MARINHO; E ME=MARINHO/ESTUARINO)	18
TABELA 4 - NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (n), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DE COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	20
TABELA 5 - NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	26
TABELA 6 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO MÊS DE COLETA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (n), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (* DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,05$ E ** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,01$)	30
TABELA 7 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS I (JUNHO, JULHO, AGOSTO E SETEMBRO) E II (JANEIRO, MARÇO, MAIO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), IDENTIFICADOS PELA ANÁLISE DE CLUSTER	39

TABELA 8 -	NÚMERO DE EXEMPLARES, FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N) E FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DAS ESPÉCIES COLETADAS EM CADA PLANÍCIE DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	41
TABELA 9 -	ESPÉCIES MAIS FREQUENTES EM CADA PLANÍCIE E SUA CONTRIBUIÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PEIXES COLETADOS EM CADA UM DOS LOCAIS	42
TABELA 10-	RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DA VARIAÇÃO ESPACIAL SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (* DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p<0,05$ E ** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p<0,01$)	44

LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
FIGURA 1 - MAPA DA ÁREA DE ESTUDO MOSTRANDO O CANAL DO SUPERAGÜI NA BAÍA DOS PINHEIROS (C), PARANÁ. OS PONTOS VERMELHOS INDICAM AS PLANÍCIES DE MARÉ AMOSTRADAS	8
FIGURA 2 - ARRASTOS DE PRAIA UTILIZANDO AS REDES TIPO “PICARÉ” NAS COLETAS DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	9
FIGURA 3 - ARRASTO DE PRAIA UTILIZANDO A REDE TIPO “PICARÉ” (A) E O ARTEFATO COM OS PEIXES AMOSTRADOS (B), NAS COLETAS DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	10
FIGURA 4 - VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE POR MÊS (a) E POR PLANÍCIE (b), NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	12
FIGURA 5 - VALORES MÉDIOS DE SALINIDADE POR MÊS (a) E POR PLANÍCIE (b) DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	13
FIGURA 6 - VALORES MÉDIOS DO pH DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE POR MÊS (A) E PLANÍCIE (B), NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	13
FIGURA 7 - GRÁFICO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO PROVENIENTES DAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (EIXO X: AMOSTRAS A E B DE CADA UMA DAS 4 PLANÍCIES AMOSTRADAS; EIXO Y: PERCENTAGEM DE SEDIMENTO)	14
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (a) E PESO TOTAL (b) DOS EXEMPLARES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	22
FIGURA 9 - FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES NUMERICAMENTE DOMINANTES, COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	24

FIGURA 10 - FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	25
FIGURA 11 - FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE 5 ESPÉCIES NAS COLETAS DAS PLANÍCIES DE MARÉ NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Atbr = <i>Atherinella brasiliensis</i> ; Antr = <i>Anchoa tricolor</i> ; Anpa = <i>Anchoa parva</i> ; Spte = <i>Sphoeroides testudineus</i> ; e Spgr = <i>Sphoeroides greeleyi</i>)	28
FIGURA 12 - MÉDIAS MENSIS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) E NÚMERO DE ESPÉCIES (S) DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	30
FIGURA 13 - MÉDIAS MENSIS DE PESO DA CAPTURA (a), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (b), DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H') (c), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') (d) E COMPRIMENTO PADRÃO (e) DOS PEIXES COLETADOS NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	31
FIGURA 14 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Atherinella brasiliensis</i> e <i>Anchoa tricolor</i> , ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	33
FIGURA 15 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Anchoa parva</i> e <i>Sphoeroides testudineus</i> , ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	34
FIGURA 16 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>Sphoeroides greeleyi</i> , UMA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	35

FIGURA 17 - DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	36
FIGURA 18 - DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Ceed = <i>Cetengraulis edentulus</i> ; Hacl = <i>Harengula clupeiola</i> ; Spte = <i>Sphoeroides testudineus</i> ; Spgr = <i>Sphoeroides greeleyi</i> ; Ansp = <i>Anchoa</i> sp.; Atbr = <i>Atherinella brasiliensis</i> ; Ciar = <i>Citharichthys arenaceus</i> ; Eucinostomus argenteus; Musp = <i>Mugil</i> sp.; Dirh = <i>Diapterus rhombeus</i> ; Olsa = <i>Oligoplites saliens</i> ; Antr = <i>Anchoa tricolor</i> ; Anpa = <i>Anchoa parva</i>) ...	38
FIGURA 19 - ANÁLISE DAS COMPONENTES PRINCIPAIS COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS, E COM A INTERPRETAÇÃO DAS COMPONENTES 1 E 2 (T = TEMPERATURA; S = SALINIDADE; Ab = <i>Atherinella brasiliensis</i> ; Ap = <i>Anchoa parva</i> ; Asp = <i>Anchoa</i> sp.; At = <i>Anchoa tricolor</i> ; Ca = <i>Citharichthys arenaceus</i> ; Ce = <i>Cetengraulis edentulus</i> ; Dr = <i>Diapterus rhombeus</i> ; Ea = <i>Eucinostomus argenteus</i> ; Ec = <i>Etropus crossotus</i> ; Hc = <i>Harengula clupeiola</i> ; Lg = <i>Lycengraulis grossidens</i> ; Msp = <i>Mugil</i> sp.; Oo = <i>Opisthonema oglinum</i> ; Os = <i>Oligoplites saliens</i> ; Pp = <i>Platanichthys platana</i> ; Sg = <i>Sphoeroides greeleyi</i> ; e St = <i>Sphoeroides testudineus</i>)	40
FIGURA 20 - MÉDIA DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) (a), NÚMERO DE ESPÉCIES (S) (b), PESO DA CAPTURA (P) (c) E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (d) DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	44
FIGURA 21 - MÉDIA DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ ...	45
FIGURA 22 - FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE <i>Atherinella brasiliensis</i> E <i>Anchoa tricolor</i> , ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	46

FIGURA 23 - FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE <i>Anchoa parva</i> E <i>Sphoeroides testudineus</i> , ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	47
FIGURA 24 - FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE <i>Sphoeroides greeleyi</i> , UMA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	48
FIGURA 25 - DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	49
FIGURA 25 - DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Atbr = <i>Atherinella brasiliensis</i> ; Anpa = <i>Anchoa parva</i> ; Ansp = <i>Anchoa</i> sp.; Antr = <i>Anchoa tricolor</i> ; Ciar = <i>Citharichthys arenaceus</i> ; Ceed = <i>Cetengraulis edentulus</i> ; Dirh = <i>Diapterus rhombeus</i> ; Euar = <i>Eucinostomus argenteus</i> ; Ec = <i>Etropus crossotus</i> ; Hacl = <i>Harengula clupeola</i> ; Lygr = <i>Lycengraulis grossidens</i> ; Musp = <i>Mugil</i> sp.; Opog = <i>Opisthonema oglinum</i> ; Olsa = <i>Oligoplites saliens</i> ; Plpl = <i>Platanichthys platana</i> ; Spgr = <i>Sphoeroides greeleyi</i> ; e Spte = <i>Sphoeroides testudineus</i>)	51

RESUMO

Poucas são as espécies de peixes adaptadas a cumprir todo o seu ciclo de vida em estuários. A maior parte utiliza os estuários principalmente para a alimentação e crescimento, retornando ao mar na fase juvenil. Descontinuidades ambientais ao longo dos estuários podem definir padrões de distribuição diferenciados para os componentes das comunidades de peixes, reflexo das interações entre as exigências ecológicas dos diferentes estágios de desenvolvimento e os ecótonos. Esse estudo objetivou descrever a ictiofauna em 4 planícies de maré ao longo de um gradiente ambiental no canal do Superagüi, Baía dos Pinheiros, Paraná. Para tanto, foram realizados ao longo de um ano, quatro arrastos mensais em cada planície, com duas redes tipo "picaré" de 1,6 x 15 m e malhas de 5 e 13 mm. Foram coletados 17164 indivíduos, pertencentes a 75 taxa, distribuídos em 31 famílias. Os engraulídeos *Anchoa parva* e *A. tricolor* representaram quase 50% do total numérico, enquanto *Sphoeroides testudineus* constituiu cerca de 43% da captura em peso, seguido de *Atherinella brasiliensis* (11%). A maior parte das espécies capturadas é marino-estuarina (28) e bentofágica (16). O comprimento padrão médio foi de 52,48mm ($\pm 29,21$ mm) e o peso médio 3,96g ($\pm 11,96$ g), demonstrando o predomínio de indivíduos pequenos, na sua maioria juvenis. Os valores médios de números de indivíduos, número de espécies, peso de captura, diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de espécies de Margalef e comprimento padrão, foram maiores nos meses mais quentes contrapondo-se aos mais frios. A análise de ordenação (MDS -não métrico) e a de agrupamento (Cluster) revelaram diferenças sazonais na estrutura das assembléias de peixes, porém não foram observadas diferenças na ictiofauna entre as planícies de maré.

ABSTRACT

Few fish species are able to fulfil their whole life cycle in estuaries. Most of them utilize estuaries mainly for feeding and growing, coming back to the sea when juvenile. Environmental discontinuities along estuaries may define different patterns of distribution among fish communities, reflecting interactions between the ecological demand of different developmental stages, and the ecotone. The objective of this study was to describe the ichthyofauna on four tidal flats along an environmental gradient on Superagui channel, Pinheiros Bay, Paraná. For this, four monthly trawls on each tidal flat were performed over a year, using two seine-nets of 1,6 x 15m, with 5 and 13 mm mesh size. 17164 individuals were collected, belonging to 75 taxa, distributed in 31 families. Engraulids *Anchoa parva* and *A. tricolor* represented almost 50% of the total number, while *Sphoeroides testudineus* contributed with 43% of weight captures, followed by *Atherinella brasiliensis* (11%). The majority of captured species were estuarine-marine (28) and bentofagic (16). The average standard length was 52,48 mm ($\pm 29,21$ mm) and average weight 3,96g ($\pm 11,96$ g), demonstrating dominance of small individuals, most of them juveniles. The average values of number of individuals, number of species, capture weight, Shannon-Wiener diversity, Margalef species richness and standard length were higher in warmer months, differing from the cold ones. Ordination analysis (MDS- non metric) and grouping (cluster) revealed seasonal differences in the structure of fish assemblages, however differences were not observed for tidal flats ichthyofauna.

1 INTRODUÇÃO

Em 1967, PRITCHARD¹ (apud ELLIOT e McLUSKY, 2002) definiu estuário como *um corpo costeiro de água semifechado, que tem uma livre conexão com mar aberto e dentro do qual a água do mar é mensuravelmente diluída com a água doce derivada da drenagem continental*. Definições mais recentes consideram parâmetros multidisciplinares como físicos, químicos, biológicos, a qualidade ambiental, o gerenciamento e a conservação (ELLIOT e McLUSKY, 2002).

Sendo uma região de transição, os ambientes estuarinos apresentam variações sazonais e também diurnas em seus parâmetros ambientais como temperatura, salinidade e maré, ocasionando mudanças na produtividade primária (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990) e conseqüentemente, na composição ictiofaunística (BLABER *et al.*, 1995; MORRISON *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004). Estes parâmetros ambientais oscilam horizontal e verticalmente, principalmente em função do influxo de água doce proveniente do continente, condicionado por estações chuvosas e secas (HAEDRICH, 1983; FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990). Interações biológicas como predação e competição mostraram-se igualmente importantes na estruturação destas assembléias (KENNISH, 1986).

Regiões estuarinas possuem grande aporte de nutrientes, o que justifica sua função como criadouros de diversas espécies de peixe, inclusive de importância comercial (LONGHURST e PAULY, 1987; SHERIDAN, 1992; COSTA *et al.*, 1994) e recreacional (KENNISH, 1986; SHERIDAN, 1992). Estes ambientes oferecem alimento em abundância sendo utilizados pelos peixes como local de reprodução (CHAVES e BOUCHEREAU, 2000) e alimentação, inclusive por um grande número de piscívoros (BLABER *et al.*, 1995; LOUIS *et al.*, 1995). Ainda assim, a maior parte dos peixes não está adaptada a cumprir todo o seu ciclo de vida nos estuários. Geralmente são membros sazonais das comunidades estuarinas ou utilizam este habitat estritamente como via de migração entre áreas de alimentação e desova (POTTER *et al.*, 1986; COSTA *et al.*, 1994). Mas, segundo LONGHURST e PAULY (1987), estes ambientes parecem ser importantes para o

¹ PRITCHARD, D. W. What is an estuary: a physical viewpoint. American Association for the Advancement of Science, [S. l.], v. 83, p. 3-5, 1967.

recrutamento de pelo menos algumas assembleias icticas e grande parte dos peixes encontrados nestas regiões é jovem ou adulto de espécies que ocorrem na plataforma continental adjacente (BLABER *et al.*, 1995).

Quanto às famílias que compõem a ictiofauna estuarina, HAEDRICH (1983) cita Clupeidae, Engraulidae, Synodontidae, Belonidae, Mugilidae, Gobiidae, Sciaenidae e outras como muito importantes em estuários de regiões subtropicais enquanto SANTOS *et al.* (2002) citam a dominância de poucos grupos taxonômicos porém a maior parte destes é citada para a região tropical. DAY *et al.* (1989) atribuem ao estresse causado pela instabilidade físico-química, o fato de as assembleias de peixes estuarinos serem caracterizadas pela baixa diversidade de espécies com grande abundância, mas este fato também é atribuído ao aumento de latitude que apresenta alta dominância de poucas espécies (HART e REYNOLDS, 2002).

Por sua vez, as regiões estuarinas são compostas por uma série de ambientes rasos como marismas, manguezais, canais de maré e planícies de maré. Áreas rasas associadas à marisma são tidas como importantes áreas de refúgio, pois os peixes predadores concentram-se em áreas mais profundas como os canais (KNEIB, 1984; HOSS e THAYER, 1993; COSTA *et al.*, 1994; BLABER, 1991; BLABER *et al.*, 1995; PATERSON e WHITFIELD, 2000). Além de tais áreas oferecerem abundância de alimento, estas são utilizadas ainda como refúgio contra predadores devido a sua baixa transparência, conforme relatado por PATERSON e WHITFIELD (2000). Os peixes que habitam estes locais são geralmente pequenos e a maioria não apresenta comportamento migratório (WEINSTEIN e HECK, 1979), porém pode haver sazonalidade na ocorrência destes, o que pode ocasionar diferenças estruturais na população (WHARFE *et al.*, 1984; FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990). Além disso, segundo MANDERSON *et al.* (2004), essas áreas mostraram-se eficientes também para o crescimento dos peixes, já que este autor relata que algumas espécies as procuram mais durante a fase de crescimento. Quanto à utilização do habitat, SHERIDAN (1992) comparou a utilização dos ambientes rasos pelos peixes e constatou diferenças sazonais nestes locais, relacionadas ao tipo de vegetação. BLABER (1991) constatou diferenças neste aspecto, demonstradas pela ocupação diferencial dos estuários pelos peixes de acordo com a idade e ainda, que peixes adultos movimentam-se verticalmente nos estuários em busca de alimento.

A expressão planície de maré é utilizada para representar sedimentos marinhos que são expostos e submersos regularmente pela ação de marés. Além de apresentarem uma inclinação suave, representam uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o marinho uma vez que geralmente se restringem a faixas estreitas entre a marisma ou manguezal e o mar. Devido as características morfológicas do ambiente, a comunidade desta área além de ser influenciada pelos fatores abióticos, é afetada ainda pelo clima da região, geomorfologia do ambiente, inclinação da costa, amplitude de maré, ciclo da maré, ondas e correntes de maré (REISE, 1985).

Há séculos a população humana ocupa as regiões costeiras, principalmente os estuários, por serem estas regiões de alta produtividade beneficiando-se assim, entre outras coisas, da pesca extrativa. Com isso, estas áreas estão entre as mais afetadas pelas ações antrópicas levando à alteração do habitat, ocasionando a perda deste para diversas espécies. Inúmeras são as causas dos impactos humanos sobre a ictiofauna estuarina, dentre elas podemos citar: agricultura, cujos agrotóxicos são carregados pra dentro do estuário; construção de portos, que ocasiona a alteração física do ambiente e altera o padrão de ocupação das espécies. Adicione-se a isso, as dragagens que criam ambientes novos, atraindo espécies alóctones, os vazamentos de produtos químicos orgânicos e inorgânicos e ocupação das terras costeiras por loteamentos, o que causa assoreamento e a mudança do perfil da costa, entre outros.

Na região sudeste-sul do Brasil, muitos trabalhos foram desenvolvidos considerando principalmente as lagunas costeiras, como: GARCIA e VIEIRA (1997), que descrevem abundância e diversidade de peixes associados a uma pradaria de *Ruppia marítima* na Laguna dos Patos; e RAMOS e VIEIRA (2001), numa abordagem comparativa de composição da ictiofauna de zonas rasas em cinco estuários, ambos os trabalhos no estado do Rio Grande do Sul. No estado do Rio de Janeiro, a maior parte dos artigos limita-se a apenas uma espécie, com poucos trabalhos descrevendo as assembléias, como AGUIARO e CARAMASCHI (1995).

O litoral do estado do Paraná possui extensão de aproximadamente 98km e conta com dois importantes sistemas estuarinos: o complexo Estuarino Baía de Paranaguá, composto por vários embaiamentos e localizado no litoral norte do estado; e a Baía de Guaratuba, localizada no litoral sul.

No Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, poucos foram os estudos de assembléias de peixes estuarinos em áreas rasas. Dentre estes podemos citar os desenvolvidos por GODEFROID *et al.* (1997) e PINHEIRO (1999), estudando sua estrutura e variações temporais em praias; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*; 2003, SPACH *et al.*, 2004b e OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004, descrevendo sua estrutura, variações temporais e este último, variações diurnas, todos em planícies de maré. Já na Baía de Guaratuba os trabalhos desenvolvidos concentram-se nos aspectos biológicos de algumas espécies, como alimentação e reprodução, sendo escassos os relacionados às assembléias, onde CHAVES e CORRÊA (1998) descrevem a composição da ictiofauna e CHAVES *et al.* (2000) relatam a utilização da região pelas espécies de peixe e BOUCHEREAU e CHAVES (2003) sugerem uma possível zonação na Baía de Guaratuba, influenciada pela intrusão da água do mar (na porção leste da baía) e pelas estações chuvosa e seca (na porção oeste).

Considerando que estudos pretéritos detectaram uma certa zonação no padrão de ocupação das áreas rasas por peixes (RAFAELLI² apud JAUREGUIZAR *et al.*, 2003), identificar esses padrões e a suas estruturas é crucial para a identificação dos fatores que interferem na composição das comunidades de peixes (NAGELKERKEN e VAN DER VELDE, 2004).

A descrição das assembléias de peixes dos ambientes estuarinos é de fundamental importância para medidas de gerenciamento. Tal descrição gera subsídios que fundamentam medidas de uso sustentado dos ambientes em questão, bem como para monitorar os efeitos da utilização das áreas, para atividades de proteção do habitat e também para a utilização dos recursos. Tendo em vista estes aspectos, este trabalho tem a intenção de caracterizar a distribuição, composição e possíveis variações espaço-temporais da ictiofauna em planícies de maré do canal do Superagüi, Baía dos Pinheiros, Paraná.

² RAFAELLI, D.; KARAKASSIS, I. & GALLOWAY, A. Zonation schemes on sandy shores: multivariate approach. **Jour. of Exp. Mar. Biol. and Ecol.** [S.l.], v. 148, p. 241-253, 1991

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever as mudanças temporais e espaciais na estrutura das assembléias de peixes em planícies de maré do canal do Superagüi, Baía dos Pinheiros, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- determinar a composição ictiofaunística das planícies de maré;
- determinar a variação dos parâmetros físicos, químicos e sedimentológicos das planícies de maré da área estudada;
- descrever a estrutura das assembléias de peixes em planícies de maré associadas à marisma e manguezal;
- identificar os padrões de variação temporal e espacial destas assembléias;
- avaliar as relações entre os parâmetros ambientais e biológicos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino Baía de Paranaguá localiza-se nas coordenadas 48°25' W, 25°30' S, no estado do Paraná. Este sistema possui área de bacia de 551,8 km² (NOERNBERG *et al.*, 2004) dos quais, aproximadamente 200 km² são ocupados pelas baías de Pinheiros e Laranjeiras. O clima da região segundo a classificação de Köppen é Cfa, com pluviosidade média anual de 2500 mm (máximo de 3500 mm). A estação chuvosa típica inicia-se no fim da primavera e dura a maior parte do verão, enquanto a estação seca dura do fim do outono ao fim do inverno, mas é interrompida por um período chuvoso curto e de baixa intensidade

que ocorre no início do inverno. O período chuvoso é mais de 3 vezes maior do que o período seco (LANA *et al.*, 2000).

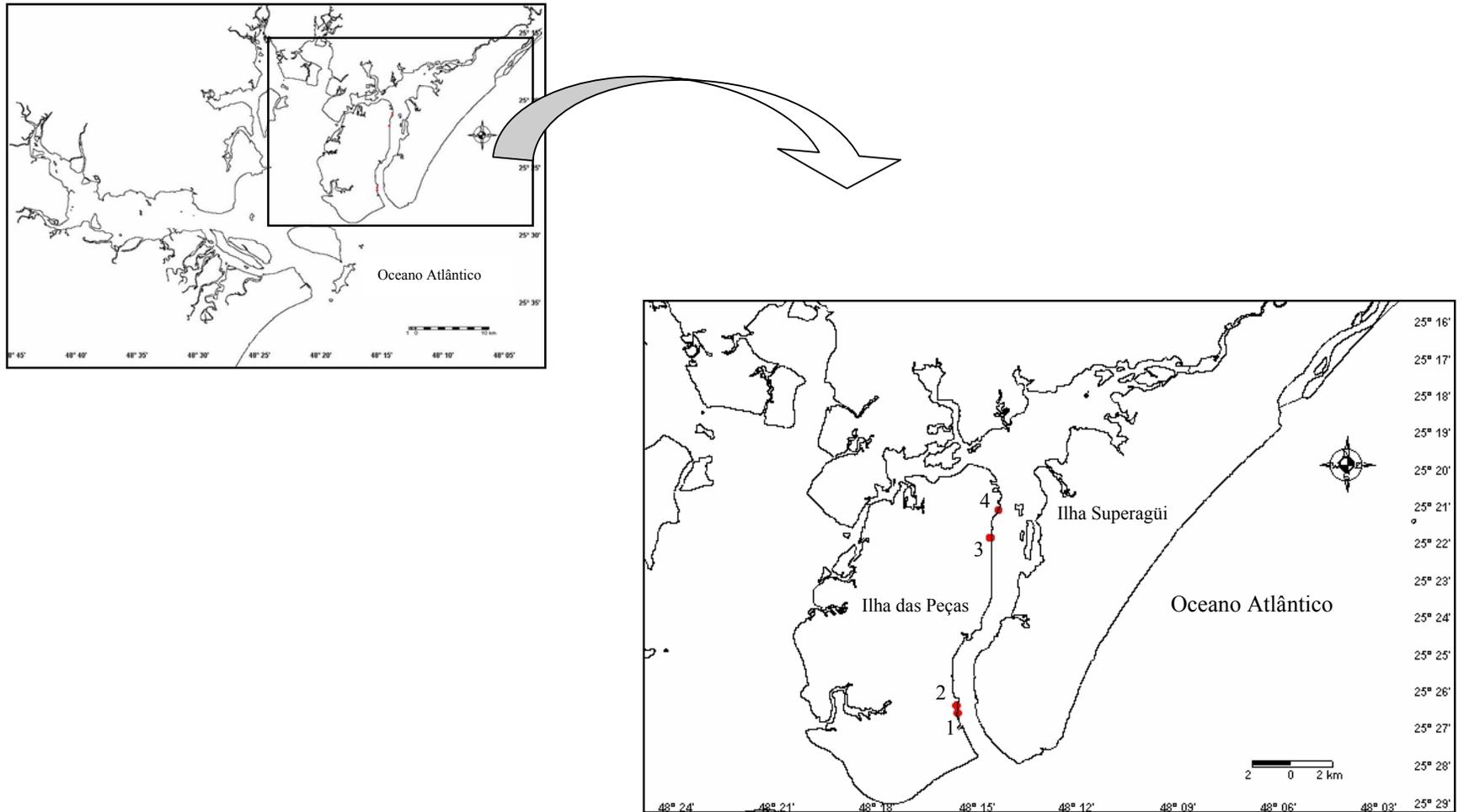
Segundo KNOPPERS *et al.* (1987), o Complexo Estuarino Baía de Paranaguá foi classificado como um estuário parcialmente misturado (tipo B). Apesar dos padrões de circulação sofrerem variações sazonais, LANA *et al.* (2000) registraram valores de salinidade variando de 12 a 29 no verão, e 20 a 34 no inverno, enquanto os valores de temperatura da água estiveram entre 23 e 30° C no verão e 18 e 25° C no inverno. As marés são semidiurnas com variações diurnas, e uma amplitude média de 2,2 m (LANA *et al.*, 2000).

A costa paranaense apresenta diversos habitats naturais como manguezais, marismas, bancos arenosos, areno-argilosos (DISARÓ, 1995) costões rochosos e extensas planícies de maré (LANA *et al.*, 2000). Apesar de nesta latitude o manguezal ser substituído gradualmente por marismas, a maior parte da área que circunda a Baía de Paranaguá é colonizada por manguezal. Este é composto por *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erecta* (LANA *et al.*, 2000). As marismas da região são bancos monoespecíficos de *Spartina alterniflora* (DISARÓ, 1995).

A Baía dos Pinheiros está localizada entre os limites Sul: 48°15' W, 25° 27' S; Oeste: 48° 18' W, 25° 21' S e Norte: 48° 04' W, 25° 14' S, na região nordeste do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (Figura 1). As áreas estudadas são planícies de maré localizadas no canal do Superagüi, que faz a ligação da Baía dos Pinheiros com o mar e está entre as ilhas Superagüi e Peças. A margem deste canal é contornada por manguezal e marisma.

As planícies 1 (25°26.847'S; 48°15.658'W) e 2 (25° 26.638'S; 48°15.668'W) estão em frente a uma praia na porção sul do Canal do Superagüi, separadas dessa por uma cava. Estas áreas contam com um cordão de areia e vegetação de manguezal e marisma (bancos de *Spartina*). Os arrastos foram realizados nas planícies que distam cerca de 100 m uma da outra, estão próximas da entrada da baía e possuem sedimento arenoso. Já as planícies 3 (25°22.083'S; 48°14.768'W) e 4 (25°21.324'S; 48°14.544'W) localizam-se na porção norte do canal, estão associadas diretamente ao manguezal e a marisma, sem a faixa de areia presente nas primeiras áreas. Estas planícies distam cerca de 1000 m uma da outra (Fig. 1) e possuem sedimento arenoso, mais fino que as primeiras.

FIGURA 1 – MAPA DA ÁREA DE ESTUDO MOSTRANDO O CANAL DO SUPERAGÜI NA BAÍA DOS PINHEIROS (C), PARANÁ. OS PONTOS VERMELHOS INDICAM AS PLANÍCIES DE MARÉ AMOSTRADAS



3.2 COLETA DE DADOS

As amostras foram coletadas mensalmente, entre maio de 2003 e abril de 2004, nas quatro áreas descritas acima, situadas na porção mediana a inferior do Canal do Superagüi (Fig. 1). Em cada planície e mês de coleta, no estofa da baixa-mar, foram feitos quatro arrastos com duas redes do tipo "picaré" (Fig. 2a, 2b, 3a e 3b), dois com cada uma, totalizando 16 arrastos mensais. As redes têm as seguintes dimensões:

- rede 1: 15 m de comprimento X 1,6 m de altura, saco com 2 m de comprimento, malha de 5 mm em todo o corpo da rede;
- rede 2: 15 m de comprimento X 1,6 m de altura, saco de 2 m de comprimento, malha de 13 mm nas mangas e 5 mm no saco.

Cada rede foi operada por duas pessoas, cada qual segurando numa das hastes de madeira previamente amarradas à extremidade da mesma no sentido da altura. Os arrastos foram paralelos à margem, de 20 metros, rápidos e em forma de meia lua, saindo da planície e retornando para esta com a rede em posição tal que a distância entre as duas hastes fosse de aproximadamente 20 metros.

FIGURA 2 – ARRASTOS DE PRAIA UTILIZANDO AS REDES TIPO "PICARÉ" NAS COLETAS DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

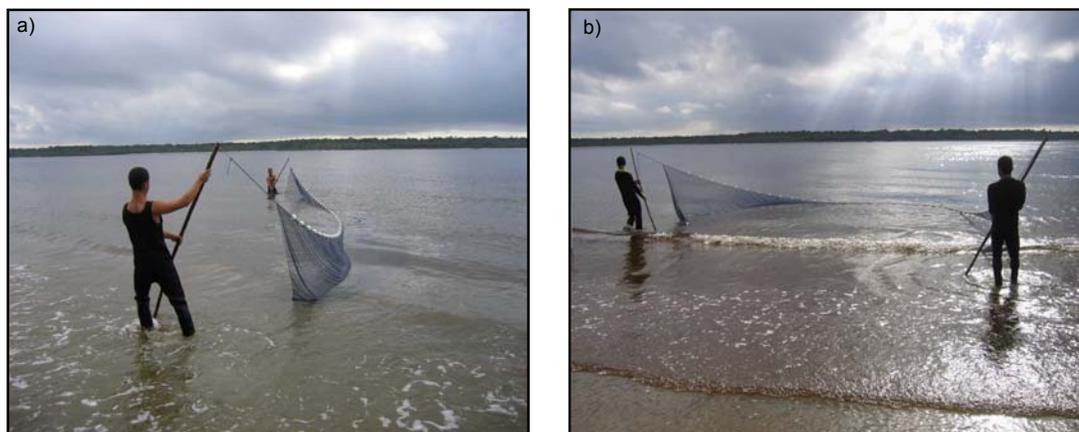
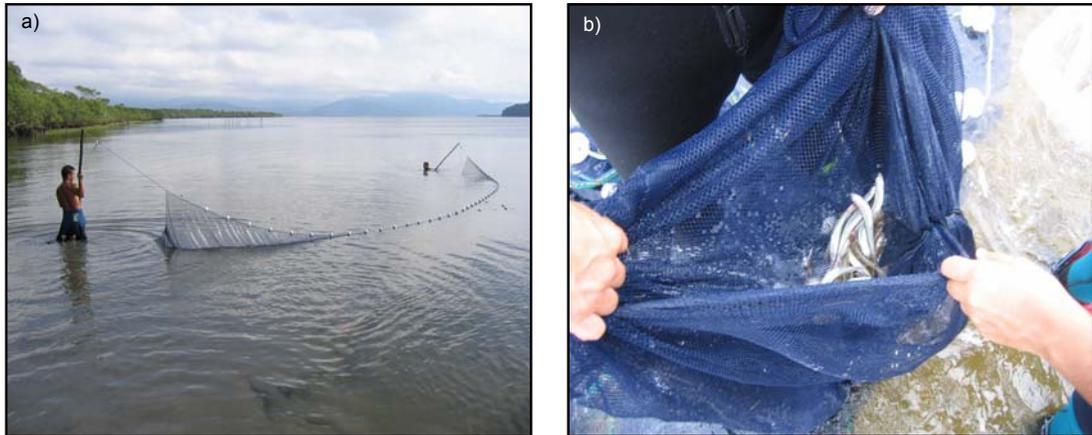


FIGURA 3 – ARRASTO DE PRAIA UTILIZANDO A REDE TIPO “PICARÉ” (a) E O ARTEFATO COM OS PEIXES AMOSTRADOS (b), NAS COLETAS DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



No laboratório, os peixes foram identificados até espécie. A seguir, os exemplares foram pesados (g), medidos os seus comprimentos padrão (CP) e total (CT) em mm e, através de uma abertura longitudinal na região ventral, foi feita a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturação gonadal, de acordo com a escala de VAZZOLER (1996). Nesse estudo os indivíduos no estágio A foram denominados juvenis e indivíduos nos estádios B, C e D, adultos. A biometria e as observações sobre a reprodução foram feitas em no máximo 30 exemplares por arrasto. O excedente por espécie e arrasto foi pesado e contado, sendo os dados incorporados à biomassa em número e peso.

Nas quatro áreas de estudo, além das coletas de peixes, também foram obtidas amostras de indicadores físico-químicos da água de superfície, como a temperatura com um termômetro de mercúrio; a salinidade com um refratômetro; e o pH. Esse último foi medido, coletando-se a água e acondicionando-a em um recipiente plástico, sendo logo depois transportado em caixa isotérmica com água do local de coleta ao laboratório, onde foi medido em um pH-metro Lutron, modelo PH-206.

As amostras de sedimento foram coletadas em setembro de 2003, utilizando-se um “corer” de PVC medindo 20 cm de diâmetro e 15 cm de altura, sendo obtidas 2 amostras em cada planície. Estas foram acondicionadas em sacos

plásticos devidamente etiquetados, transportadas ao laboratório em caixas isotérmicas com gelo e analisadas no Laboratório de Geologia do Centro de Estudos do Mar, desta universidade (CEM/UFPR). As análises foram realizadas utilizando-se o método de análise granulométrica por pipetagem descrito por CARVER (1971).

3.3 PROCESSAMENTO DOS DADOS

As variações temporais foram analisadas considerando-se as amostras agrupadas por mês de coleta. As estações do ano seguiram o calendário, sendo verão: dezembro, janeiro e fevereiro; outono: março, abril e maio; inverno: junho, julho e agosto; e a primavera: setembro, outubro e novembro. As variações espaciais foram determinadas agrupando-se as amostras por planície.

O número de classes utilizadas no tratamento das amostras (peso e comprimento) foi determinado segundo a fórmula de Sturges (MASSAD, 2005), seguida dos arredondamentos, e é dada por:

$$k = 1 + 3,322(\log_{10} n)$$

Onde **k** é o número de intervalos para cada conjunto de observações com **n** valores.

As espécies coletadas foram classificadas quanto à importância econômica, segundo JAKOBI e SOUZA (1968), CORRÊA (1987) e SPACH *et al.* (1995a e b). Já quanto ao hábito alimentar, foi realizada uma adaptação de uma compilação de CHAVES e BOUCHEREAU (2004). Para este trabalho, utilizou-se o termo bentofágico para espécies que se alimentam sobre o substrato, onívoro para as que se alimentam tanto de animais de todos os tamanhos quanto de fitoplâncton e planctofágico para as que se alimentam de zooplâncton e fitoplâncton. No que se refere ao local de ocorrência (marinhas, estuarinas e marinho/estuarinas) e a guilda funcional (demersais e/ou pelágicas), as espécies foram classificadas segundo os manuais de FIGUEIREDO e MENEZES (1978, 1980 e 2000) e MENEZES e FIGUEIREDO (1980 e 1985). Neste trabalho, o termo recrutamento foi empregado

com o sentido ecológico da palavra, designando a “adição de uma nova coorte em uma população”, conforme CALEY (apud HART e REYNOLDS, 2002).³

Os dados relativos aos parâmetros ambientais (temperatura, salinidade e pH) foram submetidos a um modelo de Análise de Variância (ANOVA) fixa. Os dados de número de exemplares e peso da captura foram transformados pela raiz quarta, enquanto valores de número de espécies (S), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener ($H' \log_e$), equitatividade de PIELOU (J') e comprimento padrão, foram tratados sem transformação. Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (Teste de Bartellett) e normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Nos casos em que algum dos pressupostos da ANOVA não foi atendido, utilizou-se a estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis (SOKAL e ROHLF, 1995). Onde ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey nos casos onde a ANOVA foi utilizada, e o de Mann-Whitney onde Kruskal-Wallis foi empregado (CONOVER, 1990; SOKAL e ROHLF, 1995).

Os índices de riqueza de espécies de Margalef, diversidade de Shannon – Wiener (número) e de equitatividade de Pielou foram calculados através do pacote estatístico PRIMER, versão 4.0 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). Para o processamento dos dados referentes ao sedimento foi utilizado o software SysGran, desenvolvido por CAMARGO (1999).

Para o estudo das variações temporais na estrutura em espécies da assembléia, foram selecionados os *taxa* com maior frequência absoluta (que ocorreram em pelo menos 6 dos meses amostrados) e os que apresentaram frequência relativa (pelo menos 1% do total de exemplares coletados). Os indivíduos que não atenderam a estes requisitos foram considerados ocasionais. As análises espaciais foram realizadas considerando-se as espécies presentes em pelo menos 2 das 4 áreas amostradas e que representassem, no mínimo, 0,25% do total coletado. Foram empregadas as análises de agrupamento de Cluster Hierárquico (modo normal) e a técnica não-métrica de escalonamento multidimensional (MDS), utilizando a ocorrência absoluta das espécies selecionadas, conforme o pacote

³ CALEY, M. J.; CARR, M. H.; HIXON, M. A.; HUGHES, T.P.; JONES, G. P. & MENGE, B. A. Recruitment and the local dynamics of open marine populations. Annual Review of Ecology and Systematics. [S. L.], v. 27, p. 477-500, 1996.

estatístico já citado. A matriz de similaridade foi gerada a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis e o método de agrupamento, pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (LUDWIG e REYNOLDS, 1988). Para se escolher o nível percentual de significância nas análises de agrupamento empregou-se a ocorrência absoluta que consta na Tabela 1.

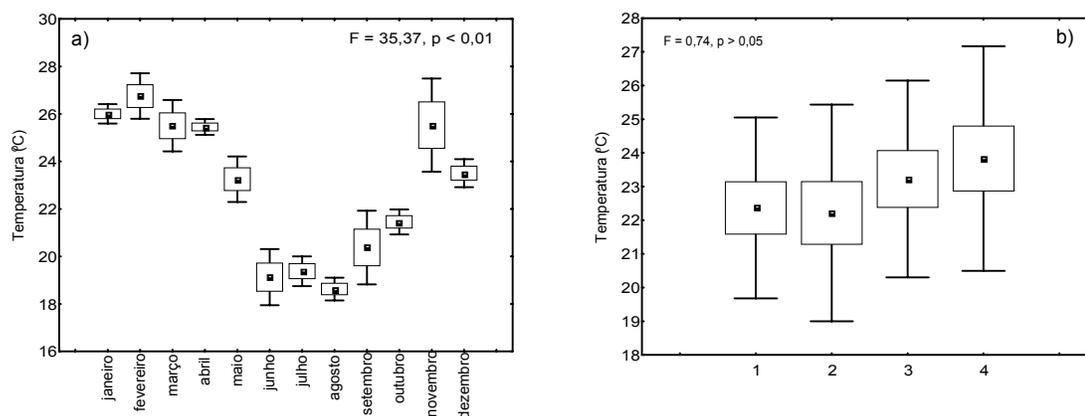
Para indicar as afinidades ambientais, foi aplicada a Análise de Componentes Principais (ACP) aos dados de frequência absoluta das espécies selecionadas, transformados em sua raiz quarta. Na primeira análise foi feita a projeção simultânea das variáveis ambientais e das espécies sendo que a interpretação foi feita para as duas primeiras componentes (JOHNSON e WICHERN, 1992).

4 RESULTADOS

4.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

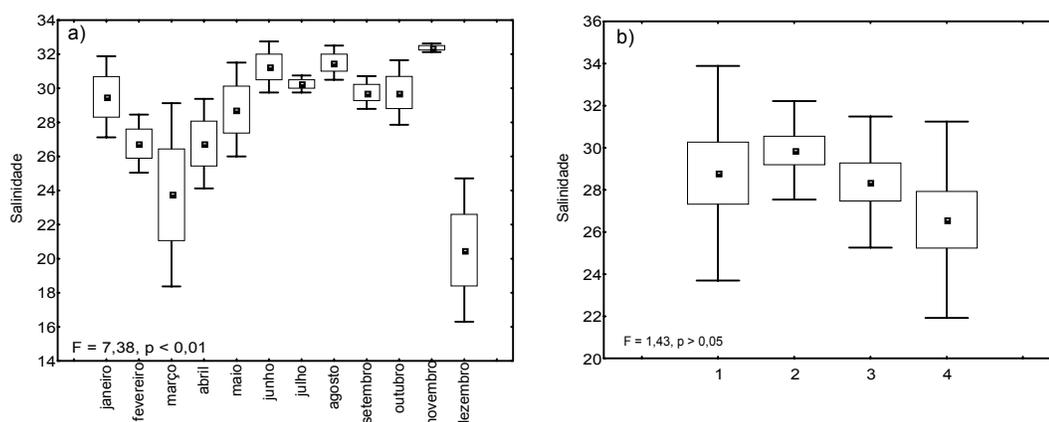
A temperatura da água variou entre 17,5 °C (registrada em junho na estação 2) e 28,1 °C (novembro, estação 4). Houve nítida tendência sazonal com médias significativamente diferentes entre os meses. Os menores valores médios deste parâmetro foram encontrados no final da primavera e início de outono, enquanto os maiores foram registrados no final da primavera e verão (Fig. 4a). Entre as planícies, não houve diferenças significativas neste parâmetro (Fig 4b).

FIGURA 4 – VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE POR MÊS (a) E POR PLANÍCIE (b), NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Média \pm e \pm S)



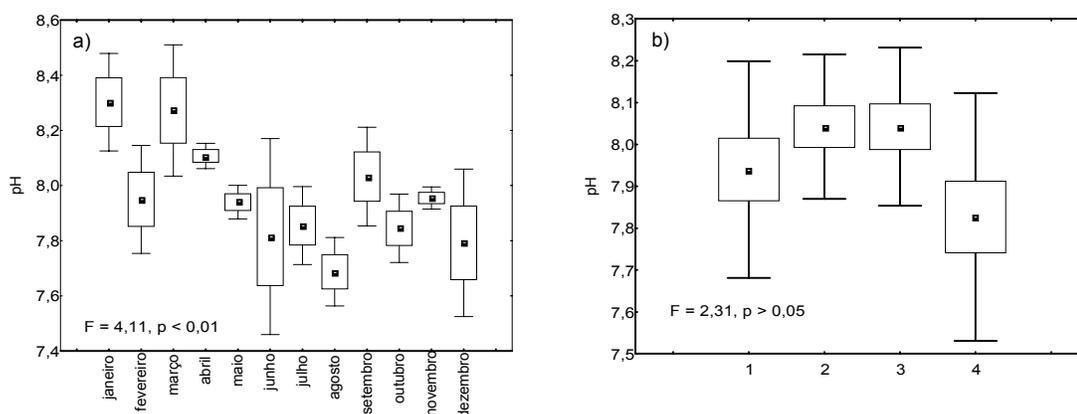
A salinidade variou entre 15 (mês de dezembro, área 4) e 33 (junho, área 2). Neste parâmetro foi observada uma tendência de ocorrência de médias maiores desde o início do outono até a primavera (Fig. 5a). Os valores médios de salinidade não foram significativamente diferentes entre as áreas amostradas (Fig. 5b).

FIGURA 5 – VALORES MÉDIOS DE SALINIDADE POR MÊS (a) E POR PLANÍCIE (b) DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



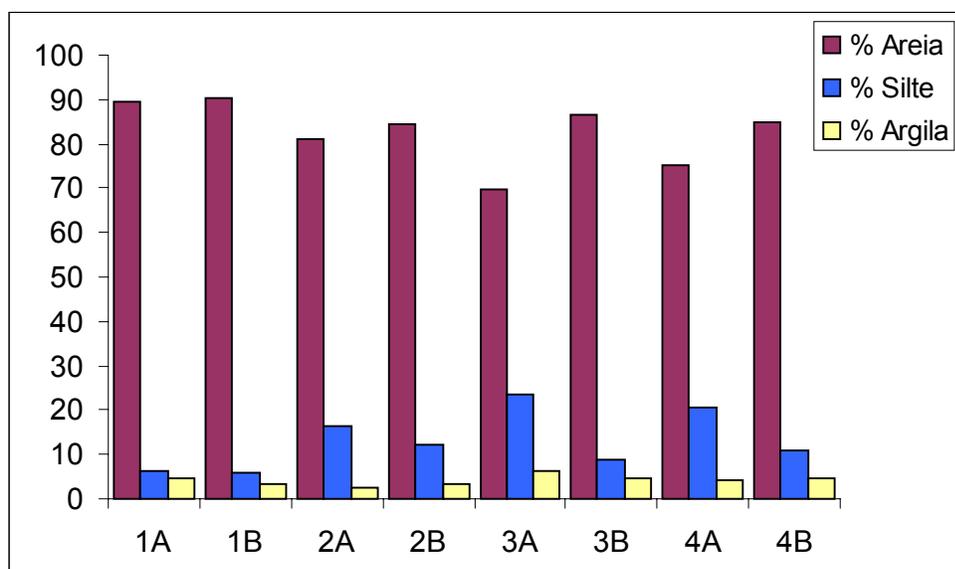
O pH da água esteve entre 7,29 (junho, área 4) e 8,48 (março, área 4). Observa-se certa tendência sazonal, com os menores valores de pH principalmente entre o final do outono e início do verão (Fig. 6a). Já entre as planícies, não ocorreram diferenças significativas neste parâmetro (Fig. 6b).

FIGURA 6 – VALORES MÉDIOS DO pH DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE POR MÊS (a) E PLANÍCIE (b), NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



O sedimento variou pouco entre as áreas amostradas: de areia fina (planície 1) a areia muito fina nas demais estações. Na planície 1, o sedimento era composto por aproximadamente 90% de areia, 6% silte e 4% de argila. A 2 apresentou cerca de 83% de areia, 16% de silte e 3% de argila. Já a 3 contou com 78% de areia, variou de 9 a 24 % de silte e 5% de argila, enquanto a 4 apresentou aproximadamente 80% areia, 10 a 20% de silte e 4% argila (Fig. 7).

FIGURA 7 – GRÁFICO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO PROVENIENTES DAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (EIXO X: AMOSTRAS A E B DE CADA UMA DAS 4 PLANÍCIES AMOSTRADAS; EIXO Y: PERCENTAGEM DE SEDIMENTO)



4.2 ICTIOFAUNA

4.2.1 Composição

Durante o período amostrado foram coletados 17164 exemplares (67865,11g), pertencentes a 75 taxa, distribuídos em 31 famílias. Carangidae foi a família com maior número de taxa (11), seguida de Engraulidae, Gobiidae e Paralichthyidae (6 cada), Gerreidae (5), Clupeidae, Mugilidae, Sciaenidae e Tetraodontidae (4) (Tab. 1).

Anchoa tricolor e *A. parva* totalizaram aproximadamente 50% das amostras deste estudo. Estas, somadas a *H. clupeiola* (representando 16,39%), *A. brasiliensis* (11,77%), *S. testudineus* (3,57%), *Anchoa* sp. (3,20%), *C. edentulus* (2,44%), *S. greeleyi* (2,40%), *E. argenteus* (1,49%) e *Mugil* sp. (1,32%) foram dominantes em termos numéricos, compondo mais de 90% das capturas (Tab.1).

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (n) E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DOS PEIXES CAPTURADOS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(continua)

Família	Espécie (ranque)	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.	Total (n)	Total (%)
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	6	0,03
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	10	0,06
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	0	0	0	0	3	0	0	45	0	0	0	0	48	0,28
	<i>Genidens genidens</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0,01
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> ⁽⁴⁾	166	260	318	14	199	73	27	30	62	242	381	248	2020	11,77
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
	<i>Strongylura</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Strongylura timucu</i>	3	2	3	5	1	1	1	0	1	0	0	3	20	0,12
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,02
	<i>Caranx</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,01
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0,02
	<i>Oligoplites saliens</i>	3	1	14	0	8	0	4	0	0	112	17	10	169	0,98
	<i>Oligoplites saurus</i>	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,04
	<i>Oligoplites</i> sp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
	<i>Selene vomer</i>	1	4	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	12	0,07
	<i>Trachinotus carolinus</i>	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,06
	<i>Trachinotus falcatus</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,02
<i>Trachinotus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01	
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	6	0,03
Clupeidae	<i>Harengula clupeiola</i> ⁽³⁾	1	2279	232	250	42	1	0	0	0	0	0	7	2812	16,39
	<i>Opisthonema oglinum</i>	0	0	0	55	3	0	0	0	0	0	0	0	58	0,34
	<i>Platanichthys platana</i>	0	1	1	47	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0,29
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	0	0	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	10	0,06
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,02
Diodontidae	<i>Cychlichthys spinosus</i>	0	0	5	0	10	15	1	1	0	0	0	1	33	0,19
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0,05
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	10	19	0	0	0	1	0	0	0	0	30	0,17
	<i>Anchoa parva</i> ⁽²⁾	45	16	257	2772	198	7	7	234	3	139	12	20	3710	21,62
	<i>Anchoa</i> sp. ⁽⁶⁾	63	6	40	61	37	3	5	0	2	77	222	33	549	3,20
	<i>Anchoa tricolor</i> ⁽¹⁾	42	38	17	3849	182	31	0	5	5	5	2	624	4800	27,96
	<i>Cetengraulis edentulus</i> ⁽⁷⁾	1	3	11	400	0	0	0	1	0	0	3	0	419	2,44
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	87	0	26	5	1	0	0	0	2	2	0	124	0,72
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	4	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	10	0,06
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	0	0	25	18	15	0	26	6	32	0	27	22	171	1,00

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (n) E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DOS PEIXES CAPTURADOS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(conclusão)

Família	Espécie (ranque)	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.	Total (n)	Total (%)
	<i>Eucinostomus argenteus</i> ⁽⁹⁾	31	42	9	5	59	15	2	0	0	8	0	84	255	1,49
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	2	6	6	6	0	0	0	0	0	1	0	1	22	0,13
	<i>Eucinostomus</i> sp.	7	8	11	1	0	0	0	0	0	0	4	5	36	0,21
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	1	2	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	11	0,06
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	1	1	4	0	2	0	1	1	0	0	1	0	11	0,06
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0,02
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0,03
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Microgobius meeki</i>	22	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1	30	0,17
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	0	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,05
	<i>Orthopristis ruber</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	7	2	5	0	0	0	0	0	0	0	14	0,08
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0,03
	<i>Mugil liza</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,01
	<i>Mugil platannus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0,02
	<i>Mugil</i> sp. ⁽¹⁰⁾	12	0	13	0	102	2	0	8	7	8	32	43	227	1,32
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	27	22	9	4	25	33	73	20	4	4	2	1	224	1,31
	<i>Citharichthys</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
	<i>Etropus crossotus</i>	15	2	1	2	39	2	0	0	18	0	0	3	82	0,48
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,01
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Menticirrhus americanus</i>	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	1	1	8	0,05
	<i>Menticirrhus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,01
	<i>Micropogonias furnieri</i>	1	0	0	0	0	0	15	3	1	0	0	2	22	0,13
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	8	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	21	0,12
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,01
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> ⁽⁸⁾	39	13	18	3	63	53	16	10	50	21	73	52	411	2,40
	<i>Sphoeroides</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	2	8	0,05
	<i>Sphoeroides testudineus</i> ⁽⁵⁾	25	32	30	44	60	90	30	17	71	37	60	116	612	3,57
Triglidae	indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,01
Uranoscopidae	<i>Astrocopus ygraecum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0,02
	Total (n)	529	2855	1063	7602	1077	339	215	387	261	658	854	1320	17160	
	Total (%)	3,08	16,64	6,19	44,30	6,28	1,98	1,25	2,26	1,52	3,83	4,98	7,69	100,00	100

No que se refere ao peso da captura, apenas 8 espécies representaram 87,69% do peso total amostrado, sendo que *S. testudineus* representou 43,28% deste total, seguida de *A. brasiliensis* (11,36%), *H. clupeiola*

(10,10%), *S. greeleyi* (9,52%), *D. rhombeus* (3,64%), *A. parva* (3,54%) e *A. tricolor* (3,19%). Mesmo com pequena contribuição em número de exemplares, *C. spixii* (3,06%) teve grande participação na captura em peso (Tab. 2).

TABELA 2 – ESPÉCIES DOMINANTES EM PESO, COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Espécie	Família	Peso (g)	Número de exemplares
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Tetraodontidae	29373,83	612
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Atherinopsidae	7707,30	2006
<i>Harengula clupeola</i>	Clupeidae	6855,98	2812
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Tetraodontidae	6459,40	411
<i>Diapterus rhombeus</i>	Gerreidae	2469,08	171
<i>Anchoa parva</i>	Engraulidae	2402,73	3705
<i>Anchoa tricolor</i>	Engraulidae	2166,23	4795
<i>Cathorops spixii</i>	Ariidae	2074,08	48

Espécies marinho-estuarinas predominaram nas planícies (28) que foram seguidas pelas marinhas (19) e estuarinas (16). Indivíduos jovens predominaram nas coletas, com 42 espécies representadas nas planícies exclusivamente por juvenis, sendo que *A. vulpes* foi a única espécie representada em sua forma larval, enquanto apenas 4 espécies estiveram presentes apenas como adultas e 28 foram capturadas tanto na forma juvenil quanto adulta. Quanto à distribuição vertical, 34 espécies foram classificadas como demersais, 25 como pelágicas e 3 como bento-pelágicas. A maior parte das espécies coletadas é bentofágica (16) seguidas das bentofágicas/piscívoras (15), onívoras (9), planctofágicas (8), piscívoras (3) e apenas 1 espécie planctofágica/piscívora. A maior parte das espécies capturadas foi classificada como de baixa importância econômica (28), 25 têm alta importância econômica e 9 importância econômica média (Tab. 3).

TABELA 3 – FASE DE OCORRÊNCIA (L=LARVAL; J=JUVENIL; A=ADULTA) (SEGUNDO INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NA LITERATURA) DAS ESPÉCIES COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, GUILDA FUNCIONAL (D=DEMERSAL; P=PELÁGICO), HÁBITO ALIMENTAR E LOCAL DE OCORRÊNCIA (E=ESTUARINO; M=MARINHO; E ME=MARINHO/ESTUARINO)

(continua)

Família	Espécie	Fase de ocorrência	Guilda funcional	Hábito alimentar	Ocorrência	Importância econômica
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	J	D	bentofágica	ME	baixa
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	L,J	D/P	bentofágica	M	alta
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	J,A	D	onívora	E	média
	<i>Genidens genidens</i>	J,A	D	onívora	ME	média
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	J,A	P	onívora	E	alta
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	J	P	piscívora	E	baixa
	<i>Strongylura</i> sp.	J	-	-	-	-
	<i>Strongylura timucu</i>	J,A	P	piscívora	E	baixa
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	alta
	<i>Caranx</i> sp.	J	-	planctofágica	-	-
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	J	P	plantofágica	M	baixa
	<i>Oligoplites saliens</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	alta
	<i>Oligoplites saurus</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	alta
	<i>Oligoplites</i> sp.	J	-	-	-	-
	<i>Selene vômer</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	baixa
	<i>Trachinotus carolinus</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	alta
	<i>Trachinotus falcatus</i>	J	P	bentof./piscív.	ME	alta
	<i>Trachinotus</i> sp.	J	-	-	-	-
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	J,A	D/P	bentof./piscív.	E	alta
Clupeidae	<i>Harengula clupeiola</i>	J,A	P	planctofágica.	M	média
	<i>Opisthonema oglinum</i>	J	P	planctofágica	M	alta
	<i>Platanichthys platana</i>	J	P	planctofágica	E	baixa
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	J	P	planctofágica	M	alta
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	J	D	bentofágica	ME	-
Diodontidae	<i>Cylichthys spinosus</i>	J,A	D	onívora	E	baixa
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	A	D	piscívora	ME	baixa
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	J		bentof./piscív.	ME	alta
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	J	P	planctofágica	M	alta
	<i>Anchoa parva</i>	J,A	P	planctofágica	M	alta
	<i>Anchoa</i> sp.	J,A	-	-	-	-
	<i>Anchoa tricolor</i>	J,A	P	planctofágica	M	alta
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	J	P	planctofágica	M	alta
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	J,A	P	planctof./piscív.	M	alta
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	J	D	bentofágica	M	alta
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	J		bentof./piscív.	M	baixa
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	J,A	D	onívora	E	média
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	J,A	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Eucinostomus gula</i>	A	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	J,A	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Eucinostomus</i> sp.	J	-	-	-	-
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	J,A	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	J,A	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	J,A	D		E	baixa
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	J,A	D		ME	baixa
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	A	D		ME	baixa

TABELA 3 – FASE DE OCORRÊNCIA (J=JUVENIL; L=LARVAL; A=ADULTA), SEGUNDO INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NA LITERATURA, DAS ESPÉCIES COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, GUILDA FUNCIONAL (D=DEMERSAL; P=PELÁGICO), HÁBITO ALIMENTAR E LOCAL DE OCORRÊNCIA (E=ESTUARINO; M=MARINHO; E ME=MARINHO/ESTUARINO)

(conclusão)

Família	Espécie	Fase de ocorrência	Guilda funcional	Hábito alimentar	Ocorrência	Importância econômica
Gobiidae	<i>Microgobius meeki</i>	J,A	D	-	ME	baixa
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	J,A	D	bentof./piscív.	M	alta
	<i>Orthopristis ruber</i>	J	D	bentof./piscív.	M	baixa
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	J,A	P	onívora	ME	média
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	J	P	onívora	ME	média
	<i>Mugil liza</i>	J	P	onívora	ME	alta
	<i>Mugil platannus</i>	J	P	onívora	ME	alta
	<i>Mugil</i> sp.	J	-	-	-	-
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	J,A	D	bentofágica	E	baixa
	<i>Citharichthys</i> sp.	J	-	-	-	-
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	J,A	D	bentofágica	E	alta
	<i>Etropus crossotus</i>	J,A	D	bentofágica	E	baixa
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	J	D	bentofágica	E	alta
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	A	D	bentofágica	M	alta
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	J	D	bentofágica	M	média
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	J	D	bentofágica	ME	baixa
	<i>Menticirrhus americanus</i>	J,A	D	bentof./piscív.	ME	média
	<i>Menticirrhus</i> sp.	J	-	-	-	-
	<i>Micropogonias furnieri</i>	J	D	bentof./piscív.	ME	média
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	J	P	bentof./piscív.	M	alta
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	J	D	bentofágica	ME	baixa
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	J	D/P	-	-	-
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	J	P	-	E	baixa
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	J	D	bentof./piscív.	M	baixa
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	J,A	D	bentofágica	ME	Alta
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	J,A	D	bentofágica	E	baixa
	<i>Sphoeroides</i> sp.	J	-	-	-	-
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	J,A	D	bentofágica	E	baixa
Triglidae	indet.	J	-	-	-	-
Uranoscopidae	<i>Astrocopus ygraecum</i>	J	D	piscívora	M	baixa

As amostras caracterizaram-se pela presença de indivíduos de pequeno porte. O comprimento padrão médio dos exemplares capturados foi de 52,48 mm ($\pm 29,21$ mm), sendo que o menor indivíduo media 6 mm (*E. argenteus*) enquanto o maior foi um exemplar de *S. timucu* com 355 mm. O peso médio dos peixes capturados foi de 3,96g ($\pm 11,66$) (Tab. 4). Os menores valores de peso individual foram registrados em *Trachinotus* sp. e *A. brasiliensis* (0,03g) enquanto o peso máximo de um indivíduo capturado foi 228,40 g (*S. testudineus*). As maiores amplitudes de variação de tamanho ocorreram em exemplares de *S. timucu*, *L.*

grossidens, *A. brasiliensis*, *E. melanopterus*, *C. arenaceus* e *S. testudineus*. Foram menores as amplitudes de *O. oglinum*, *P. platana*, *Sardinella brasiliensis*, *A. lyolepis*, e *M. meeki* (Tab. 4).

TABELA 4 – NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (n), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DE COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(continua)

Familia	Espécie	Comprimento Padrão (mm)					Peso Total (g)				
		n	Média	±S	Min.	Máx.	N	Média	±S	Min.	Máx.
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	6	37,50	26,65	14	88	6	6,21	12,28	0,07	31,20
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	8	53,12	12,02	34	73	8	1,41	2,15	0,13	6,46
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	48	132,33	12,6	106	167	48	43,21	12,62	22,99	89,22
	<i>Genidens genidens</i>	2	107,00	77,78	52	162	2	40,80	54,86	2,01	79,60
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	1496	56,20	27,68	13	128	2006	3,84	5,83	0,03	33,23
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	1	142,00	-	142	142	1	2,46	-	2,46	2,46
	<i>Strongylura</i> sp.	1	61,00	-	61	61	1	0,22	-	0,22	0,22
	<i>Strongylura timucu</i>	18	170,39	78,28	62	355	20	10,60	17,72	0,13	70,15
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	3	41,33	7,37	33	47	3	2,49	1,15	1,19	3,38
	<i>Caranx</i> sp.	2	44,50	7,78	39	50	2	2,64	0,92	1,99	3,29
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3	42,00	29,44	25	76	3	6,06	10,00	0,24	17,61
	<i>Oligoplites saliens</i>	95	90,25	18,59	22	122	169	10,21	3,94	0,27	25,11
	<i>Oligoplites saurus</i>	7	39,00	13,54	24	54	7	1,18	1,06	0,23	2,81
	<i>Oligoplites</i> sp.	2	19,50	3,53	17	22	2	0,15	0,08	0,09	0,21
	<i>Selene vômer</i>	12	73,83	16,08	47	106	12	17,91	10,64	4,05	38,97
	<i>Trachinotus carolinus</i>	10	54,30	25,19	26	82	10	9,32	8,89	0,58	20,72
	<i>Trachinotus falcatus</i>	4	47,00	9,42	36	59	4	6,55	3,11	2,90	10,51
	<i>Trachinotus</i> sp.	1	11,00	-	11	11	1	0,03	-	0,03	0,03
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	6	121,33	30,92	93	171	6	39,82	30,12	16,48	91,31
Clupeidae	<i>Harengula clupeiola</i>	416	44,09	10,65	24	109	2812	2,44	0,95	0,16	21,50
	<i>Opisthonema oglinum</i>	58	34,64	4,65	30	54	58	0,71	0,46	0,31	3,05
	<i>Platanichthys platana</i>	49	30,22	2,54	24	36	49	0,35	0,14	0,11	0,70
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	10	35,80	7,65	26	47	10	0,74	0,36	0,32	1,32
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	3	35,67	5,86	29	40	3	0,40	0,15	0,23	0,50
Diodontidae	<i>Cychlichthys spinosus</i>	10	33,40	20,94	14	78	33	13,04	12,46	0,15	48,89
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	1	89,00	-	89	89	1	16,49	-	16,49	16,49
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	8	30,00	1,93	26	32	8	0,23	0,04	0,18	0,30
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	30	36,67	3,58	31	51	30	0,49	0,18	0,32	1,29
	<i>Anchoa parva</i>	751	39,04	10,27	22	72	3705	0,64	0,56	0,10	5,01
	<i>Anchoa</i> sp.	426	26,13	7,27	16	122	536	0,12	0,06	0	0,45
	<i>Anchoa tricolor</i>	696	37,10	7,41	23	65	4795	0,45	0,26	0,06	4,28
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	244	47,75	6,26	25	80	419	1,61	0,70	0,14	9,87
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	109	47,99	22,59	31	149	124	2,72	7,48	0,23	44,38
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	10	32,60	6,48	19	40	10	3,03	1,81	0,57	6,34
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	166,00	-	166	166	1	3,17	-	3,17	3,17
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	171	65,93	18,37	26	110	171	14,44	11,76	0,54	47,99
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	252	35,91	20,68	6	98	253	3,03	5,46	0	35,76
	<i>Eucinostomus gula</i>	2	94,00	12,73	85	103	2	28,67	11,23	20,73	36,62

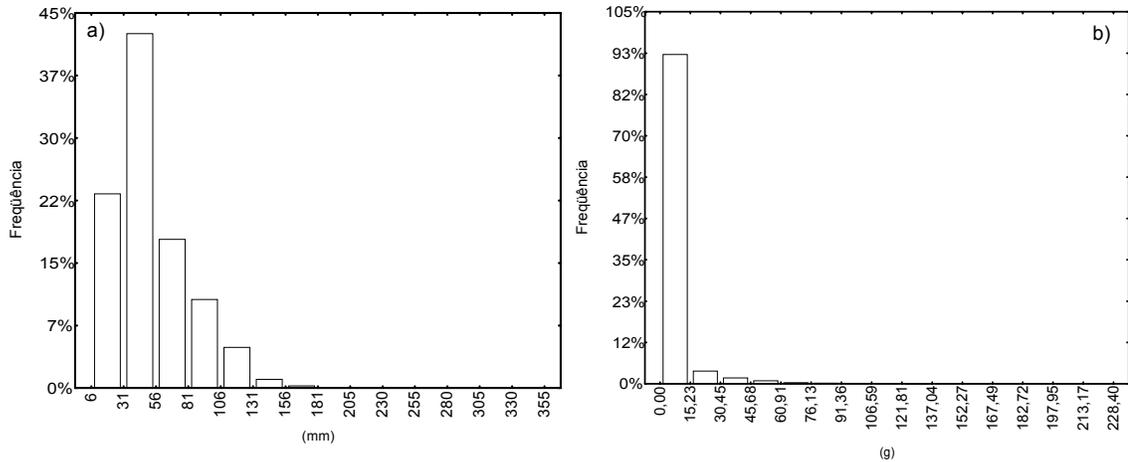
TABELA 4 – NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (n), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DE COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(conclusão)

Familia	Espécie	Comprimento Padrão (mm)					Peso Total (g)				
		n	Média	±S	Min.	Máx.	N	Média	±S	Min.	Máx.
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	22	55,77	37,88	16	152	22	12,22	22,20	0,04	94,76
	<i>Eucinostomus sp.</i>	35	13,86	3,42	8	22	35	0,05	0,06	0,00	0,24
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	11	46,73	16,70	17	75	11	3,89	3,89	0,06	13,39
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	11	34,64	9,48	23	60	11	1,08	1,57	0,17	5,76
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	3	37,00	3,00	34	40	3	0,92	0,14	0,78	1,06
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	5	52,00	10,79	44	67	5	2,46	1,57	1,31	4,84
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	1	138,00	-	138	138	1	32,12	-	32,12	32,12
	<i>Microgobius meeki</i>	29	24,72	5,60	11	36	29	0,25	0,14	0,03	0,59
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	9	52,22	13,80	37	78	9	4,49	3,53	1,33	11,98
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	1	84,00	-	84	84	1	25,40	-	25,40	25,40
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	14	110,71	37,61	31	167	14	5,77	5,67	0,57	18,61
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	5	84,80	40,44	40	128	5	21,03	20,07	1,72	44,24
	<i>Mugil liza</i>	1	86,00	-	86	86	1	14,78	-	14,78	14,78
	<i>Mugil platannus</i>	4	65,50	13,77	57	86	4	7,14	5,02	3,99	14,62
	<i>Mugil sp.</i>	196	24,78	4,43	18	42	226	0,31	0,25	0,10	1,93
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	224	48,71	21,07	14	113	224	3,20	4,56	0,05	25,54
	<i>Citharichthys sp.</i>	1	24,00	-	24	24	1	0,24	-	0,24	0,24
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	2	98,50	19,09	85	112	2	12,84	4,38	9,74	15,94
	<i>Etropus crossotus</i>	82	57,50	23,11	13	102	82	5,60	4,97	0,03	22,83
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	1	167,00	-	167	167	1	92,45	-	92,45	92,45
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	2	213,50	6,36	209	218	2	182,72	12,51	173,88	191,57
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	1	249,00	-	249	249	1	53,60	-	53,60	53,60
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	1	49,00	-	49	49	1	2,14	-	2,14	2,14
	<i>Menticirrhus americanus</i>	8	104,87	104,87	28	198	8	40,95	49,77	0,45	153,91
	<i>Menticirrhus sp.</i>	2	18,50	0,71	18	19	2	0,11	0,03	0,09	0,13
	<i>Micropogonias furnieri</i>	22	44,45	15,25	25	97	22	2,66	3,64	0,35	17,39
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	2	105,50	3,53	103	108	2	11,60	2,13	10,09	13,11
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	1	126,00	-	126	126	1	56,67	-	56,67	56,67
Sphyraenidae	<i>Sphyraena sp.</i>	1	61,00	-	61	61	1	1,17	-	1,17	1,17
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	1	155,00	-	155	155	1	2,14	-	2,14	2,14
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	21	68,38	19,63	39	109	21	3,68	3,07	0,42	11,90
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	2	139,50	7,78	134	145	2	95,60	5,45	91,75	99,46
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	411	66,96	12,77	10	101	411	15,72	6,54	0,08	48,60
	<i>Sphoeroides sp.</i>	8	14,12	2,23	11	17	8	0,16	0,07	0,06	0,24
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	592	97,25	23,46	13	188	612	48,00	29,64	0,14	228,4

A maior parte dos indivíduos capturados nas planícies estava na classe de tamanho de 31 a 56 mm (Fig. 8a) e pesava até 15,23 g (Fig. 8b).

FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (a) E PESO TOTAL (b) DOS EXEMPLARES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Nas espécies em que a estrutura em tamanho foi detalhada, as maiores amplitudes de do comprimento padrão ocorreram em *A. brasiliensis* (13 a 128 mm), *O. saliens* (22 a 122 mm), *Anchoa* sp. (16 a 122 mm) e *S. testudineus* (13 a 188 mm). Estiveram presentes na área, embora apresentando menor variação de tamanho, *A. parva* (22 a 72 mm), *A. tricolor* (23 a 65 mm), *C. edentulus* (25 a 80 mm) e *Mugil* sp. (18 a 42 mm) (Fig. 9). Em média foram significativamente maiores nas planícies *O. saliens* (90,25 mm), *D. rhombeus* (65,93 mm), *S. greeleyi* (66,96 mm) e *S. testudineus* (97,25 mm). As médias de comprimento padrão das espécies mais abundantes foram menores em *Anchoa* sp. (26,13 mm) e *Mugil* sp. (24,78 mm) (Fig. 9). No geral estas espécies apresentaram dominância de algumas classes de tamanho, com percentuais, em alguns casos, maiores que 60% como no caso de *O. saliens* (80 – 100 mm), *A. parva* (25 – 40 mm), *Anchoa* sp. (20 – 30 mm), *A. tricolor* (30 – 40 mm), *C. edentulus* (40 – 55 mm), *Mugil* sp. (20 – 30 mm), *C. arenaceus* (20 – 60 mm), *S. greeleyi* (60 – 80 mm) e *S. testudineus* (85 – 115 mm) (Fig. 9).

FIGURA 9 – FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES NUMERICAMENTE DOMINANTES, COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Md. = MÉDIA)

(continua)

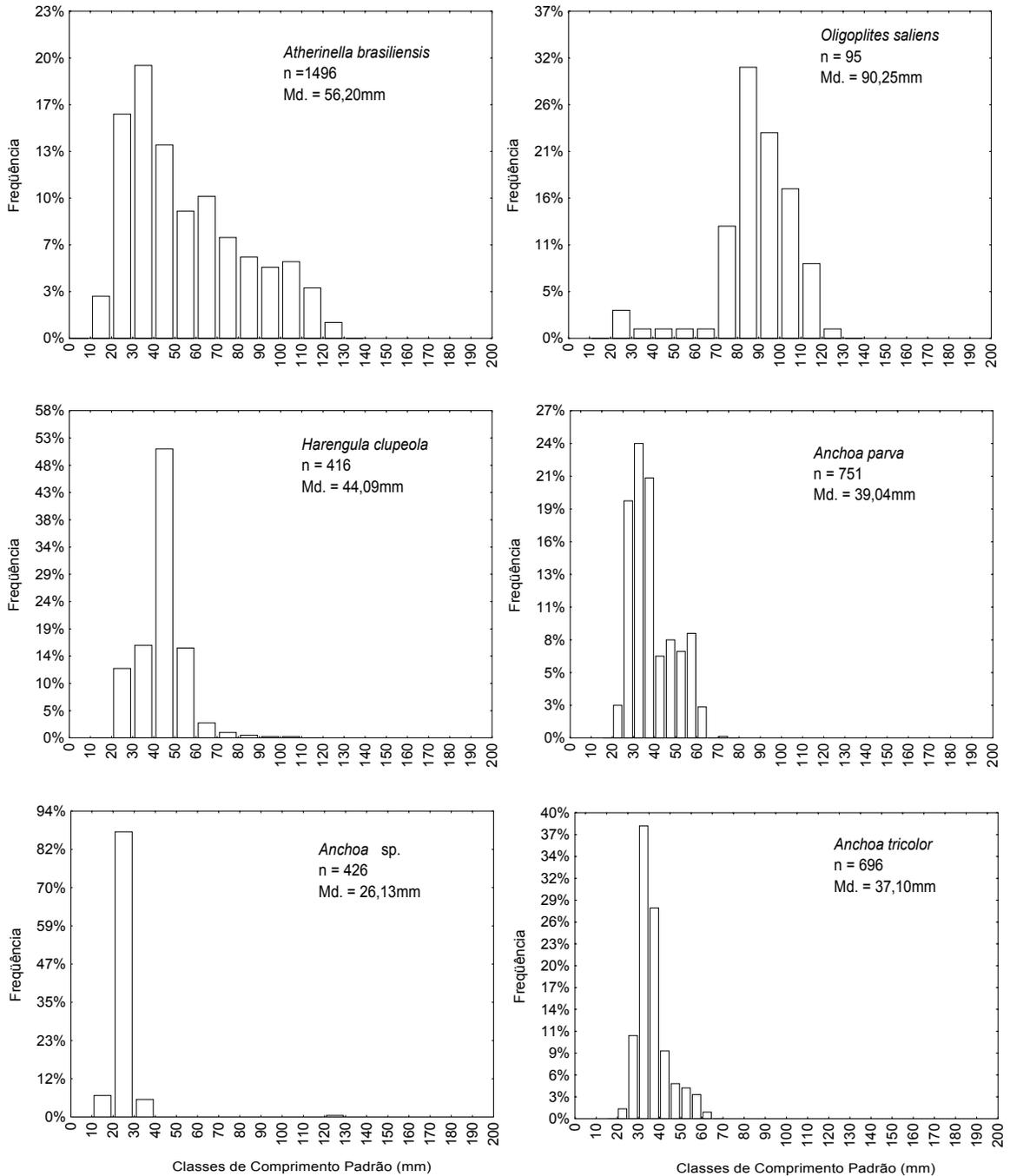
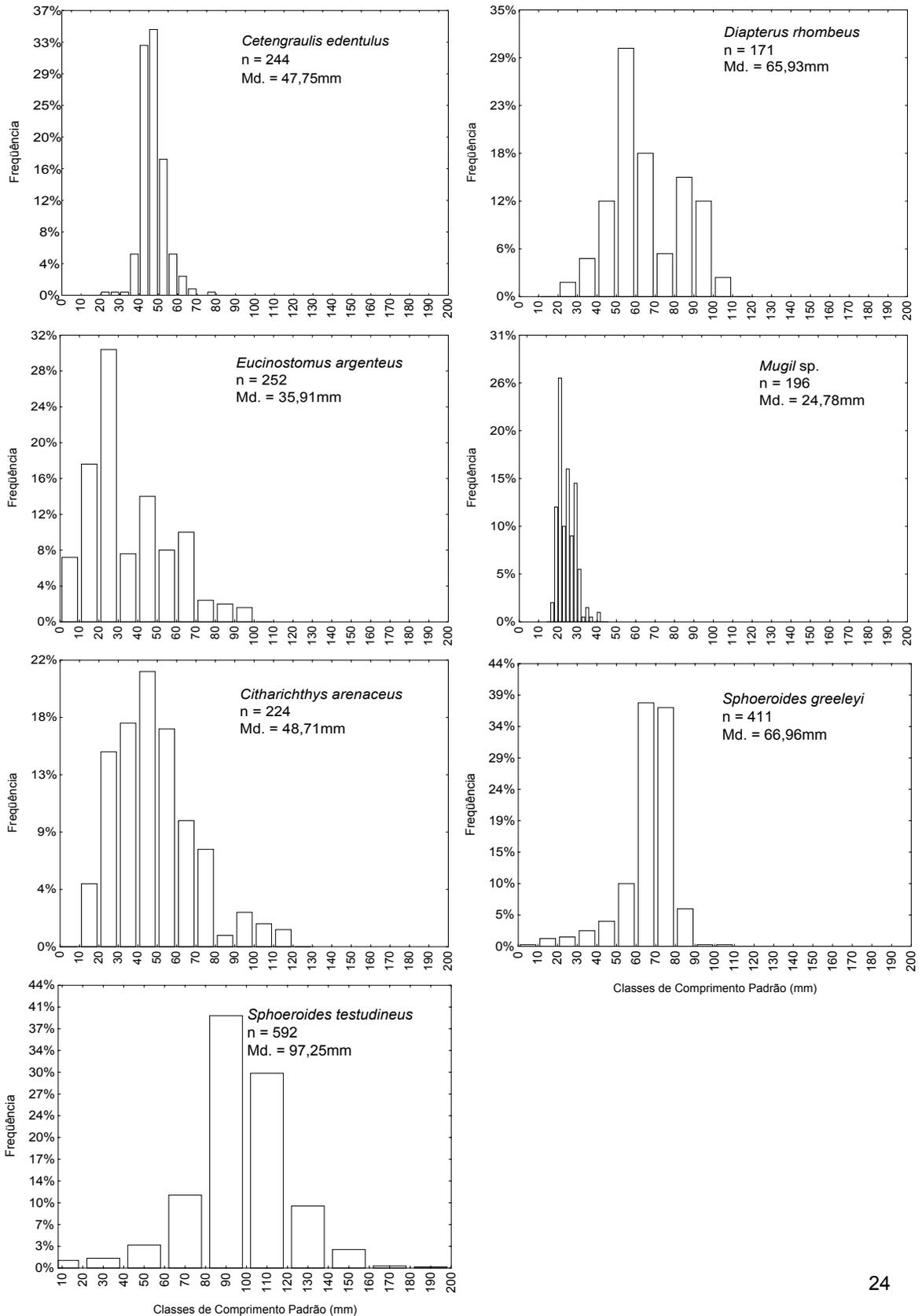


FIGURA 9 – FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES NUMERICAMENTE DOMINANTES, COLETADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ
(conclusão)



Mais de 80% dos indivíduos coletados eram imaturos (Fig. 10). Apenas 42 taxa ocorreram somente no estágio imaturo e estiveram presentes nas amostras em todos os estádios de maturação gonadal as espécies *A. brasiliensis*, *B. soporator*, *M. americanus*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*. Foram capturados nos estádios imaturo a maduro, *A. parva*, *D. rhombeus*, *C. boleosoma*, e *C. arenaceus*. (Tab. 5). Embora presentes nos estádios juvenil e adulto, predominaram os juvenis em *A. brasiliensis*, *S. timucu*, *H. clupeola*, *C. spinosus*, *A. parva*, *Anchoa* sp., *A. tricolor*, *L. grossidens*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *E. melanopterus*, *C. boleosoma*, *C. shufeldti*, *M. meeki*, *A. surinamensis*, *H. unifasciatus*, *C. arenaceus* e *E. crossotus*, e os adultos em *C. spixii*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* (Tab. 5).

FIGURA 10 – FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

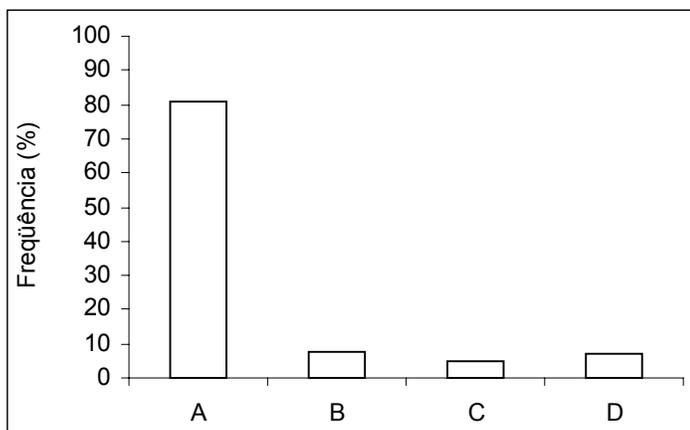


TABELA 5 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(continua)

Família	Espécie	Estádio			
		A	B	C	D
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	6	0	0	0
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	8	0	0	0
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	4	5	0	39
	<i>Genidens genidens</i>	1	1	0	0
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	1359	172	129	37
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	1	0	0	0
	<i>Strongylura</i> sp.	1	0	0	0
	<i>Strongylura timucu</i>	18	2	0	0
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	3	0	0	0
	<i>Caranx</i> sp.	2	0	0	0
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3	0	0	0
	<i>Oligoplites saliens</i>	95	0	0	0
	<i>Oligoplites saurus</i>	7	0	0	0
	<i>Oligoplites</i> sp.	2	0	0	0
	<i>Selene vomer</i>	12	0	0	0
	<i>Trachinotus carolinus</i>	10	0	0	0
	<i>Trachinotus falcatus</i>	4	0	0	0
	<i>Trachinotus</i> sp.	1	0	0	0
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	5	0	1	0
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	620	4	0	0
	<i>Opisthonema oglinum</i>	58	0	0	0
	<i>Platanichthys platana</i>	49	0	0	0
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	10	0	0	0
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	3	0	0	0
Diodontidae	<i>Cychlichthys spinosus</i>	32	1	0	0
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	0	1	0	0
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	8	0	0	0
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	30	0	0	0
	<i>Anchoa parva</i>	816	71	18	0
	<i>Anchoa</i> sp.	432	1	0	0
	<i>Anchoa tricolor</i>	972	15	0	10
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	244	0	0	0
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	102	6	0	1
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	10	0	0	0
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	0	0	0
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	136	29	6	0
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	247	8	0	0
	<i>Eucinostomus gula</i>	0	2	0	0
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	20	2	0	0
	<i>Eucinostomus</i> sp.	36	0	0	0
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	5	2	3	1
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	7	3	1	0
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	2	0	1	0
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	3	0	2	0
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	1	0	0
	<i>Microgobius meeki</i>	19	9	2	0

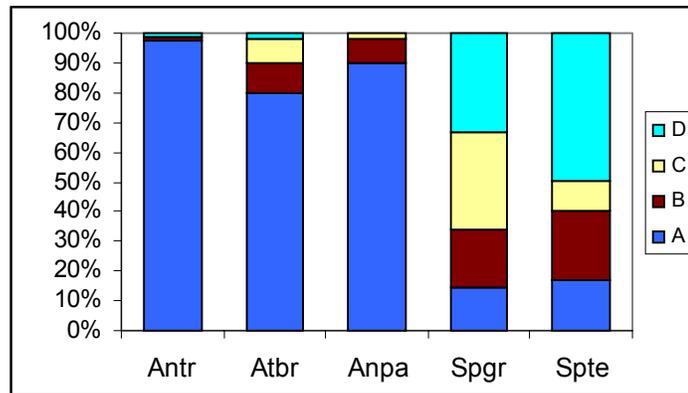
TABELA 5 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(conclusão)

Família	Espécie	Estádio			
		A	B	C	D
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	8	1	0	0
	<i>Orthopristis ruber</i>	1	0	0	0
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	10	4	0	0
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	5	0	0	0
	<i>Mugil liza</i>	1	0	0	0
	<i>Mugil platannus</i>	4	0	0	0
	<i>Mugil</i> sp.	196	0	0	0
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	216	7	1	0
	<i>Citharichthys</i> sp.	1	0	0	0
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	1	0	0
	<i>Etropus crossotus</i>	77	5	0	0
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	1	0	0	0
	<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0	1	0	0
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	0	0	0	0
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	1	0	0	0
	<i>Menticirrhus americanus</i>	3	3	1	1
	<i>Menticirrhus</i> sp.	2	0	0	0
	<i>Micropogonias furnieri</i>	22	0	0	0
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	2	0	0	0
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	0	1	0	0
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	1	0	0	0
Syngnathidae	<i>Syngathus pelagicus</i>	1	0	0	0
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	20	0	0	0
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1	0	0	1
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	60	80	133	138
	<i>Sphoeroides</i> sp.	8	0	0	0
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	100	137	60	294
Triglidae	indeterminada	1	0	0	0
Uranoscopidae	<i>Astrocopus ygraecum</i>	2	0	0	0
	Total	6149	575	358	522

Acima de 90% dos exemplares de *A. tricolor* e *A. parva* estavam em estágio A de maturação gonadal. A espécie *A. brasiliensis* foi representada por indivíduos juvenis (80%) e 20% dos indivíduos eram adultos; destes, 8% estavam maduros. Já os baiacus *S. testudineus* e *S. greeleyi* foram representados principalmente por adultos que representaram mais de 80 % dos indivíduos coletados de cada espécie (Fig. 11).

FIGURA 11 – FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DE 5 ESPÉCIES NAS COLETAS DAS PLANÍCIES DE MARÉ NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Atbr = *Atherinella brasiliensis*; Antr = *Anchoa tricolor*; Anpa = *Anchoa parva*; Spte = *Sphoeroides testudineus*; e Spgr = *Sphoeroides greeleyi*)



4.2.2 Variações temporais

As espécies *A. brasiliensis*, *A. parva*, *C. arenaceus*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* estiveram presentes em todos os meses de coleta (Tab. 1). Estiveram presentes nas planícies de maré em todas as estações do ano e com maior frequência no verão e outono as espécies *S. timucu*, *L. grossidens* e *E. argenteus*; mais no outono, *A. tricolor* e *C. edentulus*, e na primavera, *O. saliens*. Também ocorreram em todas as estações porém sem nítida preferência sazonal *S. vomer*, *D. rhombeus*, *B. soporator*, *C. boleosoma*, *E. crossotus* e *M. americanus*. Foram exclusivas do verão até o outono, as espécies *H. clupeola*, *C. spinosus* e *C. faber*. Ocorreram em todas as estações do ano com exceção do inverno, *E. melanopterus* e *M. meeki*, com *M. furnieri* só ausente nas amostras da área no outono (Tab. 1).

A maior parte das espécies coletadas neste estudo (pelo menos 62) apresentou baixa abundância (ocorrência < 1% do total coletado) e ocorreu ocasionalmente (em menos de 6 dos 12 meses amostrados). Entretanto, foram coletadas espécies que foram freqüentes mas com baixa abundância, como é o caso de *S. timucu*, *O. saliens*, *S. vomer*, *C. spinosus*, *L. grossidens*, *E. melanopterus*, *B. soporator*, *C. boleosoma*, *M. meeki*, e *E. crossotus* que ocorreram em 6 meses ou mais de coleta, mas não chegaram a 1% do total de peixes amostrados (Tab 1).

Foram significativas as diferenças entre o número médio de exemplares capturados mensalmente ($p < 0,01$) (Tab 6). Em média foram capturados menos exemplares no inverno e início da primavera em comparação ao resto do ano (Fig. 12a). Entre meses também foi significativa a diferença na captura média do número de espécies (Tab. 6). Em média, as planícies apresentaram menor número de espécies do início do inverno até metade da primavera (Fig. 12b).

O peso médio da captura apresentou diferenças estatísticas entre os meses de coleta (Tab. 6). Com exceção de um aumento progressivo entre o inverno e o verão, nenhuma tendência de variação consistente pode ser descrita no resto do ano (Fig. 13a).

O maior valor médio do índice de riqueza de espécies de Margalef ocorreu no mês de maio e o menor em outubro. Foram registradas diferenças significativas entre os meses (Tab. 6), com médias em geral menores no inverno e primavera em comparação ao resto do ano (Fig. 13b). Apesar das diferenças estatísticas entre os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener (Tab. 6) nenhuma tendência sazonal foi evidenciada (Fig. 13c). O índice de equitatividade de Pielou (J') apresentou médias significativamente maiores em parte do inverno, em comparação ao período entre novembro e abril, sem diferenças estatísticas entre os demais meses (Tab. 6; Fig. 13d). As médias mensais de comprimento padrão apresentaram tendência sazonal com os maiores valores registrados entre os meses de junho e outubro e os menores entre novembro e maio (Tab. 6; Fig. 13e).

TABELA 6 – RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO MÊS DE COLETA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (n), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (* DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,05$ E ** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,01$)

	F	H	p
Número de exemplares	-	48,83	0,000001**
Número de espécies (S)	-	73,99	0,0000**
Peso (P)	-	38,12	0,00007**
Riqueza de espécies de Margalef (D)	-	61,95	0,000000004**
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	6,20	-	0,000**
Eqüitatividade de Pielou (J')	-	23,00	0,0177*
Comprimento Padrão (CP)	71,44	-	0,0000**

FIGURA 12 – MÉDIAS MENSIS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) E NÚMERO DE ESPÉCIES (S) DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

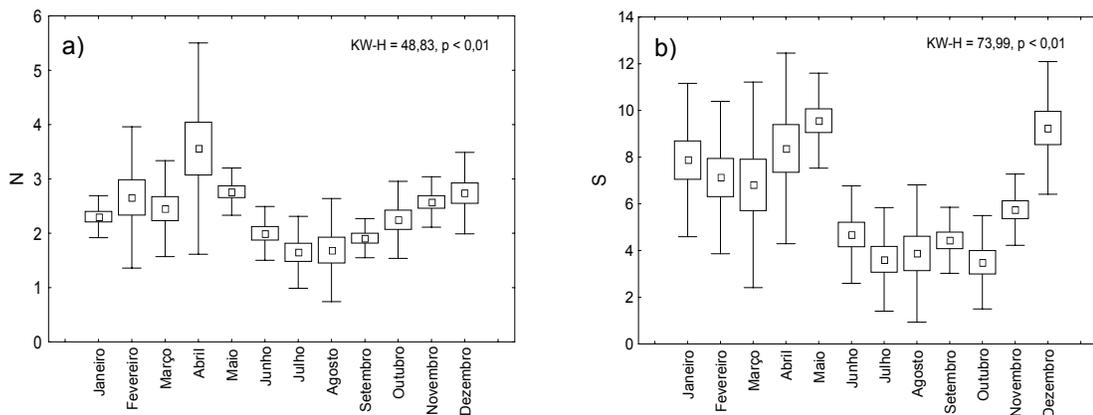
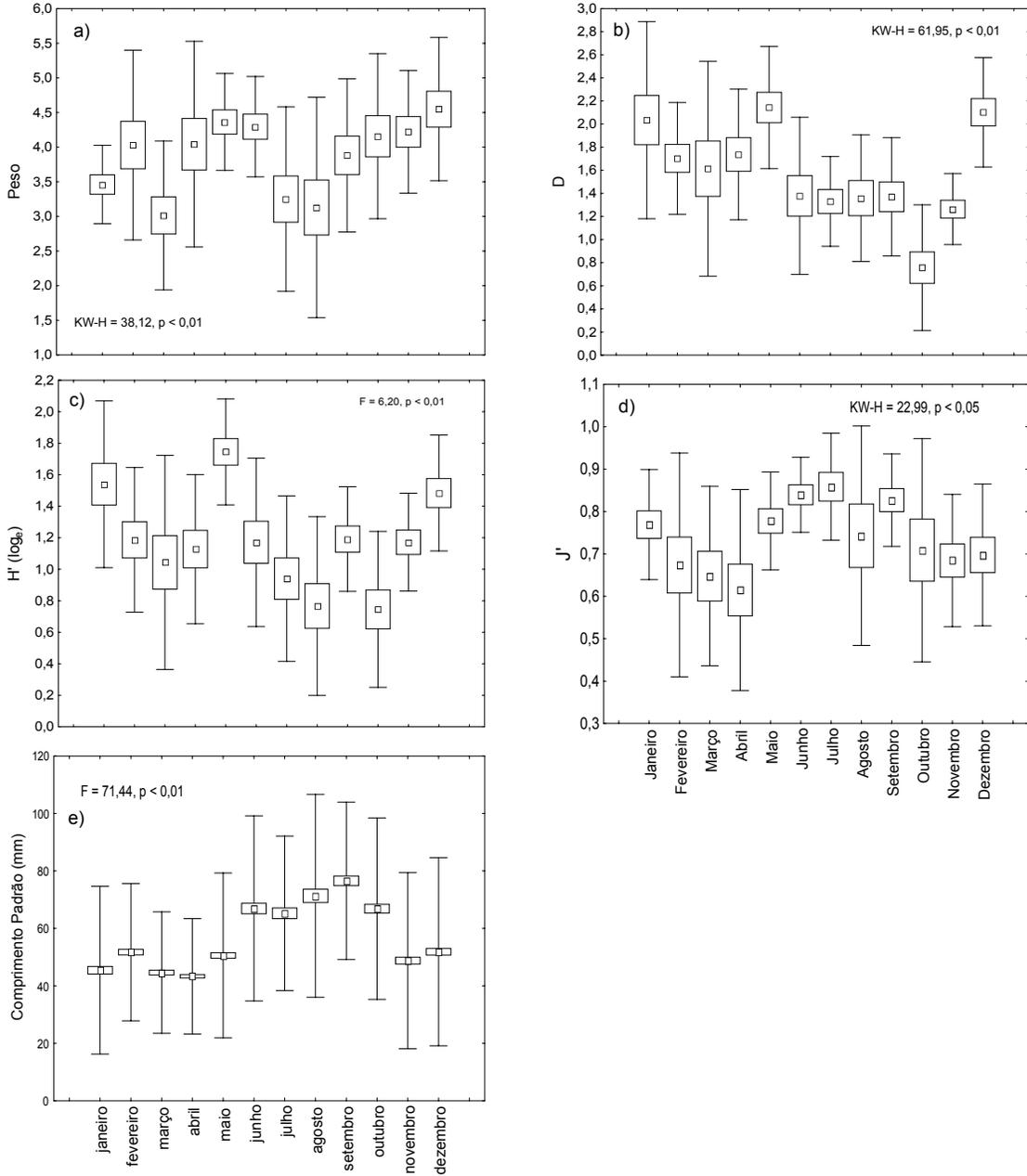


FIGURA 13 – MÉDIAS MENSAIS DE PESO DA CAPTURA (a), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (b), DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H') (c), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') (d) E COMPRIMENTO PADRÃO (e) DOS PEIXES COLETADOS NO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



A variação temporal da atividade reprodutiva foi analisada em *A. brasiliensis*, *A. tricolor*, *A. parva*, *S. testudineus* e *S. greeleyi*, espécies presentes nas coletas em número significativo, tanto como juvenis quanto adultas.

Recrutas de *A. brasiliensis* estiveram presentes em todos os meses de coleta, porém em maior quantidade entre a primavera e o outono. Exemplos dessa espécie em maturação ocorreram o ano todo, mas foram mais abundantes na primavera e verão; como maduros também mais freqüentes na primavera (Fig 14a). Atividade de maturação e desova de *A. tricolor* foi incipiente na área amostrada, observando-se, no entanto recrutas em todas as estações do ano, com picos em março, abril e dezembro (Fig. 14b). Indivíduos em maturação de *A. parva* ocorreram na área entre maio e dezembro, enquanto exemplares maduros só ocorreram em outubro. Recrutas estão presentes o ano todo, todavia com maior intensidade em março, abril e maio (Fig. 15a). A espécie *S. testudineus* apresentou na área recrutamento e maturação o ano todo, esta última mais intensa na primavera. Exemplos maduros só foram capturados na primavera e verão, no entanto os desovados estiveram presentes o ano todo, com picos de abundância em abril, maio, junho e dezembro (Fig. 15b). O recrutamento de *S. greeleyi* parece não ocorrer na área em parte do inverno e primavera. O processo de maturação está presente em todas as estações do ano, sendo mais intenso entre o final do outono e a primavera, com picos de maduros presentes nas amostras na primavera e início do verão. Exemplos desovados também ocorreram em todas as estações do ano com maiores freqüências em janeiro, junho e dezembro (Fig. 16).

FIGURA 14 – VARIÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Atherinella brasiliensis* e *Anchoa tricolor*, ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI. BAÍA DOS PINHEIROS. PARANÁ

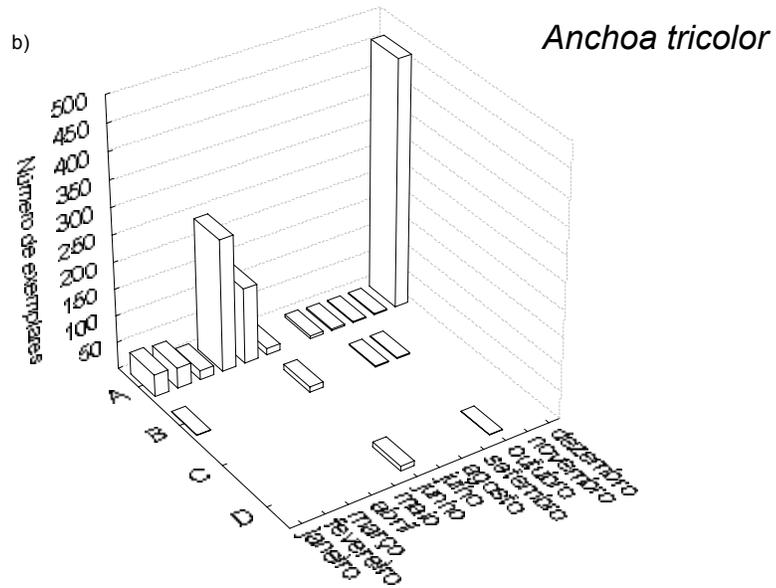
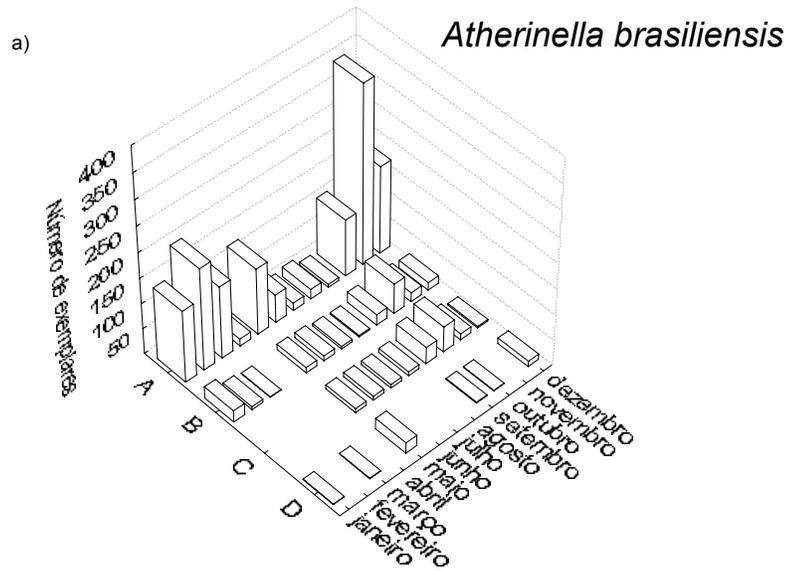


FIGURA 15 – VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Anchoa parva* e *Sphoeroides testudineus*, ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

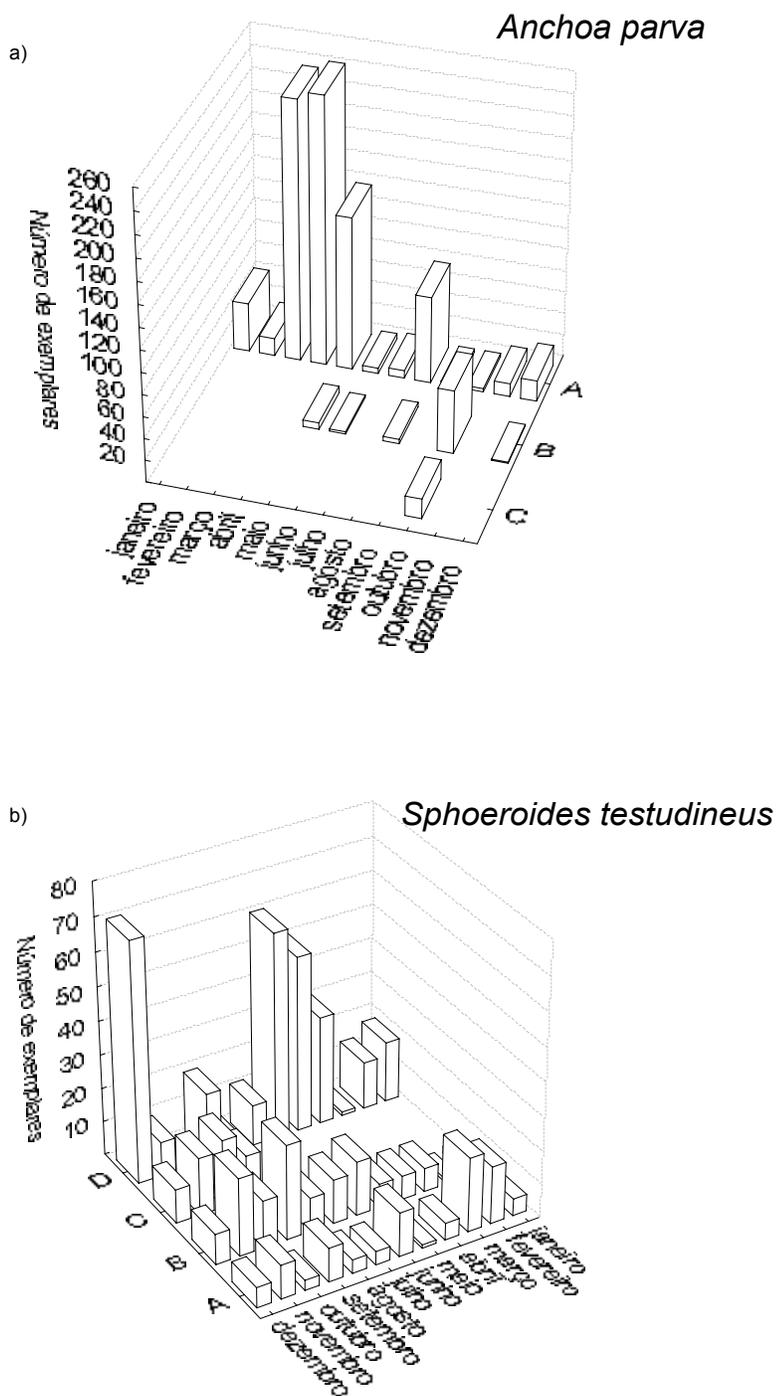
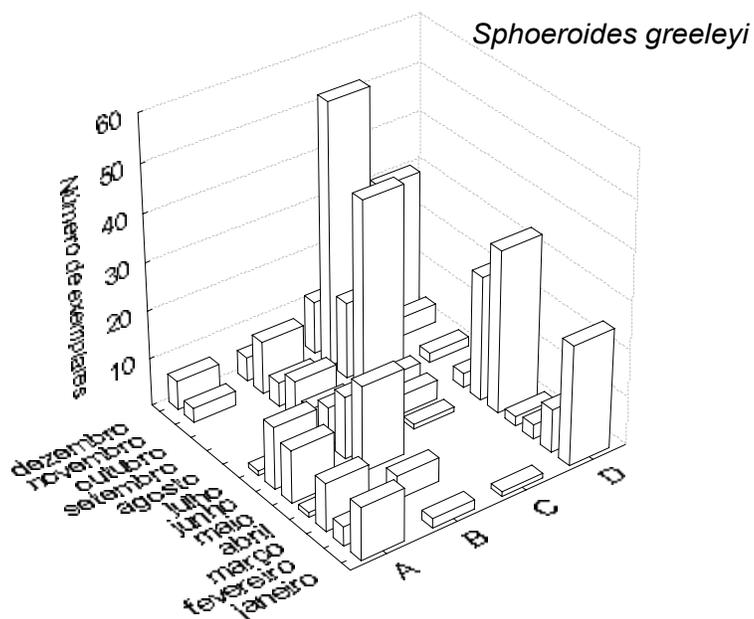
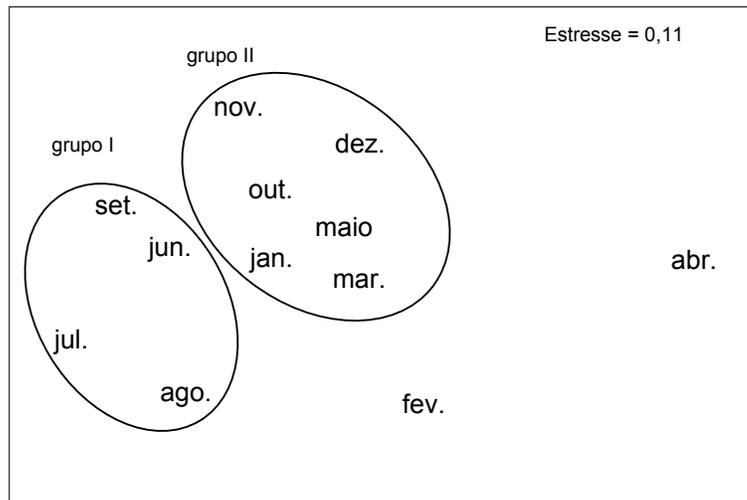
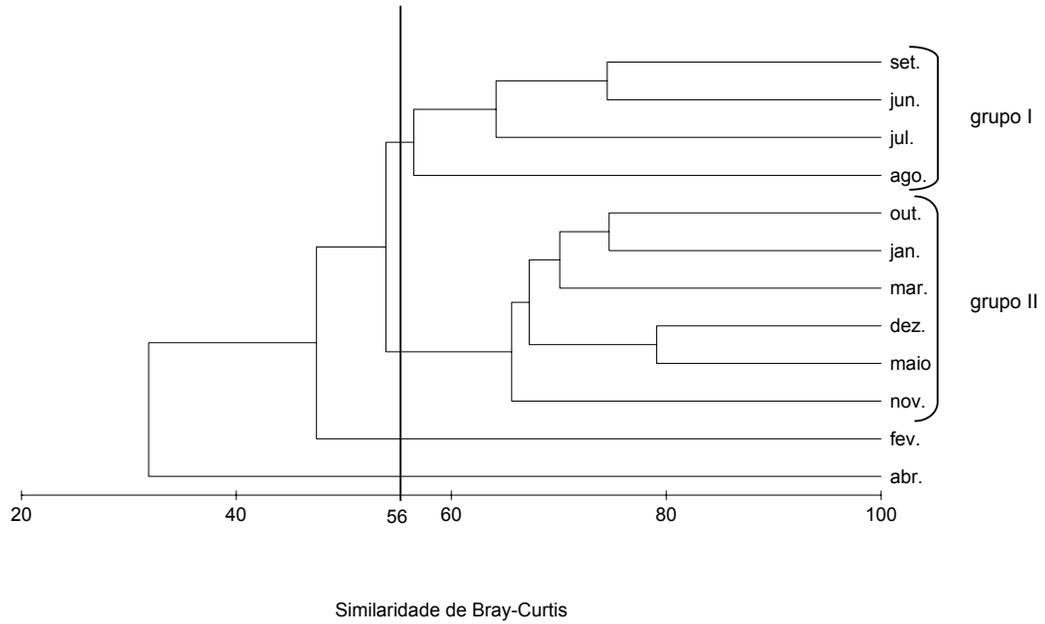


FIGURA 16 – VARIACÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Spherooides greeleyi*, UMA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI. BAÍA DOS PINHEIROS. PARANÁ



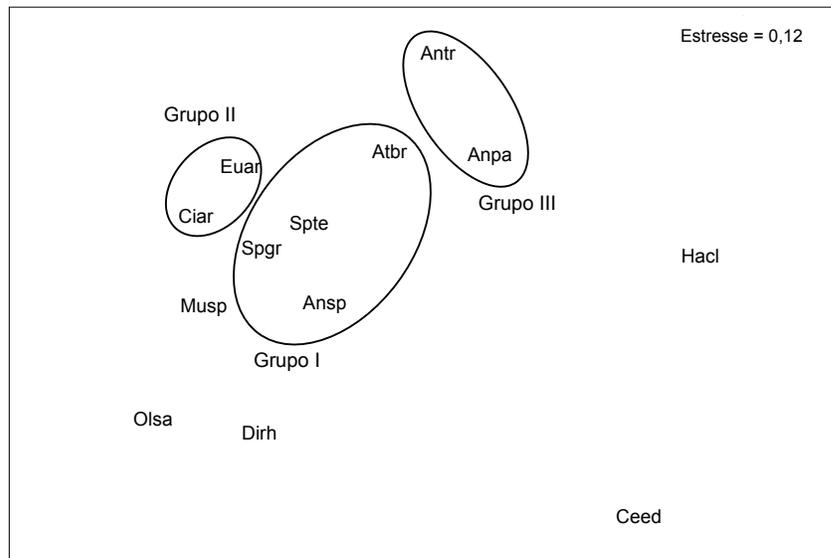
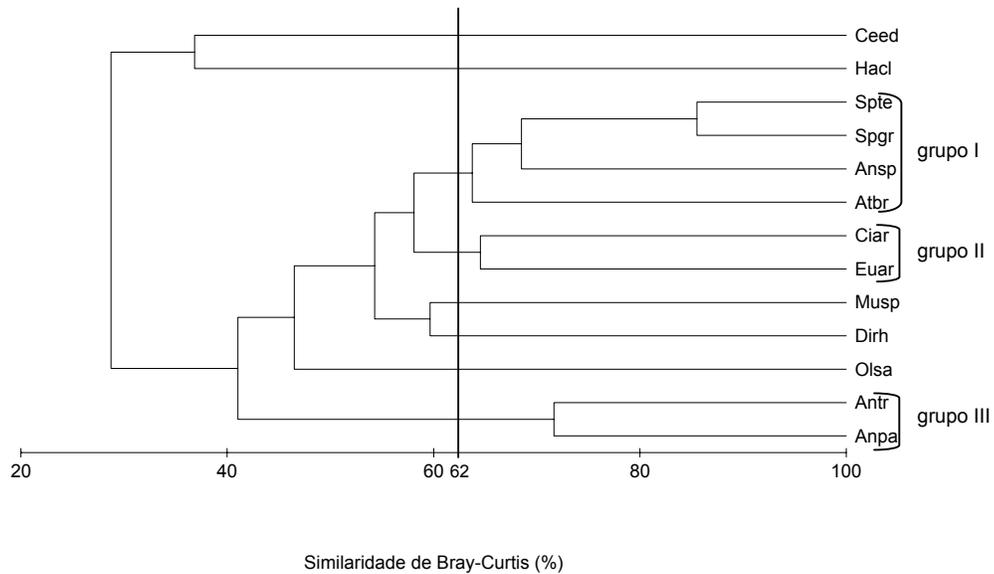
Considerando o padrão de ocorrência das espécies selecionadas, no nível de 56% de similaridade foram identificados dois grupos de meses: o grupo I, agregando junho, julho, agosto e setembro; e o grupo II, com os meses de janeiro, março, maio, outubro, novembro e dezembro (Fig. 17). O grupo I caracterizou-se pela baixa frequência absoluta das espécies dominantes enquanto o grupo II foi definido por uma maior ocorrência das mesmas (Fig. 17). Não se agruparam os meses de fevereiro e abril, o primeiro devido a um grande agregado de *H. clupeola* e o segundo devido a grandes agregados de *A. parva* e *A. tricolor*.

IFIGURA 17 – DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



No nível de 62% de similaridade, *S. testudineus*, *S. greeleyi*, *Anchoa* sp. e *A. brasiliensis* formaram um grupo, sendo espécies presentes na área durante quase todos os meses com frequências parecidas na primavera e no verão. O segundo grupo foi formado por *C. arenaceus* e *E. argenteus*, presentes o ano todo nas planícies, porém em menor quantidade que as espécies do grupo anterior. As manjubas *A. tricolor* e *A. parva* formaram o terceiro grupo, pois ambas ocorreram o ano todo, com grandes agregados no mês de abril e menores capturas nos meses de inverno (Fig. 18). Não se agrupou *C. edentulus*, presente em amostras de todas as estações do ano e com grande agregado em abril, que representou quase a totalidade da captura da espécie. Também não se agrupou *H. clupeola*, rara no inverno e mais abundante no verão e outono, períodos nos quais foram capturados 98% dos indivíduos desta espécie. *Mugil* sp. esteve na amostra de todas as estações do ano, com a captura mais expressiva em maio. Já *O. saliens* esteve praticamente ausente no inverno com maior ocorrência nas amostras de outono. *D. rhombeus* embora presente o ano todo foi menos abundante no verão (Fig. 18).

FIGURA 18 – DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Ceed = *Cetengraulis edentulus*; Hacl = *Harengula clupeiola*; Spte = *Sphoeroides testudineus*; Spgr = *Sphoeroides greeleyi*; Ansp = *Anchoa* sp.; Atbr = *Atherinella brasiliensis*; Ciar = *Citharichthys arenaceus*; Eucar = *Eucinostomus argenteus*; Musp = *Mugil* sp.; Dirh = *Diapterus rhombeus*; Olsa = *Oligoplites saliens*; Antr = *Anchoa tricolor*; Anpa = *Anchoa parva*)



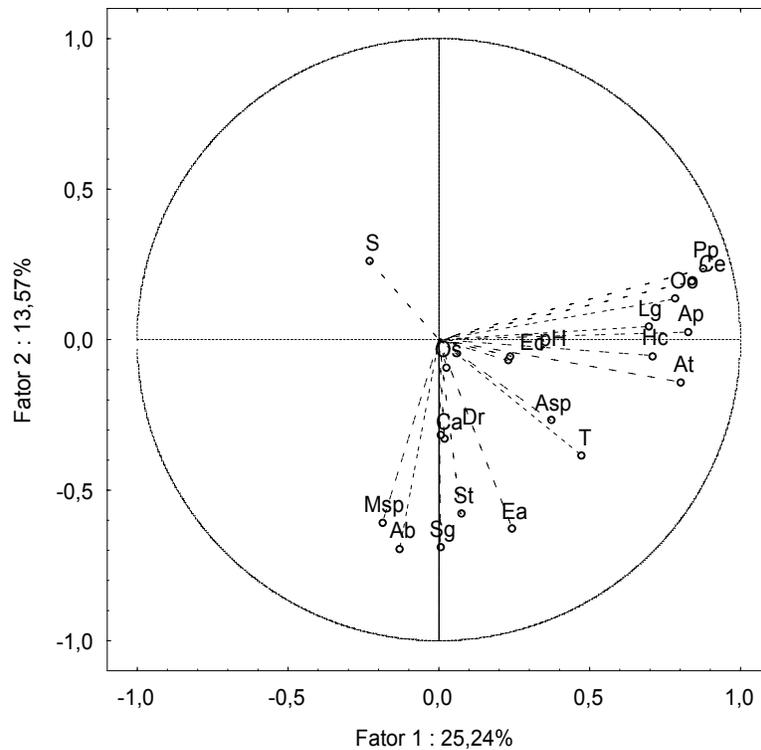
A análise da similaridade de percentagens (SIMPER) demonstrou uma similaridade média do grupo I, em torno de 62%. Contribuíram mais para isso o padrão de ocorrência de *S. testudineus*, *A. brasiliensis* e *S. greeleyi* e *C. arenaceus*. O grupo II apresentou 68% de similaridade média, contribuindo para esta *S. testudineus*, *A. brasiliensis*, *S. greeleyi*, *Anchoa* sp. e *A. parva* (Tab. 7). A dissimilaridade média entre estes dois grupos foi de 46%, sendo as espécies mais responsáveis por esta *A. brasiliensis*, *Anchoa* sp., *A. parva* e *A. tricolor*, sempre mais abundante no grupo II (Tab. 7).

TABELA 7 – ANÁLISE DE SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS I (JUNHO, JULHO, AGOSTO E SETEMBRO) E II (JANEIRO, MARÇO, MAIO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), IDENTIFICADOS PELA ANÁLISE DE CLUSTER

	Grupo I	Grupo II		Grupo I x Grupo II
Similaridade Média (%)	62	68	Dissimilaridade Média (%)	46
Espécies			Espécies	
<i>S. testudineus</i>	21	11	<i>A. brasiliensis</i>	16
<i>A. brasiliensis</i>	23	26	<i>Anchoa</i> sp.	13
<i>S. greeleyi</i>	16	10	<i>A. parva</i>	12
<i>C. arenaceus</i>	13	-	<i>A. tricolor</i>	12
<i>Anchoa</i> sp.	-	12	-	-
<i>A. parva</i>	-	11	-	-

Estiveram mais associadas às condições principalmente de final de outono (altos valores médios de temperatura e pH, baixos valores de salinidade) as espécies *P. platana*, *C. edentulus*, *O. oglinum*, *L. grossidens*, *A. parva*, *H. clupeola*, *E. crossotus* e *A. tricolor*. Menores frequências de ocorrência nos períodos com menores valores médios de temperatura, pH e salinidade (inverno/primavera) foram observados em *Anchoa* sp., *E. argenteus*, *S. testudineus*, *S. greeleyi*, *A. brasiliensis* e *Mugil* sp. Nenhum padrão sazonal definido ocorreu em *C. arenaceus*, *D. rhombeus* e *O. saliens* (Fig. 19).

FIGURA 19 – ANÁLISE DAS COMPONENTES PRINCIPAIS COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES E VARIÁVEIS AMBIENTAIS, E COM A INTERPRETAÇÃO DAS COMPONENTES 1 E 2 (T = TEMPERATURA; S = SALINIDADE; Ab = *Atherinella brasiliensis*; Ap = *Anchoa parva*; Asp = *Anchoa* sp.; At = *Anchoa tricolor*; Ca = *Citharichthys arenaceus*; Ce = *Cetengraulis edentulus*; Dr = *Diapterus rhombeus*; Ea = *Eucinostomus argenteus*; Ec = *Etropus crossotus*; Hc = *Harengula clupeiola*; Lg = *Lycengraulis grossidens*; Msp = *Mugil* sp.; Oo = *Opisthonema oglinum*; Os = *Oligoplites saliens*; Pp = *Platanichthys platana*; Sg = *Sphoeroides greeleyi*; e St = *Sphoeroides testudineus*)



4.2.3 Variações espaciais

Dentre os indivíduos coletados no período de estudo, ocorreram em todas as planícies *A. brasiliensis*, *S. vomer*, *H. clupeiola*, *A. parva*, *A. tricolor*, *C. edentulus*, *L. grossidens*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *E. melanopterus*, *C. arenaceus*, *E. crossotus*, *S. foetens*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* (Tab. 8). Houve maior ocorrência absoluta, nas planícies 1 e 2, de *O. saliens*, *O. oglinum*, *P. platana*, *A. lyolepis*, *A. parva*, *Anchoa* sp., *A. tricolor*, *C. edentulus* e *E. crossotus*. Foram mais freqüentes nas planícies 3 e 4 as espécies *C. spixii*, *H. clupeiola*, *C. spinosus*,

D. rhombeus, *M. meeki*, *C. arenaceus* e *M. furnieri*. Foram exclusivos das áreas 1 e 2 *A. vulpes*, *Sardinella brasiliensis*, *E. saurus* e só ocorreram nas áreas 3 e 4, *B. soporator*, *C. boleosoma*, *C. shufeldti*, *C. smaragdus* e *G. oceanicus* (Tab. 8). Foi observado que a planície 1 teve a maior porcentagem de exemplares coletados (43,81% do total) enquanto a número 3 teve a menor (16,26% do total) (Tab. 8).

TABELA 8 – NÚMERO DE EXEMPLARES, FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N) E FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DAS ESPÉCIES COLETADAS EM CADA PLANÍCIE DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(continua)

Família	Espécie	Planície 1		Planície 2		Planície 3		Planície 4		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	1	0,01	0	0,00	2	0,01	3	0,02	6	0,03
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	7	0,04	3	0,02	0	0	0	0	10	0,06
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	2	0,01	0	0,00	1	0,01	45	0,26	48	0,28
	<i>Genidens genidens</i>	0	0	0	0,00	0	0	2	0,01	2	0,01
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	437	2,55	213	1,24	759	4,42	611	3,56	2020	11,77
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
	<i>Strongylura</i> sp.	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
	<i>Strongylura timucu</i>	5	0,03	0	0,00	12	0,07	3	0,02	20	0,12
Carangidae	<i>Caranx latus</i>	0	0	1	0,01	1	0,01	1	0,01	3	0,02
	<i>Caranx</i> sp.	2	0,01	0	0,00	0	0	0	0	2	0,01
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	0,01	0	0,00	2	0,01	0	0	3	0,02
	<i>Oligoplites saliens</i>	121	0,71	43	0,25	1	0,01	4	0,02	169	0,98
	<i>Oligoplites saurus</i>	0	0	0	0,00	7	0,04	0	0	7	0,04
	<i>Oligoplites</i> sp.	0	0	1	0,01	1	0,01	0	0	2	0,01
	<i>Selene vomer</i>	6	0,03	1	0,01	3	0,02	2	0,01	12	0,07
	<i>Trachinotus carolinus</i>	6	0,03	0	0,00	0	0	4	0,02	10	0,06
	<i>Trachinotus falcatus</i>	4	0,02	0	0,00	0	0	0	0	4	0,02
<i>Trachinotus</i> sp.	0	0	1	0,01	0	0	0	0	1	0,01	
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	0	0,00	3	0,02	3	0,02	6	0,03
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	199	1,16	79	0,46	371	2,16	2163	12,6	2812	16,39
	<i>Opisthonema oglinum</i>	19	0,11	38	0,22	1	0,01	0	0	58	0,34
	<i>Platanichthys platana</i>	41	0,24	7	0,04	0	0	1	0,01	49	0,29
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	7	0,04	3	0,02	0	0	0	0	10	0,06
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	0	0	0	0,00	1	0,01	2	0,01	3	0,02
Diodontidae	<i>Cychlichthys spinosus</i>	0	0	1	0,01	8	0,05	24	0,14	33	0,19
Eleotridae	<i>Guavina guavina</i>	0	0	0	0,00	0	0	1	0,01	1	0,01
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	6	0,03	2	0,01	0	0	0	0	8	0,05
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	17	0,1	12	0,07	1	0,01	0	0	30	0,17
	<i>Anchoa parva</i>	2126	12,39	1232	7,18	285	1,66	67	0,39	3710	21,62
	<i>Anchoa</i> sp.	171	1	303	1,77	39	0,23	36	0,21	549	3,20
	<i>Anchoa tricolor</i>	3665	21,36	626	3,65	407	2,37	102	0,59	4800	27,97
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	166	0,97	233	1,36	12	0,07	8	0,05	419	2,44
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	13	0,08	22	0,13	14	0,08	75	0,44	124	0,72
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	4	0,02	0	0,00	2	0,01	4	0,02	10	0,06

TABELA 8 – NÚMERO DE EXEMPLARES (N) E FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DAS ESPÉCIES COLETADAS EM CADA PLANÍCIE DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

(conclusão)

Família	Espécies	Planície 1		Planície 2		Planície 3		Planície 4		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	26	0,15	3	0,02	104	0,61	38	0,22	171	1,00
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	17	0,1	56	0,33	92	0,54	90	0,52	255	1,49
	<i>Eucinostomus gula</i>	0	0	0	0,00	2	0,01	0	0	2	0,01
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	4	0,02	4	0,02	9	0,05	5	0,03	22	0,13
	<i>Eucinostomus sp.</i>	13	0,08	7	0,04	4	0,02	12	0,07	36	0,21
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	0	0	0	0,00	6	0,03	5	0,03	11	0,06
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	0	0	0	0,00	3	0,02	8	0,05	11	0,06
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	2	0,01	3	0,02
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	0	0	0	0,00	3	0,02	2	0,01	5	0,03
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
	<i>Microgobius meeki</i>	4	0,02	0	0,00	19	0,11	7	0,04	30	0,17
	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	8	0,05	0	0,00	1	0,01	0	0	9
<i>Orthopristis ruber</i>		0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
Hemiramphidae	<i>Hyporramphus unifasciatus</i>	3	0,02	4	0,02	7	0,04	0	0	14	0,08
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	2	0,01	1	0,01	0	0	2	0,01	5	0,03
	<i>Mugil liza</i>	0	0	1	0,01	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Mugil platannus</i>	0	0	3	0,02	0	0	1	0,01	4	0,02
	<i>Mugil sp.</i>	56	0,33	24	0,14	85	0,5	62	0,36	227	1,32
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	7	0,04	5	0,03	184	1,07	28	0,16	224	1,31
	<i>Citharichthys sp.</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	0	1	0,01	1	0,01	0	0	2	0,01
	<i>Etropus crossotus</i>	38	0,22	27	0,16	9	0,05	8	0,05	82	0,48
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	1	0,01	0	0,00	0	0	0	0	1	0,01
	<i>Paralichthys orbignyana</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,01	0	0	2	0,01
Rhinobathidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	1	0,01	0	0,00	0	0	0	0	1	0,01
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	0	0,00	0	0	1	0,01	1	0,01
	<i>Menticirrhus americanus</i>	2	0,01	1	0,01	0	0	5	0,03	8	0,05
	<i>Menticirrhus sp.</i>	1	0,01	1	0,01	0	0	0	0	2	0,01
	<i>Micropogonias furnieri</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,01	20	0,12	22	0,13
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	2	0,01	0	0,00	0	0	0	0	2	0,01
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	1	0,01	0	0,00	0	0	0	0	1	0,01
Sphyraenidae	<i>Sphyraena sp.</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	0	0	1	0,01
Syngnathidae	<i>Syngnathus pelagicus</i>	0	0	1	0,01	0	0	0	0	1	0,01
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	10	0,06	3	0,02	7	0,04	1	0,01	21	0,12
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0	0	0,00	1	0,01	1	0,01	2	0,01
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	107	0,62	90	0,52	108	0,63	106	0,62	411	2,40
	<i>Sphoeroides sp.</i>	2	0,01	0	0,00	1	0,01	5	0,03	8	0,05
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	185	1,08	122	0,71	202	1,18	103	0,6	612	3,57
Triglidae	indet.	0	0	1	0,01	0	0	0	0	0	0,01
Uranoscopidae	<i>Astrocopus ygraecum</i>	0	0	3	0,02	0	0	0	0	3	0,02
Total		7518	43,81	3178	18,53	2791	16,26	3673	21,4	17160	

Considerando-se as espécies mais abundantes, os clupeiformes predominaram nas planícies 1, 2 e 3. Na planície 1, *A. tricolor* (48,75%) e *A. parva* foram dominantes. Já na planície 2 estas espécies também predominaram, porém *A. parva* passou a ocupar o primeiro lugar. *A. brasiliensis* (27,19%) foi a espécie mais freqüente na planície 3, enquanto *H. clupeola* (58,89%) foi a mais abundante na área 4 (Tab. 9).

TABELA 9 – ESPÉCIES MAIS FREQUENTES EM CADA PLANÍCIE E SUA CONTRIBUIÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PEIXES COLETADOS EM CADA UM DOS LOCAIS

Espécie	Planície 1		Planície 2		Planície 3		Planície 4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>A. tricolor</i>	3665	48,75	626	19,70	8	3,49	102	2,78
<i>A. parva</i>	2126	28,28	1232	38,77	285	10,21	67	1,82
<i>H. clupeola</i>	199	2,65	79	2,48	371	13,29	2163	58,89
<i>A. brasiliensis</i>	437	5,81	213	6,70	759	27,19	611	16,63
<i>C. edentulus</i>	166	2,20	233	7,33	407	14,58	8	0,22
<i>S. testudineus</i>	185	2,46	122	3,84	202	7,24	103	2,80
<i>Anchoa</i> sp.	171	2,27	303	9,53	39	1,40	36	0,98
<i>S. greeleyi</i>	107	1,42	90	0,28	108	3,87	106	2,89
<i>E. argenteus</i>	17	0,23	56	1,76	92	3,30	90	2,45
<i>Mugil</i> sp.	56	0,75	24	0,75	85	3,05	62	1,69
<i>C. arenaceus</i>	7	0,09	5	0,16	184	6,60	28	0,76
<i>D. rhombeus</i>	26	0,35	3	0,09	104	3,73	38	1,03
<i>O. saliens</i>	121	1,61	43	1,35	1	0,003	4	0,11

Houve diferença significativa entre as planícies no número médio de exemplares capturados, sendo maiores as médias da planície 3 em relação a 2 e 4 (Tab. 10; Fig. 20a). As médias do número de espécies foram significativamente diferentes entre as planícies 2 e 3, esta última com o maior valor médio entre as duas (Tab. 10; Fig. 20b). As médias de peso da captura também foram significativamente diferentes, com a planície 3 apresentando média superior às observadas nas planícies 2 e 4 (Tab. 10; Fig. 20c). A planície 3 teve também a maior média de riqueza de espécies de Margalef em comparação a 2, não existindo diferenças estatisticamente diferentes entre as demais áreas (Tab. 10;. Fig. 20d). Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener e equitatividade de Pielou nas quatro planícies da Baía dos Pinheiros (Tab. 10; Figs. 21a; 21b). Foram significativamente diferentes as médias do comprimento padrão de cada área, sendo maiores nas planícies 1 e 3 em comparação com a 4 (Tab. 10; Fig. 21c).

TABELA 10 – RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DA VARIAÇÃO ESPACIAL SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (* DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,05$ E ** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $p < 0,01$)

	F	H	p
Número de exemplares (N)	-	10,14	0,0174*
Número de espécies (S)	5,30	-	0,002**
Peso (P)	-	8,05	0,0450*
Riqueza de espécies de Margalef (D)	2,80	-	0,0414*
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	-	6,20	0,1025 NS
Equitatividade de Pielou (J')	1,20	-	0,3123 NS
Comprimento Padrão (CP)	7,35	-	0,0000*

FIGURA 20 – MÉDIA DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) (a), NÚMERO DE ESPÉCIES (S) (b), PESO DA CAPTURA (P) (c) E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (d) DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

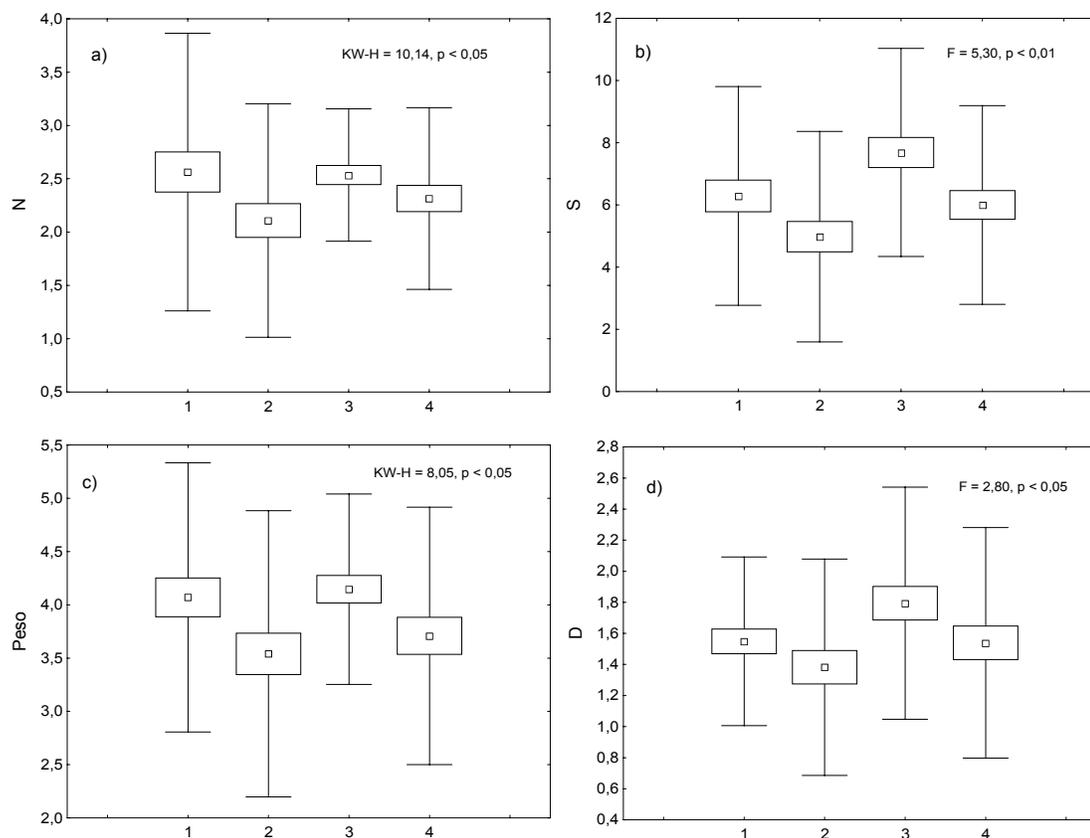
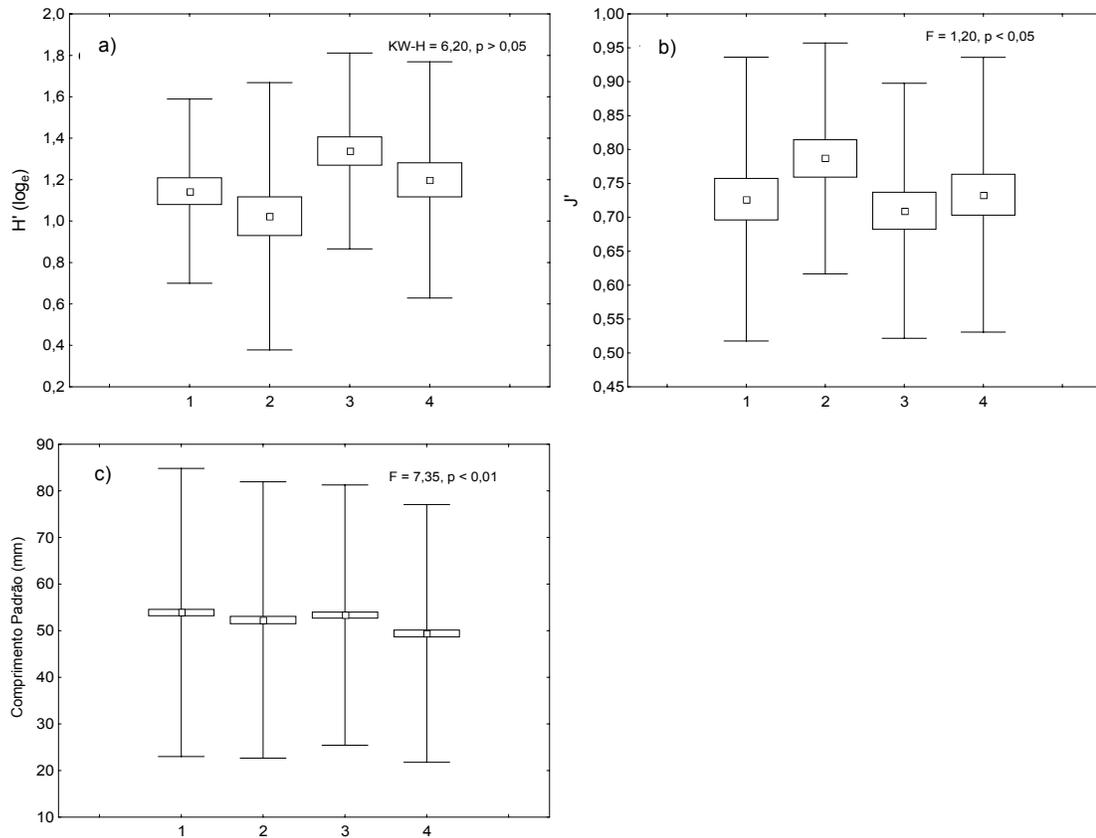


FIGURA 21 – MÉDIA DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO DOS PEIXES COLETADOS NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Quanto à reprodução, em *A. brasiliensis* a maior parte dos exemplares imaturos foi capturada nas planícies 3 e 4, enquanto os exemplares desovados ocorreram mais nas planícies 1 e 2 (Fig 22a). Neste aspecto as manjubas utilizaram as planícies de forma diferente: a maior parte dos exemplares de *A. tricolor* no estágio A foi capturada na planície 3 enquanto a maior parte dos indivíduos nos estádios B e D ocorreu na planície 1 (Fig. 22b); já *A. parva* apresentou maior ocorrência de juvenis no estágio A na planície 1, o mesmo ocorrendo com os indivíduos em estágio B e C (Fig. 23a). Os baiacus (*S. testudineus* e *S. greeleyi*) apresentaram padrões de ocorrência semelhante quanto à reprodução: maior captura de exemplares no estágio A nas planícies 3 e 4 e maior quantidade de exemplares no estágio B nas áreas 2 e 3. Já exemplares maduros e desovados

ocorreram principalmente na planície 1 e 3 (*S. testudineus*, Fig. 23b) e 1 e 4 (*S. greeleyi* Fig. 24).

FIGURA 22 – FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE *Atherinella brasiliensis* E *Anchoa tricolor*, ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

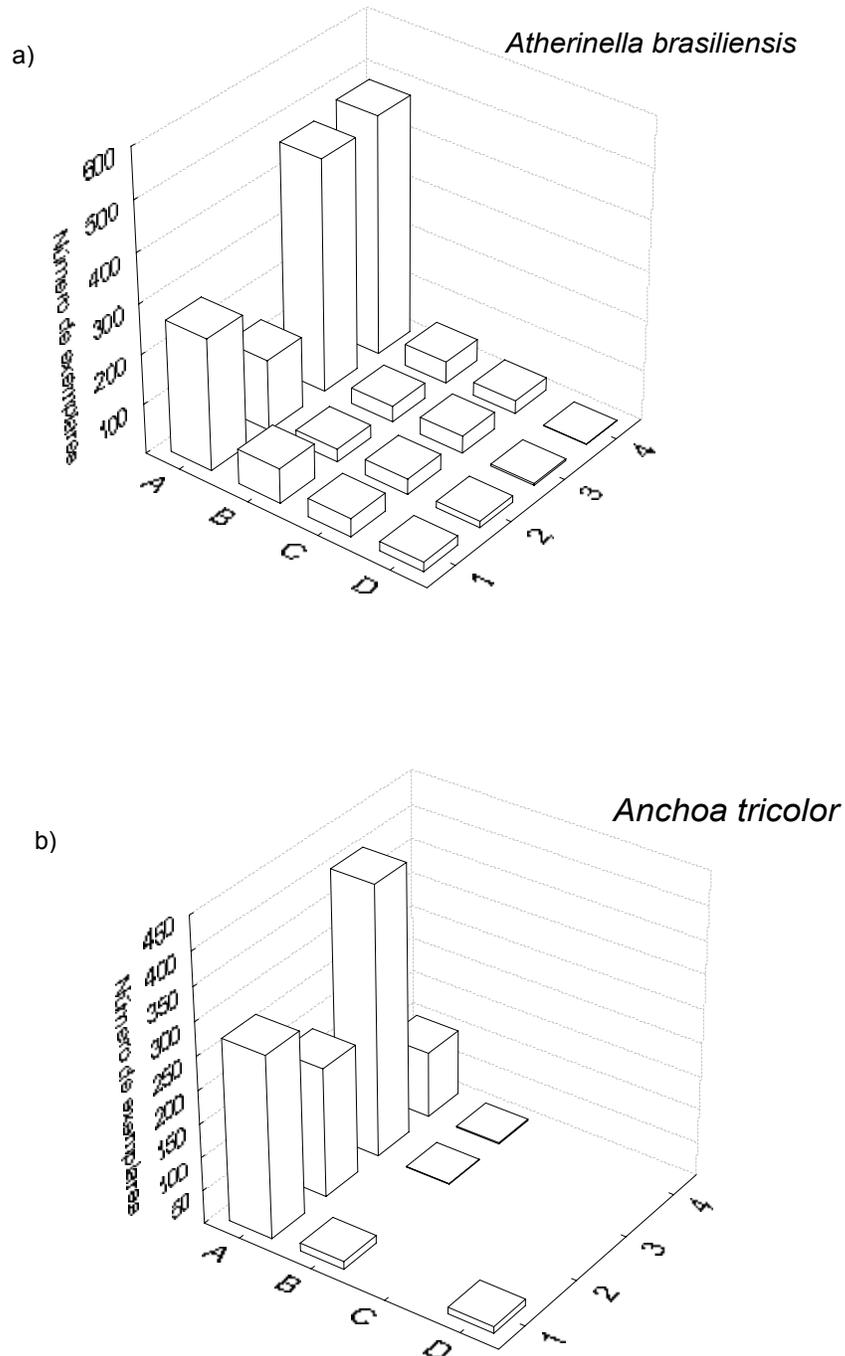


FIGURA 23 – FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE *Anchoa parva* E *Sphoeroides testudineus*, ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

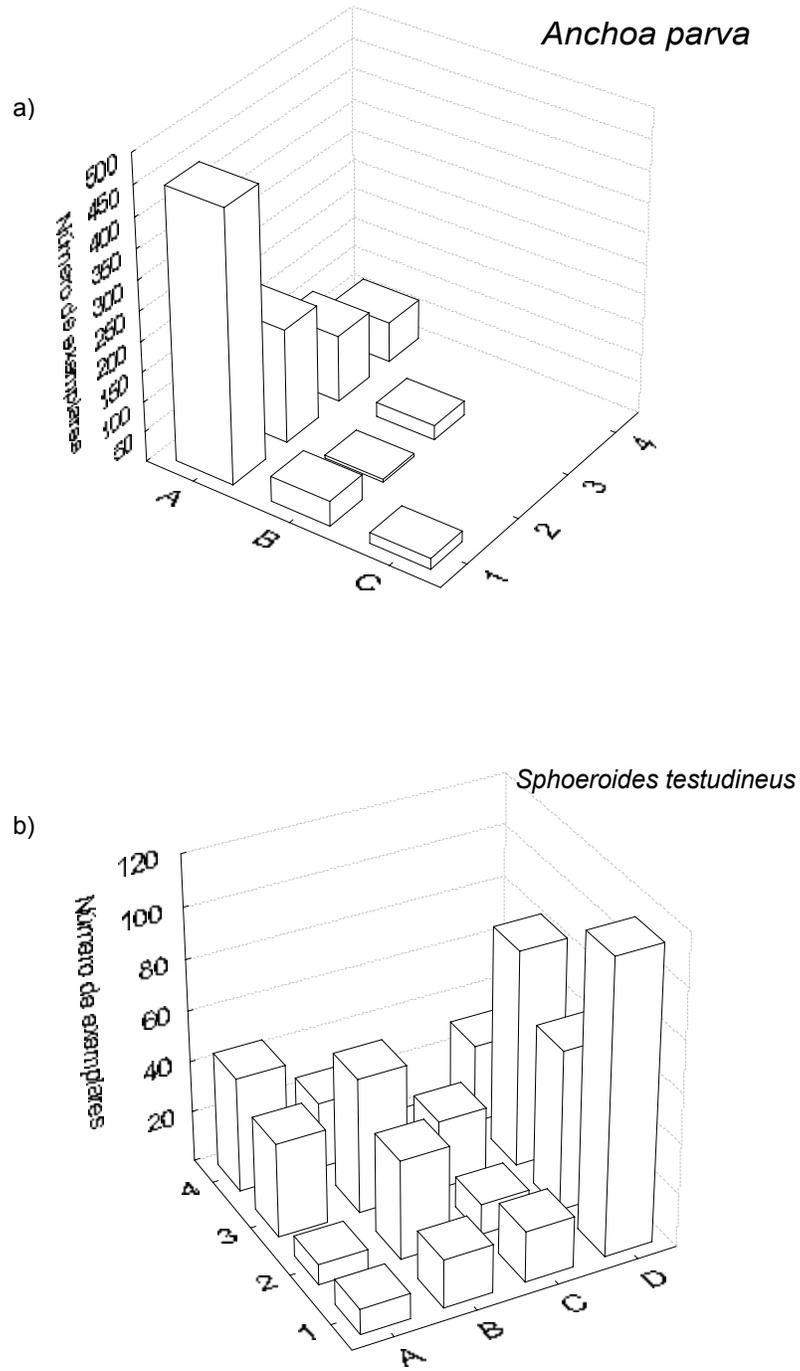
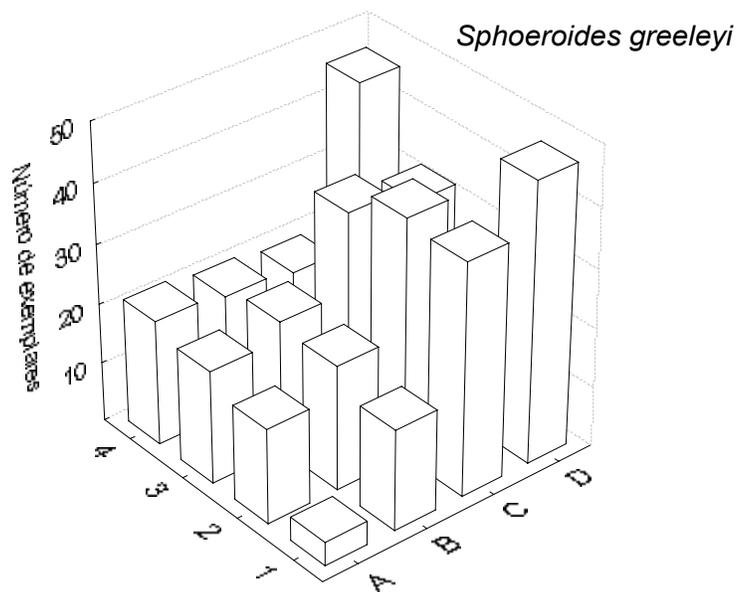
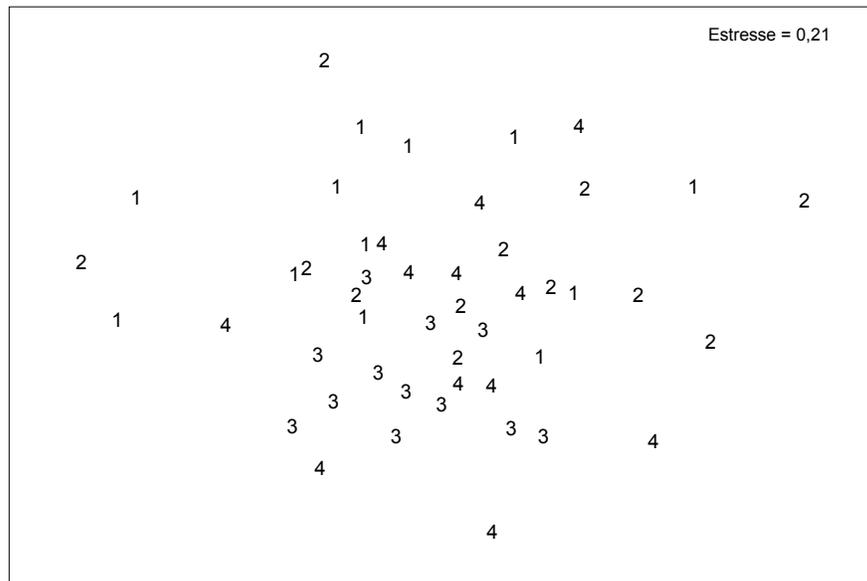
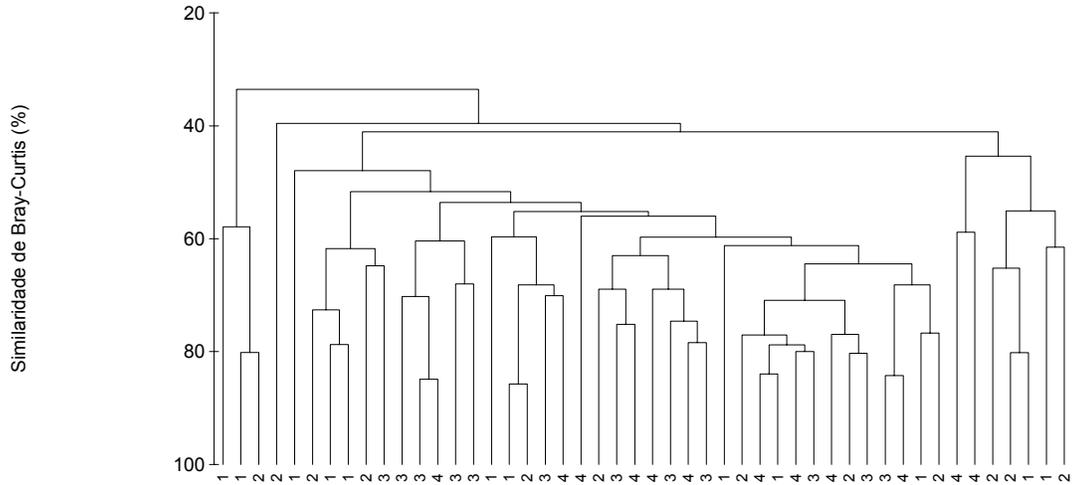


FIGURA 24 – FREQUÊNCIAS DE ESTÁDIO DE MATURAÇÃO, POR PLANÍCIE, DOS EXEMPLARES DE *Sphoeroides greeleyi*, UMA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES PRESENTES TANTO EM FASE JUVENIL QUANTO ADULTA, NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Os resultados das análises de agrupamento e ordenação indicam não haver diferenças significativas entre as planícies de maré na composição da ictiofauna (Fig. 25).

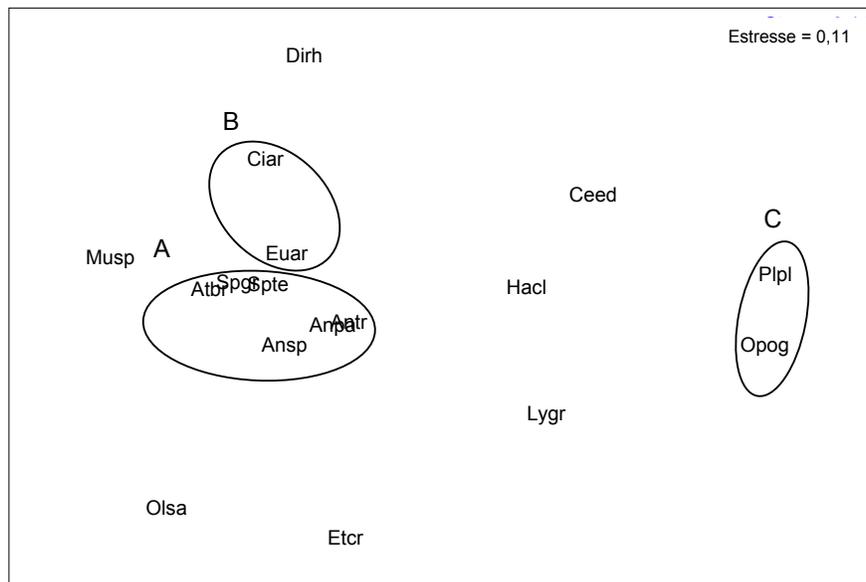
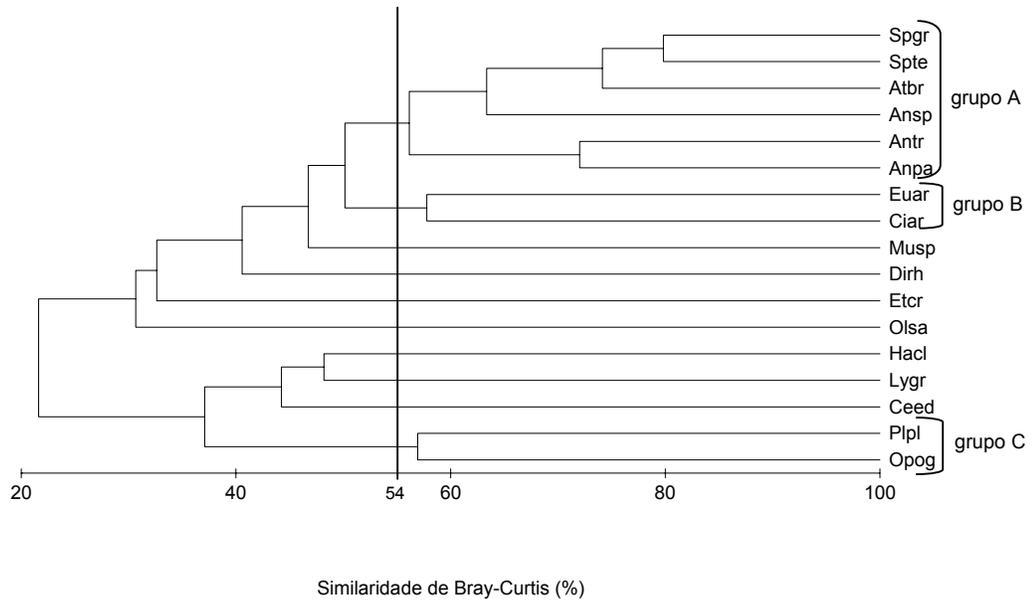
IFIGURA 25 – DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



No nível de similaridade de 54% são formados três grupos de espécies (Fig. 26). O grupo A com um subgrupo no nível de similaridade de 63%, formado pelas espécies *S. greeleyi*, *S. testudineus*, *A. brasiliensis* e *Anchoa* sp., presentes em todas as planícies com um número grande e similar de indivíduos, ocorrendo maior dissimilaridade entre as áreas no taxa *Anchoa* sp. Nesse grupo ocorre a formação do segundo subgrupo no nível de similaridade de 71%, congregando *A. tricolor* e *A. parva*, mais abundantes em comparação ao subgrupo anterior em todas as áreas de coleta, porém com grandes agregados nas planícies 1 e 2 (Fig. 26, Tab. 8). Um grupo foi formado pelas espécies *E. argenteus* e *C. arenaceus* (grupo B) presentes em todas as planícies, porém mais abundantes nas áreas 2 e 3. Unido no nível de significância de 56%, formou-se o grupo C com as espécies *P. platana* e *O. oglinum*, com baixa frequência de ocorrência e limitada às planícies 1 e 2 (Fig. 26, Tab. 8).

Não se agruparam *Mugil* sp., com quantidades similares nas planícies porém menores do que as observadas nos grupos A e B, e *D. rhombeus*, presente em todas as planícies amostradas, porém um pouco mais freqüente na 3. As espécies *E. crossotus* e *O. saliens* também não se agruparam pois apresentaram maior ocorrência nas áreas 1 e 2, esta mais significativa no carangídeo especialmente na planície 1. Os dois clupeiformes *H. clupeola* e *L. grossidens* também estiveram fora dos agrupamentos por apresentarem maior ocorrência na planície 4, mais acentuada no clupeídeo. O oposto foi observado em *C. edentulus*, este mais abundante nas planícies mais externas (Fig. 26, Tab. 8).

FIGURA 26 – DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TAXA SELECIONADOS, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS PLANÍCIES DE MARÉ DO CANAL DO SUPERAGÜI, BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (Atbr = *Atherinella brasiliensis*; Anpa = *Anchoa parva*; Ansp = *Anchoa sp.*; Antr = *Anchoa tricolor*; Ciar = *Citharichthys arenaceus*; Ceed = *Cetengraulis edentulus*; Dirh = *Diapterus rhombeus*; Euar = *Eucinostomus argenteus*; Ec = *Etropus crossotus*; Hacl = *Harengula clupeiola*; Lygr = *Lycengraulis grossidens*; Musp = *Mugil sp.*; Opog = *Opisthonema oglinum*; Olsa = *Oligoplites saliens*; Plpl = *Platanichthys platana*; Spgr = *Sphoeroides greeleyi*; e Spte = *Sphoeroides testudineus*)



5 DISCUSSÃO

5.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

Apesar de os dados ambientais mencionados neste trabalho terem sido mensurados pontualmente (apenas um registro em cada planície, em cada mês), foi possível perceber que as áreas amostradas são fortemente influenciadas pelo oceano. O aporte continental é importante mas a salinidade do local é condicionada principalmente pela pluviosidade e pela água da plataforma adjacente (BRANDINI e THAMM, 1994).

Com exceção da planície 1, localizada próxima a entrada de um canal de maré, nota-se um gradiente de salinidade com valores maiores deste parâmetro, da planície externa (2) para as internas (3 e 4). Estas últimas apresentaram maiores valores médios de temperatura por sofrerem menor influência oceânica. Ainda assim, estes parâmetros são importantes, pois condicionam a distribuição sazonal (através da temperatura) e espacial (através da salinidade) da ictiofauna (BLABER *et al.*, 1995; JAUREGUIZAR *et al.*, 2003; JAUREGUIZAR *et al.*, 2004). A relação entre a ictiofauna e os fatores ambientais será discutida mais adiante.

5.2 EFEITO DO ARTEFATO DE PESCA

Apesar de áreas rasas de regiões estuarinas serem utilizadas por peixes juvenis e adultos de pequeno porte (KNEIB, 1984; HOSS e THAYER, 1993; COSTA *et al.*, 1994; BLABER, 1991; BLABER *et al.*, 1995; PATERSON e WHITFIELD, 2000), o tamanho da malha empregada pode ter influenciado as amostragens capturando principalmente exemplares com estas características.

Em coletas utilizando-se mais de um petrecho, também foi registrada uma maior captura de indivíduos de pequeno porte (MORRISON *et al.*, 2002), reforçando a hipótese de utilização de áreas rasas por peixes pequenos. Mesmo com as limitações do petrecho empregado, neste trabalho foram capturados exemplares tanto demersais quanto pelágicos, pois em áreas rasas a amplitude de distribuição vertical das assembléias é menor. Sendo uma rede de operação lenta, as avaliações quali-quantitativas dos peixes mais velozes (adultos de várias

espécies como as tainhas) pode ter sido subestimada (HALLIDAY e YOUNG, 1996). O escape, através da malha da rede, de formas juvenis, principalmente de engraulídeos, podem ser também causa de subestimativas.

5.3 ICTIOFAUNA

5.3.1 Composição

Apesar da utilização de apenas um método de captura e de as amostragens terem sido realizadas em apenas um período (manhã), as coletas deste trabalho capturaram maior número de espécies que outros trabalhos desenvolvidos em áreas dentro do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002, ambos utilizando metodologia semelhante; SPACH *et al.* (2004a) utilizando metodologia diferente). Ainda no estado do Paraná, porém no litoral sul do estado do Paraná, uma compilação de CHAVES e CORRÊA (1998) registra a ocorrência de um número menor de espécies que neste estudo, apesar de ter empregado diferentes redes de pesca. O número de espécies capturadas neste trabalho foi ainda maior que o relatado em lagunas costeiras do Rio de Janeiro (menor latitude) por AGUIARO e CARAMASCHI (1995). Mais ao sul do país (latitude maior), RAMOS e VIEIRA (2001) registraram um número ainda menor de espécies em cada uma das lagunas costeiras amostradas, utilizando metodologia semelhante. Numa região tropical da Austrália, apesar de menor esforço, BLABER *et al.* (1995) capturou maior número de espécies, enquanto HALLIDAY e YOUNG (1996) numa região subtropical do mesmo país, capturou menor número de espécies que o registrado neste trabalho, o que segue o gradiente latitudinal esperado.

A dominância de poucas espécies na assembléia amostrada é típica de regiões subtropicais (HAEDRICH, 1983; KENNISH, 1990). Este fato também foi constatado em diversos trabalhos desenvolvidos no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.*, 1997; CORRÊA, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004) e também no presente trabalho.

Segundo JAUREGUIZAR *et al.* (2004), áreas próximas à interface oceano-estuário possuem maior riqueza de espécies. Neste trabalho, maiores valores médios de riqueza foram observados na planície 3, que está localizada na porção mais interna das áreas estudadas. Como estas áreas sofrem grande influência oceânica, os valores médios da riqueza podem estar refletindo as poucas variações ambientais registradas durante este estudo.

Este trabalho, a exemplo de outros desenvolvidos na região, registrou Carangidae como sendo uma das famílias com maior riqueza (LOUIS *et al.*, 1995; RAMOS e VIEIRA, 2001; GODEFROID *et al.*, 2004; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b). O domínio numérico dos clupeiformes (engraulídeos e clupeídeos) registrado neste trabalho é esperado para as regiões estuarinas subtropicais (HAEDRICH, 1983; CHAVES *et al.*, 2000) sendo estes peixes de pequeno porte e que possuem hábito de formar cardumes numerosos, com tendência “r” estrategista, cujos descendentes são favorecidos pelas condições de turbidez e sazonalidade de temperatura. Tal dominância também foi reportada por LOUIS *et al.* (1995) na Martinica, Antilhas Francesas, em uma referência às áreas tropicais. Neste trabalho este fato parece estar mais associado à variação dos fatores ambientais (como por exemplo a temperatura), típica dos ambientes subtropicais mas também porque a alta turbidez da água favorece a presença de filtradores (BLABER e BLABER, 1980). Tal dominância numérica de exemplares pertencentes a esta ordem, deveu-se a captura de grandes agregados de *H. clupeola* em fevereiro e de *A. parva* e *A. tricolor* em abril.

A captura de mugilídeos esperada para as regiões subtropicais (HAIMOVICI⁴ apud CORRÊA, 2001; VIEIRA e MUSICK⁵ apud CORRÊA, 2001) e que os pescadores da região declaram como freqüentes nas capturas artesanais utilizando arrasto de praia (CORRÊA, 2001), não ocorreu provavelmente devido à baixa velocidade de operação das redes empregadas. Exemplares da família Mugilidae são velozes e provavelmente escaparam da rede. Ainda assim houve significativa ocorrência de *Mugil* sp. juvenis e portanto, menos velozes.

⁴ HAIMOVICI, M.; VOOREN, C. M. & CASTELLO, J. P. Nécton do Rio Grande do Sul. In: CASTELLO, J. P. (Coord.) **Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica, Nécton**, Rio Grande, v. 5, p. 81-129, 1994

⁵ VIEIRA, J. P. & MUSICK, J. A. Fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuaries of western Atlantic. **Atlântica**, Rio Grande, v. 16, p. 31-53, 1994

A família Atherinopsidae foi representada por uma das espécies dominantes neste trabalho (*A. brasiliensis*), o que também foi registrado em outros estudos desenvolvidos em áreas rasas do sul do Brasil (GARCIA e VIEIRA, 1997; RAMOS e VIEIRA, 2001) e também no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (LEY *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b).

A dominância numérica dos engraulídeos e clupeídeos não se repetiu nas análises referentes ao peso, categoria dominada pelos tetraodontídeos. Este padrão parece ser o reflexo das diferentes fases do ciclo de vida em que ocorreram: engraulídeos principalmente como juvenis e tetraodontídeos, principalmente como adultos.

A maior captura de espécies marino-estuarinas seguida das marinhas reflete a influência oceânica na assembléia amostrada. Tal influência também explica a ausência dos representantes tipicamente dulcícolas, devido às altas salinidades (> 15) durante todo o período de coleta. A presença de apenas 16 espécies residentes dentre os 75 taxa capturados, é explicada pelo fato de poucas espécies estarem adaptadas a cumprir todo o seu ciclo de vida nestes ambientes caracterizados pelo estresse que é causado pelas constantes mudanças nos parâmetros físicos e químicos. As espécies *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* foram capturadas em todos os estádios de maturação, situação esperada já que estas são tipicamente estuarinas. Enquanto a primeira parece utilizar as áreas principalmente para o recrutamento, as duas últimas parecem fazê-lo principalmente para a reprodução. Outras espécies tipicamente estuarinas, *D. rhombeus* e *C. arenaceus* foram coletadas principalmente enquanto juvenis e nunca em estágio D, o que pode estar refletindo a seletividade da rede. Além disso, a primeira realiza o recrutamento nas áreas rasas, junto a praias e canais de mangue, enquanto os adultos vivem nas áreas mais profundas.

Apesar de a alta ocorrência de formas juvenis estar relacionada à malha fina do artefato empregado, as regiões rasas são sabidamente utilizadas principalmente por formas juvenis que encontram nestas regiões refúgio contra predadores pois a maior parte dos piscívoros encontra-se nos canais (PATERSON e WHITFIELD, 2000). As áreas rasas, graças a turbidez oferecem abrigo contra predação (BLABER e BLABER, 1980) e disponibilidade de alimento (BLABER,

1991). HOSS e THAYER (1993) e GARCIA e VIEIRA (1997) citam a própria vegetação de marisma e manguezal como excelente esconderijo para peixes que precisam evitar os predadores, pois estes muitas vezes devido ao tamanho, têm dificuldade de penetrar nestes leitos de vegetação.

Mesmo tendo sido registrada maior ocorrência de espécies de peixes com baixa importância econômica, um terço das espécies coletadas apresentaram alto valor econômico e 50% da dominância numérica é exercida por espécies economicamente importantes (*A. parva* e *A. tricolor*). Assim, além da importância ecológica, a área estudada é utilizada por espécies presentes nas capturas da pesca regional. Esta conotação econômica pode ser útil na adoção de medidas de ordenação do uso das áreas marginais no estuário.

5.3.2 Variações temporais

A maior parte das espécies registradas neste estudo é de ocorrência ocasional, sendo marinhas com dependência do estuário em alguma fase da vida.

A estação chuvosa conforme descrita por LANA *et al.* (2000) é um dos fatores responsáveis pelo aporte de nutrientes nos estuários sendo desta forma um dos determinantes da estrutura da assembléia. Segundo KENNISH (1990), os padrões de dominância, densidade e diversidade são muito influenciados pela dinâmica das populações locais. Esta, por sua vez, é fortemente influenciada pelo recrutamento e reprodução que são fenômenos que ocorrem na primavera e no verão, prolongando-se pelo outono (GODEFROID *et al.*, 2004). Os maiores valores médios do número de exemplares capturados nos meses mais quentes, também foram registrados por outros trabalhos na região (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b) e na Baía de Guaratuba (BOUCHEREAU e CHAVES, 2003) e coincidem com a estação de chuvas. Este influxo de nutrientes fornece abundância de alimento para os recrutas que adentram estes sistemas nesta época. AKIN *et al.* (2003) diz que a diversidade de peixes em Mad Island Marsh é fortemente influenciada por esta descarga continental.

Neste trabalho os maiores valores médios do número de exemplares capturados associados as menores médias de comprimento padrão refletem a entrada dos juvenis nas áreas estudadas, que se deve ao processo reprodutivo. Os baixos valores médios da equitatividade de Pielou coincidem com a captura de grandes agregados das espécies dominantes, como é o caso de *H. clupeiola* em fevereiro, e *A. tricolor* e *A. parva* em abril. A presença e dominância destes filtradores nesta época também podem estar associadas ao volume de chuvas, mas também ao fato de estas espécies apresentarem tendência “r” estrategista, com alta produção de ovos. A riqueza apresentou decréscimo nos meses com menores temperaturas e intensidade de chuvas, a exemplo do que foi reportado por LOUIS *et al.* (1995). Maior captura em peso e em número de exemplares foi registrada nos meses mais quentes do ano, provavelmente devido a entrada dos recrutas. Este fato também foi observado por outros autores, em áreas próximas (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2004b).

Segundo VAZZOLER (1996), as considerações a respeito de aspectos reprodutivos baseadas nas análises macroscópicas são subjetivas e devem ser contrabalançadas com indicadores quantitativos. Neste trabalho, os dados referentes à reprodução foram baseados apenas nas observações macroscópicas e foram analisados apenas referentes às 5 espécies mais abundantes e que ocorreram tanto como juvenis quanto como adultos nas planícies amostradas, sendo comparados com dados disponíveis na literatura.

A espécie *A. brasiliensis* teve, a exemplo dos exemplares do estuário do Rio Tramandaí (BERVIAN e FONTOURA, 1997), período reprodutivo na primavera e início do verão, coincidindo também com a estação chuvosa, de modo que os recrutas possam se beneficiar do aporte continental. Já FAVARO *et al.* (2003) estudaram um canal de maré mais próximo ao local estudado neste trabalho e reportaram um período reprodutivo de junho a dezembro. O fato de os baiacus *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentarem indivíduos maduros e desovados em todas as estações do ano, pode ser justificado pela desova parcelada destas espécies (ROCHA *et al.*, 2002; SCHULTZ *et al.*, 2002). Apenas os picos são diferentes, mas ambas as espécies têm suas épocas de reprodução corroborando com a literatura já citada. Já as manjubas apresentam pouca atividade reprodutiva nas áreas amostradas, estando presentes principalmente como juvenis. O fato de a maior parte

das espécies apresentarem picos de desova e de presença de juvenis nos meses mais quentes do ano, pode ser também atribuído a intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na plataforma continental rasa, que é uma massa de água fria, rica em nutrientes e fitoplâncton (BRANDINI e THAMM, 1994), favorecendo o desenvolvimento de larvas e juvenis de peixes (SPACH *et al.*, 2004a).

Os grupos formados pelas análises de cluster refletem padrões sazonais de ocupação das planícies pelas espécies, que deve acontecer segundo a alternância de domínio marinho (nas estações secas) e estuarino (estações chuvosas) (SPACH *et al.*, 2004a). Isto é demonstrado nas áreas estudadas pela maior ocorrência de espécies visitantes (marinhas e marino-estuarinas), a exemplo do que foi registrado na gamboa do Baguaçu (VENDEL *et al.*, 2002). A presença das espécies estuarinas *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* parece estar mais associada com as condições de valores médios de salinidade. Já *C. arenaceus*, foi mais capturado em condições de inverno, como alta salinidade e baixa temperatura, enquanto *E. crossotus*, foi mais abundante no outono e primavera, com temperaturas médias e salinidades altas. Os engraulídeos *A. parva* e *A. tricolor* foram mais abundantes no outono e primavera, com temperaturas baixas e salinidades altas.

Nas planícies estudadas apenas a influência dos fatores ambientais é avaliada, mas segundo vários autores citados em AKIN *et al.* (2003), outros fatores como a biologia reprodutiva das espécies, os padrões de recrutamento e/ou migração são fatores que também influem na estrutura temporal das assembléias. Segundo AKIN *et al.* (2003) padrões temporais são estruturados de forma a evitar a competição entre espécies semelhantes. No caso dos engraulídeos deste trabalho, isso parece não ocorrer já que no mês de abril o grande agregado capturado continha os picos de ocorrência de *A. parva*, *A. tricolor* e *C. edentulus*, mas a ocorrência de *L. grossidens* foi maior em fevereiro. SILVA e ARAÚJO (1999) citam a ocorrência espaço-temporal distinta das espécies desta família como uma consequência de processos adaptativos que visam um aproveitamento racional dos recursos.

5.3.3 Variações espaciais

A distribuição espacial dos peixes obedece principalmente aos fatores ambientais, que têm variação sazonal. Mas as áreas vegetadas oferecem maior abundância de alimento e abrigo que as não-vegetadas (GARCIA e VIEIRA, 1997). A oferta destes recursos pode igualmente influenciar a distribuição espacial da ictiofauna. Então, não apenas os fatores sazonais são determinantes de tais assembléias, mas também os fatores fisiográficos. Neste trabalho foram poucas as diferenças registradas de tais parâmetros entre as planícies, incluindo pequenas diferenças na composição do sedimento e o fato de os arrastos terem sido realizados mais distantes da marisma nas áreas 1 e 2, e dentro desta nas planícies 3 e 4.

As análises de agrupamento não congregaram as planícies demonstrando com isso a ausência de marcados padrões espaciais, fato também registrado por NAGELKERKEN *et al.* (2004) em uma região tropical. Estes autores atribuíram esta homogeneidade à distribuição de famílias, grupos funcionais, horário de alimentação e distribuição de tamanho. Apesar de certa homogeneidade entre as planícies amostradas, foram registradas algumas diferenças na composição da ictiofauna principalmente entre as áreas mais externas (1 e 2) e as mais internas (3 e 4).

Estando as planícies 3 e 4 mais associadas a vegetação de manguezal e de marisma, é esperado que a abundância e diversidade dos organismos seja maior do que nas planícies 1 e 2, onde os arrastos foram realizados mais distantes da vegetação, fato observado em diferentes latitudes (HOSS e THAYER, 1993; GARCIA e VIEIRA, 1997; IKEJIMA *et al.*, 2003; SHERIDAN, 1992). Este padrão espacial de distribuição deve-se ao fato de que além dos fatores ambientais, as interações biológicas (predação, competição) também atuam na estruturação das assembléias (SHERIDAN, 1992). Aparentemente, no presente trabalho não ocorreram padrões espaciais no que diz respeito às médias de número de indivíduos, espécies, peso da captura, riqueza de espécies de Margalef, diversidade de espécies de Shannon-Wiener, equitatividade e comprimento padrão, observando-se apenas pequenas diferenças entre as planícies 2 e 3. NAGELKERKEN *et al.* (2004) e LOUIS *et al.* (1995) obtiveram maiores valores da riqueza de espécies,

diversidade e equitatividade nos ambientes vegetados que naqueles descobertos, enquanto BOUCHEREAU e CHAVES (2003) encontraram maior riqueza na área mais próxima ao mar, mas não relacionam tal fato a cobertura vegetal. No presente trabalho apenas a equitatividade apresentou maiores valores médios nas áreas não vegetadas, a exemplo do que LOUIS *et al.* (1995) registraram.

O peixe-rei *A. brasiliensis* teve seus recrutados localizados principalmente nas áreas internas enquanto nas áreas externas este número foi menor e ocorreram mais exemplares adultos. O recrutamento das espécies do gênero *Anchoa* parece estar mais associado as planícies mais externas onde houve abundância de captura de *Anchoa* sp. A maior parte dos indivíduos deste taxa estava nas fases iniciais do ciclo de vida e devido ao pequeno tamanho, não foi possível a identificação até espécie. Desta forma, a presença destes indivíduos nas planícies mais externas leva a crer que o recrutamento de algumas espécies deste gênero se dá nestes locais. Já o baiacu *S. testudineus* parece ter seu recrutamento nas áreas mais internas, onde há maior ocorrência de indivíduos nos estágios A e B enquanto a desova está mais associada às planícies mais externas. O mesmo ocorre com *S. greeleyi* embora com menos nitidez.

Mais de um quinto das espécies ocorreu em todas as áreas; destas, apenas 3 eram marino-estuarinas. Nas planícies 1 e 2 predominaram as espécies marinhas enquanto nas planícies 3 e 4, predominaram as estuarinas. Apenas 3 espécies (*A. vulpes*, *Sardinella brasiliensis* e *Elops saurus*) foram exclusivas das planícies mais externas, provavelmente devido ao fato de serem marinhas; já os gobídeos (exceto *M. meeki*) foram exclusivos das áreas mais internas. Maior ocorrência dos gobídeos principalmente nas planícies 3 e 4 está provavelmente associada à afinidade destas espécies por regiões vegetadas (GARCIA e VIEIRA, 1997; MINELLO e WEBB JR., 1997), por fundos com sedimentos mais finos (IKEJIMA *et al.*, 2003), por áreas mais abrigadas, de menor energia e transparência e maior temperatura pois esta família é de ocorrência tipicamente tropical. Os linguados *C. arenaceus* e *E. crossotus* apresentaram ocorrência diferenciada entre as planícies amostradas: o primeiro ocorreu principalmente nas planícies internas enquanto o segundo foi mais capturado nas planícies externas, da mesma forma que CORRÊA (2001) registrou na Baía de Guaraqueçaba, apesar de ter empregado metodologia diferente. Esta organização espacial de ambas as espécies pode estar

relacionada aos valores de temperatura (maiores médias nas planícies 3 e 4), salinidade (maiores médias nas planícies 1 e 2), mas também ao tipo de sedimento que nas planícies internas é mais fino que nas externas. Já o manjubão *C. edentulus* neste estudo, foi mais capturado nas estações externas. Sua presença foi provavelmente influenciada pelas médias de temperatura (em torno de 25° C) e no relato de GAY *et al.* (2000) esta espécie é mais abundante na estação de coleta com valores deste parâmetro semelhantes aos encontrados na Baía dos Pinheiros; mas também teve a influência da salinidade que nas planícies do presente trabalho variou de 24 a 29 e no trabalho de GAY *et al.* (2000) esteve em torno de 25. Estes autores também relacionam esta espécie com sedimento lodoso, o que parece não ocorrer no presente trabalho pois esta espécie foi mais abundante em sedimentos arenosos. A maior ocorrência de *A. brasiliensis* nas planícies mais internas deve-se à afinidade desta espécie por locais mais abrigados com sedimentos mais moles (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978). Já a ocorrência de *A. tricolor* na planície 1 foi também constatada por SILVA e ARAÚJO (1999), que atribuíram esta distribuição à afinidade desta espécies por locais de maior profundidade.

Conforme amplamente documentado, destaca-se a importância dos estuários e suas áreas rasas como criadouros de espécies de peixes. Apesar de este trabalho ter sido desenvolvido empregando-se apenas um tipo de petrecho e da malha fina, foi nítida a presença de juvenis e de adultos de espécies pequenas nas áreas estudadas.

6 CONCLUSÕES

A dinâmica populacional das espécies de peixes nas áreas estudadas sofre influência continental, determinada pela estação chuvosa. No entanto, a intrusão da água costeira pode estar influenciando mais estes padrões em tais planícies. Este fato é constatado quando se observa o registro de altos valores médios de salinidade durante quase o ano todo.

A despeito das pequenas diferenças espaciais encontradas nas planícies estudadas, os eventos sazonais como mudanças na salinidade e temperatura da água parecem influenciar mais a estrutura da assembléia do que os

especiais, como tipo de fundo e vegetação. Esta situação é típica de ambientes subtropicais em contraposição aos tropicais, onde principalmente a temperatura varia pouco.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIARO, T. & CARAMASCHI, E. P. Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the state of Rio de Janeiro (Brazil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, [S. l.], 38(4), 1181-1189, 1995.

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**, [S. l.], v.57, p. 269-282, 2003.

BERVIAN, G. & FONTOURA, N. F. Reprodução de *Atherinella brasiliensis* no estuário do Rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Atherinopsidae). **Biociências**, Porto Alegre, v. 5 – 2, p. 19-32, 1997.

BLABER, S. J. M. Deep sea, estuarine and freshwater fishes: life history strategies and ecological boundaries. **Southern African Journal of Aquatic Sciences**, [S. l.], v. 17, p. 2-11, 1991.

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

BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T. & SALINI, J. P. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.**, London, v. 40, p. 177-193, 1995.

BOUCHEREAU, J.-L. & CHAVES, P. Ichthyofauna in the ecological organisation of a south-west atlantic mangrove ecosystem: the Bay of Guaratuba, south east Brazil. **Vie et Milieu**, [S. l.], v. 53(2-3), p. 103-110, 2003.

BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A. C. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. **Nerítica**, Curitiba, v. 8(1-2), p. 55-72, 1994.

CAMARGO, M. SysGran versão 2.4. Curitiba, 1999. 2 disquetes (2,8 Mb); 3½ pol.

CARVER, R. Procedures in sedimentary petrology. New York: Wiley-Interscience, 1971. p. 427-452.

CHAVES, P. & CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S. l.], v. 15(1), p. 195-202, 1998.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.-L. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. **Oceanologica Acta**, França, v. 23-3, p. 273-280, 2000.

CHAVES, P.; BOUCHEREAU, J.-L. & VENDEL, A. L. **The Guaratuba Bay, Paraná, Brazil (25°52'S; 48°39'W) in the life cycle of coastal fish species**. CD-ROM in Biodiversity in estuaries by Universidade Federal Rural de Pernambuco and International Society for Mangrove Ecosystems, Recife, 2000.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.-L. Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor. **Acta Adriatica**, Aadrav, v. 45(1), p. 83-94, 2004.

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), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CORRÊA, M.F.M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaqueçaba (Paraná – Brasil). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso**. Curitiba, 2001. 160 f. Tese (Doutorado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

COSTA, M. J.; COSTA, J. L.; de ALMEIDA, P. R. & ASSIS, C. A. Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferential nurseries and spawning grounds for fish? Na example of the Mira estuary in Portugal. **Ecological Engineering**, [S. l.], v. 3, p. 187-195, 1994.

CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. New Jersey: John Willey & Sons, 1990. 584 p.

DAY, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YAÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. Wiley, New York, 1989.

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

ELLIOT, M. & McLUSKY, D. S. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.** v. 55, p. 815-827, 2002.

FAVARO, L. F.; LOPES, S. de C. G. & SPACH, H. L. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, Curitiba, v. 20(3), p. 501-506, 2003.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **MANUAL DE PEIXES MARINHOS DO SUDESTE DO BRASIL. II. TELEOSTEI (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1978. 110 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **MANUAL DE PEIXES MARINHOS DO SUDESTE DO BRASIL. III. TELEOSTEI (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1980. 90 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **MANUAL DE PEIXES MARINHOS DO SUDESTE DO BRASIL. VI. TELEOSTEI (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 2000. 116 p.

FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARÍAS, F.; RAMÍREZ-FLORES, O.; AMEZCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCIBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR, J. W. Mangrove ecology, aquatic primary productivity, and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). **Estuaries**, [S. l.], v. 13-2, p. 219-230, 1990.

GARCIA, A. M. & VIEIRA, J. P. Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia marítima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v. 19, p. 161-181, 1997.

GAY, D.; SERGIPENSE, S. & ROCHA, C. F. D. Ocorrência e distribuição de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Teleostei, Engraulidae) na Laguna de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, Curitiba, v. 17(2), p. 463-472, 2000.

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

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; de QUEIROZ, G. M. L. N. & SCHWARZ JR., R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia - Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 94(1), p. 95-104, 2004.

HALLIDAY, I. A. & YOUNG, W. R. Density, biomass and species composition of fish in a subtropical *Rhizophora stylosa* mangrove Forest. **Marine and Freshwater Research**, [S. l.], v. 47, p. 609-615, 1996.

HART, P. J. B. & REYNOLDS, J. D. **Handbook of fish biology and fisheries**. v. 1 – Fish Biology. Blackwell, Berlin, 2002. 413 p.

HOSS, D. E. & THAYER, G. W. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. **American Fisheries Society Symposium**, [S. l.], v. 14, p. 147-158, 1993.

IKEJIMA, K.; TONGNUNUI, P.; MEDEJ, T. & TANIUCH, T. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Trang province, Thailand: seasonal and habitat differences. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.**, [S. l.], v. 56, p. 447-457, 2003.

JAKOBI, H. & SOUZA, E. A. Contribuição ao conhecimento da pesca no Paraná. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Zoologia III, Curitiba, v. 14, p. 329-358, 1968.

JAUREGUIZAR, A. J.; MENNI, R.; BREMEC, C.; MIANZAN, H. & LASTA, C. Fish assemblage and environmental patterns in the Río de la Plata estuary. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.**, [S. I.], 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. I.], v. 66, p. 195-211, 2004.

JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. V. 1, Boston: CRC. Press, 1986. 253 p.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. V. 2, Boston: CRC. Press, 1990. 391 p.

KNEIB, R. T. Patterns in the utilization of the intertidal salt marsh by larvae and juveniles of *Fundulus heteroclitus* (Linnaeus) and *Fundulus luciae* (Baird). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S. I.], v. 83, p. 41-51, 1984.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. **Neritica**. v. 2, p. 1-36, 1987.

HAEDRICH, R. L. In: KETCHUM, B. H. (ed.). **Ecosystem of the world – Estuaries and enclosed áreas**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1983. p. 183-207.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M. & MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. **Coastal marine ecosystems of Latin America**. Berlin: Springer, 2000. p. 131-146.

LEY, J. A.; McIVOR, C. C. & MONTAGUE, C. L. Fishes in mangrove prop-root habitats of northeastern Florida Bay: distinct assemblages across na estuarine gradient. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.**, [s. I.], v. 48, p. 701-723, 1999.

LONGHURST, A. R. & PAULY, D. **Ecology of tropical oceans**. London: Academic Press, INC., 1987. 407 p.

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

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. **Stastical ecology**. [S. I.]: John Willey & Sons, 1988. 337 p.

MANDERSON, J. P., PESSUTTI, J., HILBERT, J. G. & JUANES, F. Shallow water predation risk for a juvenile flatfish (winter flounder; *Pseudopleuronectes americanus*, Walbaum) in a northwest Atlantic estuary. **Jour. of Exp. Mar. Biol. and Ecol.** v. 304, p. 137-157, 2004.

MASSAD, E. **Probabilidade: conceitos e leis.** Disponível em: <http://medicina.fm.usp.br/dim/probabilidade/sturges.php> Acesso em: 17 mar. 2005.

Menezes, N. & Figueiredo, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).** São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1980. 90 p.

Menezes, N. & Figueiredo, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4).** São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1985. 90 p.

MINELLO, T. J. & WEBB JR., J. W. Use of natural and created *Spartina alterniflora* salt marshes by fishery species and other aquática fauna in Galveston Bay, Texas, USA. **Marine Ecology Progress Series**, [S. l.], v. 151, p. 165-179, 1997.

MORRISON, M. A.; FRANCIS, M. P.; HARTILL, B. W. & PARKINSON, D. M. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuar., Coast. and Shelf Sci.**, London, v. 54, 793-807, 2002.

NAGELKERKEN, I. & VAN DER VELDE, G. A comparison of fish communities of subtidal seagrass beds and sandy seabeds in 13 marine embayments of a Caribbean island, based on species, families, size distribution and functional groups. **Journal of Sea Research**. v. 52, p. 127-147, 2004.

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**, Brazil, Special Issue 39, 2004.

OLIVEIRA NETO, J. F., GODEFROID, R.S., DE QUEIROZ, G. M. L. N., SCHWARZ JÚNIOR, R. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biologica Leopoldensia**. v. 26-1, p. 125-138, 2004.

PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K., Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes ? **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 51, p. 359-364, 2000.

PINHEIRO, P. C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Curitiba, 1999. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

POTTER, I. C.; CLARIDGE, P. N. & WARWICK, R. M. Consistency of seasonal changes in a estuarine fish assemblage. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, [S. l.], v. 32, p. 217-226, 1986.

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

REISE, K. **Tidal flat ecology**. Berlin: Spring-Verlag, 1985. 191 p.

ROCHA, C.; FAVARO, L. F. & SPACH, H. L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, Curitiba, v. 19(1), p. 57-63, 2002.

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(1), p. 49-60, 2002.

SANTOS, P. **Variação espaço-temporal do bacterioplâncton e espacial do bacteriobentos da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**. Curitiba, 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SCHULTZ, Y. D.; FAVARO, L. F. & SPACH, H. L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, Curitiba, v. 19(1), p. 65-76, 2002.

SHERIDAN, P. F. Comparative habitat utilization by estuarine macrofauna within the mangrove ecosystem of Rockery Bay, Florida. **Bulletin of Marine Science**, [S. l.], v. 50(1), p. 21-39, 1992.

SILVA, M. A. & ARAÚJO, F. G. Influência dos fatores ambientais na estrutura de populações de manjubas (Clupeiformes-Engraulidae) na Baía de Sepetiba, RJ. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 21-2, p. 229-240, 1999.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. **Biometry**. [S. l.]: W. H. Freeman and Company, 1995. 859 p.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S. & HOFFSTAETTER, M. **Pesca da manjuba (*A. Parva*, *A. tricolor* e *A. lyolepis*, *Cetengraulis edentulus* e *Engraulis anchoita*) no litoral do Paraná**. São Luis, 1995a. IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca.

SPACH, H. L.; HOFFSTAETTER, M. & GODEFROID, R. S. **Estrutura etária das capturas de manjuba (*Anchoa parva* e *A. tricolor*) no estuário da Baía de Paranaguá – Adequação dos protocolos de laboratório**. São Luis, 1995b. IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca.

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

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

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996. 196p.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. B.; SANTOS, C. & SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, [S. l.], v. 52 – 1, p. 233-242, 2003.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G. & SANTOS, S. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Braz. Arch. of Biol. and Tech.**, Brazil, v. 45 – 3, p. 365-373, 2002.

WEINSTEIN, M. P. & HECK, K. Ichthyofauna of seagrass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: Composition, structure and community ecology. **Marine Biology**, [S. l.], v. 50, p. 97-108, 1979.

WHARFE, J. R.; WILSON, S. R. & DINES, R. A. Observations on the fish populations of an East Coast estuary. **Marine Pollution Bulletin**, UK, v. 15-4, p. 133-136, 1984.