

DANIELLE CRISTINA LAUFER

**ESTRUTURA DAS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE
MARÉ NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.**



Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia - Habilitação em Pesquisa Oceanográfica, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach
Co-orientador: MSc. Guilherme M. L. N. de Queiroz

Pontal do Paraná

2006

m
597
10372e
2006
ex 01

Dedico este trabalho
à Vera Lucia M. de Paula.

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

Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho, seja com apoio moral ou pondo a mão na massa literalmente. Se algum destes não for nomeado, saiba que tem minha gratidão.

Agradeço ao Professor Dr. Henry Louis Spach pela orientação, por sua atenção, por ter depositado confiança no meu trabalho, mas acima de tudo pela amizade e companheirismo. Quem, além das grandes idéias, nunca deixou a descontração de lado.

A Guilherme Mac Laren de Nogueira Queiroz pela grande paciência dispensada ao longo deste trabalho, por sua orientação e amizade.

Agradeço a toda equipe do Laboratório de Biologia de Peixes pelo apoio, pelos momentos de diversão e descontração que fizeram minha permanência neste ambiente tão proveitosa. Em especial a Helen Audrey Pichler, Carlos Hackradt, Fabiana Félix, Lilyane Santos e Roberto Schwarz e Aline Maggi que sempre encontravam-se prontos a ajudar.

A todos os companheiros do CEM e do Curso de Graduação em Oceanografia pelos bons momentos proporcionados durante todo esse tempo em Pontal do Sul.

As Ione Lucy e a Mariana Nazario com quem dividi o mesmo teto ao longo do curso, pelos momentos alegres.

As minhas amigas, Bya, Carol, Rafa Robert e Rafa Zem pelo companheirismo e pelos momentos de descontração e alegria.

A minha irmã Vanessa que sempre depositou em mim, todo o amor e confiança.

A minha irmã Elaine por ser uma grande amiga e ter colocado no mundo duas pessoinhas que amo muito, Dudu e Bebelá.

A minha tia Eliane, minha avó Linda pessoas que eu amo muito e ao meu avô Zito a quem tenho eterna gratidão.

Agradeço ao meu noivo Marcos, meu grande amor. Pelos momentos incríveis que vivemos e ainda viveremos juntos, por estar ao meu lado e apoiar-me em todos os momentos desta etapa que passou. Agradeço a Deus por cruzar nossos caminhos, permitindo-me seguir ao lado desta pessoa maravilhosa.

Ao meu pai Luiz que apesar de não ter acompanhado este trabalho, sempre esteve presente nos meus pensamentos.

Ao meu Padrasto Geraldo pela amizade, carinho e descontração.

A minha mãe e amiga Vera, principal responsável pelo cumprimento de mais esta etapa. Por ter me dado toda a atenção e sempre ter feito o possível e o impossível para me ajudar a atingir meus objetivos, mesmo de longe, e por ter tido paciência comigo quando eu nem mesmo merecia (sem ela nada disso seria possível).

A vocês todos muito Obrigado!!!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
RESUMO.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 JUSTIFICATIVA.....	3
3 OBJETIVOS.....	3
3.1 OBJETIVO GERAL.....	3
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	4
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	4
4.2 TRATAMENTO DA AMOSTRAS BIOLÓGICAS.....	7
4.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	8
4.3.1 Parâmetros Ambientais.....	8
4.3.2 Ictiofauna.....	8
5 RESULTADOS.....	10
5.1 FATORES ABIÓTICOS.....	10
5.2 ICTIOFAUNA.....	14
5.2.1 Composição.....	14
5.2.2 Variação Temporal.....	23
5.2.3 Variação Espacial.....	31
6 DISCUSSÃO.....	41
7 CONCLUSÃO.....	48
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

LISTA DE TABELAS

- TABELA 01 - FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NO RIO GUARAGUAÇU COM AS RESPECTIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS: FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUÊNCIA RELATIVA, NÚMERO DE AMOSTRAS COM A PRESENÇA DAS ESPÉCIES (TOTAL DE AMOSTRAS 96) E FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS AMOSTRAS.....15
- TABELA 02 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS NO RIO GUARAGUAÇU (D=DEMERSAL, P=PELÁGICA, E=ESTUARINA, M=MARINHA E ME=MARINHA-ESTUARINA) 16
- TABELA 03 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....18
- TABELA 04 - NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005.....21
- TABELA 05 - CAPTURA MENSAL EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....23
- TABELA 06 - OCORRÊNCIA NUMÉRICA DAS ESPÉCIES POR PONTO DE COLETA NO RIO GUARAGUAÇU , BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....32

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - MAPA DA ÁREA DE ESTUDO INDICANDO AS DEZESSEIS ESTAÇÕES DE COLETA NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (FONTE: GEOOGLE EARF).....6
- FIGURA 2 - FOTO ILUSTRATIVA DA REDE TIPO PICARÉ UTILIZADA NO PRESENTE ESTUDO.....7
- FIGURA 3 - MAPA INDICANDO A MÉDIA GRANULOMÉTRICA PRESENTE NO RIO GUARAGUAÇU. FONTE: LABORATÓRIO DE GEOLOGIA CEM –UFPR.....10
- FIGURA 4 - MAPA INDICANDO O TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA ENCONTRADA NO SEDIMENTO PRESENTE NO RIO GUARAGUAÇU. FONTE: LABORATÓRIO DE GEOLOGIA CEM – UFPR.....11
- FIGURA 5 - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.....12
- FIGURA 6 - VARIAÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.....13
- FIGURA 7 - VARIAÇÃO DO pH DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.....13
- FIGURA 8 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ..20
- FIGURA 9 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....25

FIGURA 10 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	25
FIGURA 11 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO PESO (GRAMAS) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	26
FIGURA 12 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	26
FIGURA 13 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	27
FIGURA 14 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSIS DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d) NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	27
FIGURA 15 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS DE OCORRÊNCIA MENSAL DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.....	28
FIGURA 16 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 18 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS MENSIS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (Csh = <i>Ctenogobius shufeldti</i> , Eme = <i>Eucinostomus melanopterus</i> , Car = <i>Citharichthys arenaceus</i> , Cpa = <i>Centropomus parallelus</i> , Cbo = <i>Ctenogobius boleosoma</i> , Abr = <i>Atherinella brasiliensis</i> , Csp = <i>Citharichthys spilopterus</i> , Drh = <i>Diapterus rhombeus</i> , Ali = <i>Anchoa lyolepis</i> , Tpa = <i>Trinetos paulistanus</i> , Ppl = <i>Platanichthys platana</i> , Bso = <i>Bathygobius soporator</i> , Ste = <i>Sphoeroides testudineus</i> , Sgr = <i>Sphoeroides greeleyi</i> , Ear = <i>Eucinostomus argenteus</i> , Ebr = <i>Eugerres brasiliensis</i> , Atr = <i>Anchoa tricolor</i> , Csm = <i>Ctenogobius smaragdus</i>).....	30

FIGURA 17 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS EM CADA ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	34
FIGURA 18 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS POR ARRASTO EM CADA ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	35
FIGURA 19 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO PESO DA CAPTURA (GRAMAS) POR ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	35
FIGURA 20 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (A), ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (B) E ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (C) DAS DEZESSEIS ÁREAS AMOSTRADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	36
FIGURA 21 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS POR ÁREA AMOSTRAL DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.....	37
FIGURA 22 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 18 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS DEZESSEIS ÁREAS AMOSTRAIS LOCALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (Csh = <i>Ctenogobius shufeldti</i> , Eme = <i>Eucinostomus melanopterus</i> , Car = <i>Citharichthys arenaceus</i> , Cpa = <i>Centropomus parallelus</i> , Cbo = <i>Ctenogobius boleosoma</i> , Abr = <i>Atherinella brasiliensis</i> , Csp = <i>Citharichthys spilopterus</i> , Drh = <i>Diapterus rhombeus</i> , Ali = <i>Anchoa lyolepis</i> , Tpa = <i>Trinectes paulistanus</i> , Ppl = <i>Platanichthys platana</i> , Bso = <i>Bathygobius soporator</i> , Ste = <i>Sphoeroides testudineus</i> , Sgr = <i>Sphoeroides greeleyi</i> , Ear = <i>Eucinostomus argenteus</i> , Ebr = <i>Eugerres brasilianus</i> , Atr = <i>Anchoa tricolor</i> , Csm = <i>Ctenogobius smaragdus</i>).....	39

RESUMO

Embora existam informações sobre a ictiofauna de áreas marginais rasas da Baía de Paranaguá, especialmente com relação às planícies de maré, não existe nenhum trabalho em sub-estuário na região. As assembléias de peixes foram coletadas no período de junho a novembro de 2005, em 16 planícies da margem dos setores polihalino, mesohalino, oligohalino e límnico do rio Guaraguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná. As planícies foram amostradas no estofo da baixa-mar na maré de sizígia. Em cada planície amostrada realizou-se um arrasto de 20 m paralelo à margem, utilizando-se para tal uma rede tipo "picaré" medindo 15,0 x 1,6m, saco com 2 m de comprimento e malhagem entre nós adjacentes de 0,5 cm. Foram coletados 1789 exemplares pertencentes a 17 famílias, representado por 37 taxa. As famílias que apresentaram maior riqueza de taxa foram Gobiidae (5 espécies), Gerreidae (5 espécies), Engraulidae (4 espécies), Clupeidae (3 espécies) e Achiridae (3 espécies). Os taxa *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Anchoa* spp., *Eucinostomus melanopterus*, *Ctenogobius shufeldti*, *Citharichthys spilopterus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* foram dominantes em número de indivíduos representando 86,5% da captura total. De um total de 1390 peixes examinados, em 626 (45,04%) não foi possível identificar o sexo, 430 (30,94%) foram fêmeas e 334 (24,03%) machos. A ictiofauna esteve formada na sua grande maioria (57,70%) por jovens. Não foram observadas diferenças significativas entre meses e pontos de coleta no número de exemplares, número de espécies, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e riqueza de Margalef, com diferença entre pontos porém não entre meses na captura em peso. As análises de Cluster e MDS revelaram diferenças nos padrões de distribuição de algumas espécies ao longo da área amostrada, com significativa correlação destes padrões com a salinidade.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a definição clássica de PRITCHARD (1967), estuários são corpos de água costeiros semifechados que apresentam uma conexão livre com o oceano adjacente, no interior dos quais a água marinha é mensuravelmente diluída pela água doce derivada da drenagem continental.

A hidrodinâmica dos estuários depende principalmente de três funções motrizes: a descarga de água doce, a maré e o vento, o qual transfere a energia ao sistema através do cisalhamento em sua superfície livre (MANTOVANELLI, 1999). De modo geral, em um sistema estuarino há uma enorme convergência de fluxos de energia que originam importantes processos dinâmicos, influenciando diretamente a morfologia local e conseqüentemente as atividades socioeconômicas da região. Entre estes processos dinâmicos inclui-se o balanço de sedimentos no sistema costeiro, o qual pode apresentar problemas como alterações morfológicas devido à erosão e progradação de praias e planícies de maré, aumento da turbidez da água e conseqüentemente redução da produtividade primária, assoreamento de canais de acesso e outros.

A produtividade primária dentro de um estuário deve-se principalmente as árvores, algas fixas nas raízes e no sedimento, gramíneas e fitoplâncton. Além da intensa produção ocorrem diferentes processos alternados da atividade de produção e consumo, que permitem uma certa estabilidade ecológica, apesar das grandes variações nos parâmetros ambientais.

Dentro do sistema estuarino podemos encontrar grande diversidade de ambientes como áreas de marismas, manguezais, canais e planícies de maré, sendo que a expressão planície de maré geralmente é utilizada para representar sedimentos marinhos que regularmente são expostos e submersos pelas marés. Sendo consideradas como zonas de transição entre o ambiente marinho e terrestre as planícies de maré são limitadas por uma estreita faixa entre a marisma ou manguezal e o mar.

A estrutura das comunidades de peixes estuarinos é extremamente dinâmica sujeita a diversas formas de influência, como: salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, competição e a predação interespecífica (KENISH, 1990). Devido às características morfológicas de uma planície de maré, a comunidade também é

afetada pelos seguintes fatores: clima da região, geomorfologia, inclinação, amplitude da maré, ciclo da maré, ação das ondas e correntes de maré (REISE, 1985).

Além destas características as planícies de maré, associadas ou não a marisma, também possuem grande importância quando se trata de refúgio, pois os peixes predadores concentram-se em áreas mais profundas como os canais (PATERSON & WHITIEFIELD, 2000).

Para que estas comunidades adquiram um hábitat favorável à sobrevivência e sucesso reprodutivo, faz-se necessário que as espécies sejam capazes de responder a um estímulo ambiental apropriado evitando assim condições ambientais menos favoráveis. Segundo SCHWARS (2005) alterações nas interações de competição entre espécies e indivíduos, através da eliminação ou diminuição da habilidade de um competidor explorar recursos podem ter conseqüências significativas para as comunidades e populações de peixes. Mudanças na habilidade do peixe de detectar, perseguir, capturar e consumir presas irá influenciar consideravelmente no seu crescimento e sobrevivência (BROWN & MACLACHLAN, 1990). Ao contrário, a diminuição da capacidade do peixe detectar e responder de modo apropriado a predadores pode aumentar a mortalidade.

Muitos autores enfatizam a importância de áreas estuarinas como berçário de peixes e o papel que eles possuem na preservação de estoques de mar aberto de espécies de valor econômico. Em estuários, peixes jovens podem crescer sob condições favoráveis de alimento e abrigo resultante da complexidade estrutural, pouca profundidade, turbidez e o reduzido número de peixes carnívoros de grande porte. Porém poucas espécies de peixes têm seu ciclo de vida completo nos estuários, sendo que a grande maioria os utiliza estritamente como via de migração entre áreas de alimentação e desova ou é membro sazonal das comunidades estuarinas (POTTER *et. al.*, 1986).

Esta dependência da área estuarina se dá principalmente nas fases iniciais do ciclo de vida, período no qual ocorre a maioria dos eventos decisivos para as fases subseqüentes do recrutamento, tornando as populações de peixes extremamente vulneráveis às alterações neste ecossistema. A adequada compreensão das causas das flutuações das assembléias de peixes passa

forçosamente pelo conhecimento dos mecanismos de agregação em áreas costeiras, seguido pela fase de criação em áreas estuarinas, e posterior recrutamento a população adulta.

Embora existam informações sobre a ictiofauna de áreas marginais rasas da Baía de Paranaguá, especialmente com relação às planícies de maré, não existe nenhum trabalho com o enfoque em sub-estuário na região. Adquirir tais informações é de fundamental importância para o entendimento de quando e como varia a distribuição e abundância da ictiofauna nestas áreas, servindo como pré-requisito para o entendimento do completo funcionamento deste sistema.

2. JUSTIFICATIVA

Áreas localizadas próximas a cabeceiras de rios favorecem a ocupação territorial, o que vêm a possibilitar impactos negativos para estas áreas, muitas vezes este impacto ocorre devido ao despejo de efluentes domésticos no rio que posteriormente vai expandir-se estuário adentro. Uma vez que nestas áreas ocorre uma elevada velocidade de troca das propriedades da água simulando um gradiente bem dinâmico, o conhecimento da distribuição e composição das comunidades de peixes presentes em áreas rasas como as planícies de maré, e ainda suas variações espaciais e temporais, é de fundamental importância para medidas de gerenciamento. Tal descrição gera subsídios que fundamentam medidas de uso sustentado destes ambientes e permitem o monitoramento de utilização destas áreas, para atividades de proteção do habitat e também utilização dos recursos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Este estudo tem por objetivo identificar e descrever a estrutura da assembléia de peixes em dezesseis áreas localizadas as margens do Rio Guaraguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as propriedades físicas e químicas da área;
- Identificar os padrões de variações espaciais e temporais da ictiofauna;
- Relacionar as mudanças na ictiofauna com parâmetros ambientais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), um estuário de Planície Costeira (ANGULO, 1992), localiza-se entre as coordenadas (25°16'34" S, 48°17'42" W), possui uma área de bacia de 551,8 Km² (NOERNBERG, 2001). Classificado como maior estuário do Estado do Paraná, estende-se por aproximadamente 50 Km continente adentro (MÜLLER, 1984; ABSHER, 1989 apud STRAPASSON, 2000). Possui dois eixos principais e uma complexa geometria: o eixo leste – oeste (L-O), representado pelas baías de Paranaguá e Antonina, e o eixo sul – norte (S-N, mais precisamente NNL – SSO), representado pelas baías das Laranjeiras, Guaraqueçaba e Pinheiros, conectadas através de diversos canais de maré (BRANCO, 2004). De acordo com NOERNBERG (2001), o CEP possui uma grande diversidade de ambientes, como planícies de maré, manguezais, marismas, baixios, canais de maré, praias arenosas e costões rochosos. Com a presença de uma maré predominantemente semidiurna, com desigualdades diurnas, e apresenta forte assimetria nas elevações e correntes de maré.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é Cfa, descrito como clima subtropical úmido, mesotérmico. A temperatura média do mês mais quente está acima de 22°C, e a temperatura do mês mais frio entre 3°C e 18°C. O clima é sempre úmido, tendo em vista que os meses de maior pluviosidade são os de verão; com fevereiro e julho apresentando respectivamente, o maior (média 304mm) e o menor (média 61mm) índice acumulado. A pluviosidade média anual é de 2500mm, (máximo de 3500mm) com chuvas bem distribuídas durante o ano todo (IPARDES, 2001). Segundo Knoppers *et al.*, (1987), o sistema pode ser classificado como

parcialmente misturado com tendência à estratificação em períodos de chuva intensa.

O regime de ventos é controlado pela influência da Alta do Atlântico Sul e pela passagem de sistemas frontais. Predominam ventos dos setores ENE, E, ESSE e SE, com intensidade média de 4 m/s. O sistema de brisa da região é bastante relevante, sendo detectadas amplitudes de até 2 m/s nos meses de novembro a março (CAMARGO & MARONE, 1995; CAMARGO, *et al.*, 1996 apud NOERNBERG, 2001).

De forma geral os sedimentos da baía de Paranaguá têm diâmetro médio entre silte fino e areia fina, são pobremente selecionados, com 40 a 60% de sedimentos grossos, contendo de 0 a 30% de matéria orgânica. Nas desembocaduras dos grandes rios estão concentrados os sedimentos grossos, como resultado do intenso processo de erosão das bacias hidrográficas da Serra do Mar (LAMOUR *et al.*, 2004).

Os principais rios que drenam para o CEP são: Cachoeira, Faisqueira, Nhundiaquara, Itiberê e Guaraguaçu. Os três primeiros deságuam à montante do sistema, na Baía de Antonina. O Rio Itiberê deságua na região mediana, próximo ao Porto de Paranaguá e o Rio Guaraguaçu na região mais externa, próxima a desembocadura do estuário, no entanto o Guaraguaçu é o principal rio de grande porte (em comprimento) que corta toda a planície costeira paranaense. Apesar de nascer na Serra da Prata, município de Matinhos, sua desembocadura localiza-se no Canal da Cotinga, que faz parte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, situado no litoral centro-norte do estado do Paraná.

Inserida na bacia de Paranaguá, a sub-bacia do rio Guaraguaçu é uma das principais da costa paranaense (Funpar, 1999). Tal rio se caracteriza por um leito meandrante com extensos manguezais constituídos principalmente por *Rhizophora mangle*, *Avicennia shaueriana*, *Laguncularia racemosa*, e cordões de marismas com a dominância de *Spartina alterniflora*. O Rio Guaraguaçu é formado pela confluência dos rios Cachoeirinha e das Pombas, e divide os municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá (Figura 1). Com uma extensão de aproximadamente 35Km e a 30 Km de sua desembocadura é atravessado pela PR-407 - via de acesso que liga Paranaguá à Praia de Leste. Segundo STRAPASSON (2000) parte do rio sofre influência das águas estuarinas, principalmente nas marés cheias de sizígia. Apesar de haver um

sistema de captação de água no Rio das Pombas, as influências antrópicas nesta área são irrelevantes, restringindo-se principalmente a um pequeno povoado, com denominação homônima à do rio, localizado junto a PR 407.

FIGURA 1 - MAPA DA ÁREA DE ESTUDO INDICANDO AS DEZESSEIS ESTAÇÕES DE COLETA NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (FONTE GOOGLE EARTH)



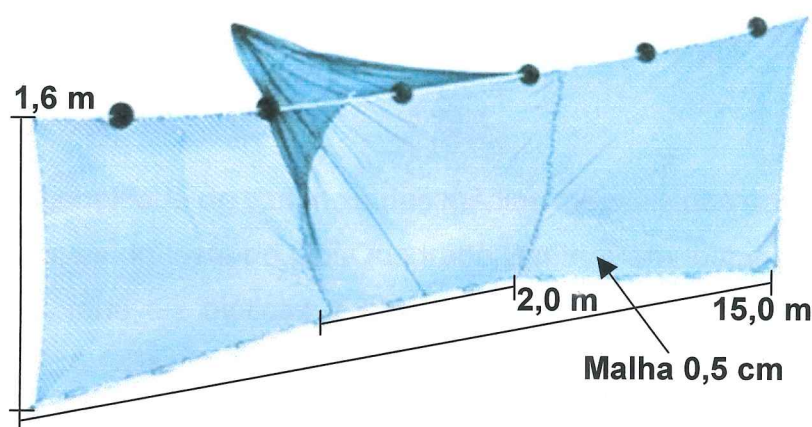
As assembléias de peixes foram coletadas no período de junho a novembro de 2005, em 16 planícies nos setores polihalino (salinidade de 22 a 30), mesohalino (salinidade de 10 a 20), oligohalino (salinidade de 4 a 8) e límnico (salinidade 0) (MCLUSKY, 1993), nas margens do rio Guaraguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná (Fig. 1). Durante as amostragens foram analisados os diferentes tipos de vegetação em cada planície. Constatou-se que nas áreas 1 e 3 houve o predomínio de vegetação de mangue com a presença de *Ruppia marítima*, na área 2 houve apenas a presença de manguezal, vegetação que também predominou nas áreas 4, 6 e 10. Nas áreas 13 e 14 a vegetação presente era de *Spartina alterniflora* e mangue, já nas áreas 5 e 8 havia tanto vegetação de mangue quanto de *Ruppia marítima*. Nas planícies 7, 12 e 16

predominou manguezal. A área 15 foi à única ter o predomínio de mangue junto à restinga e as áreas 9 e 11 poaceae e mangue.

As planícies foram amostradas no estofa da baixa-mar na maré de sizígia. Em cada planície amostrada realizou-se um arrasto de 20 m paralelo à margem, utilizando-se para tal uma rede tipo "picaré" medindo 15,0 x 1,6m, saco com 2 m de comprimento e malhagem entre nós adjacentes de 0,5 cm (Fig. 2).

Nos pontos amostrados, além das coletas de peixes, foram amostrados parâmetros abióticos. Amostras de água foram utilizadas para a determinação do pH. O pH foi medido com um pH-metro (INGOLD-206) dotado de sensor de temperatura. Foram também obtidos dados: de temperatura da água (com termômetro de mercúrio) e de salinidade (com refratômetro).

FIGURA 2 - FOTO ILUSTRATIVA DA REDE TIPO PICARÉ UTILIZADA NO PRESENTE ESTUDO



4.2 TRATAMENTO DAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Em campo, os peixes de cada amostra foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e preservados em gelo até o laboratório. No laboratório, os peixes foram identificados até o nível de espécie, pesados (g), medidos os seus comprimentos padrão ou CP (distância que vai da ponta do focinho até o pedúnculo caudal - mm) e total ou CT (distância que vai da ponta do focinho até a extremidade da nadadeira caudal - mm), posteriormente através de uma abertura longitudinal na região ventral foi feita à identificação macroscópica do sexo

e do estágio de maturidade gonadal (A= imaturo, B= em maturação, C= maduro, D= desovado), seguindo-se a escala de VAZZOLER (1996).

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

As planícies foram amostradas mensalmente durante o período de inverno (junho, julho e agosto) e primavera (setembro, outubro e novembro). Os dados foram processados nos programas estatísticos Statistica Versão 6.1 (Statsoft Corp, Estados Unidos) e PRIMER 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra).

4.3.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

Para a análise dos parâmetros físicos e químicos foram plotados gráficos através do programa Statistica Versão 6.1. Para a análise do sedimento utilizou-se de mapas fornecidos pelo laboratório de Geologia do Centros de Estudos do Mar.

4.3.2 ICTIOFAUNA

A homogeneidade de variância das médias mensais dos dados biológicos foi determinada através do teste de Qui-Quadrado Barlet. Para testar a normalidade na distribuição das variáveis bióticas e abióticas, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL & ROHLF, 1995).

Para a descrição dos padrões de variação da ictiofauna nas áreas amostradas, utilizou-se como parâmetros o número total de peixes, o número de espécies, peso de captura e os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), riqueza de Margalef (D) e equitabilidade de Pielou (J') (PIELOU 1969; LUDWING & REYNOLDS, 1988). Quando os resultado da análise de variância indicavam a presença de diferenças significativas ($p < 0,01$), utilizou-se o teste a *posteriori* de Tukey para identificar quais médias eram diferentes.

Para o estudo das variações espaço temporais na composição e abundância das espécies, definição dos grupos de meses, áreas amostrais, espécies mais abundantes e determinação das similaridades entre eles, utilizou-se a análise de agrupamento Cluster hierárquico e a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS) (JOHNSON & WICHERN, 1992). Foram utilizados dados

mensais e espaciais de capturas sem nenhuma transformação, sendo utilizadas para tal, espécies com frequência de ocorrência em pelo menos quatro áreas amostrais, três meses de coleta ou um mínimo 1% da captura total,

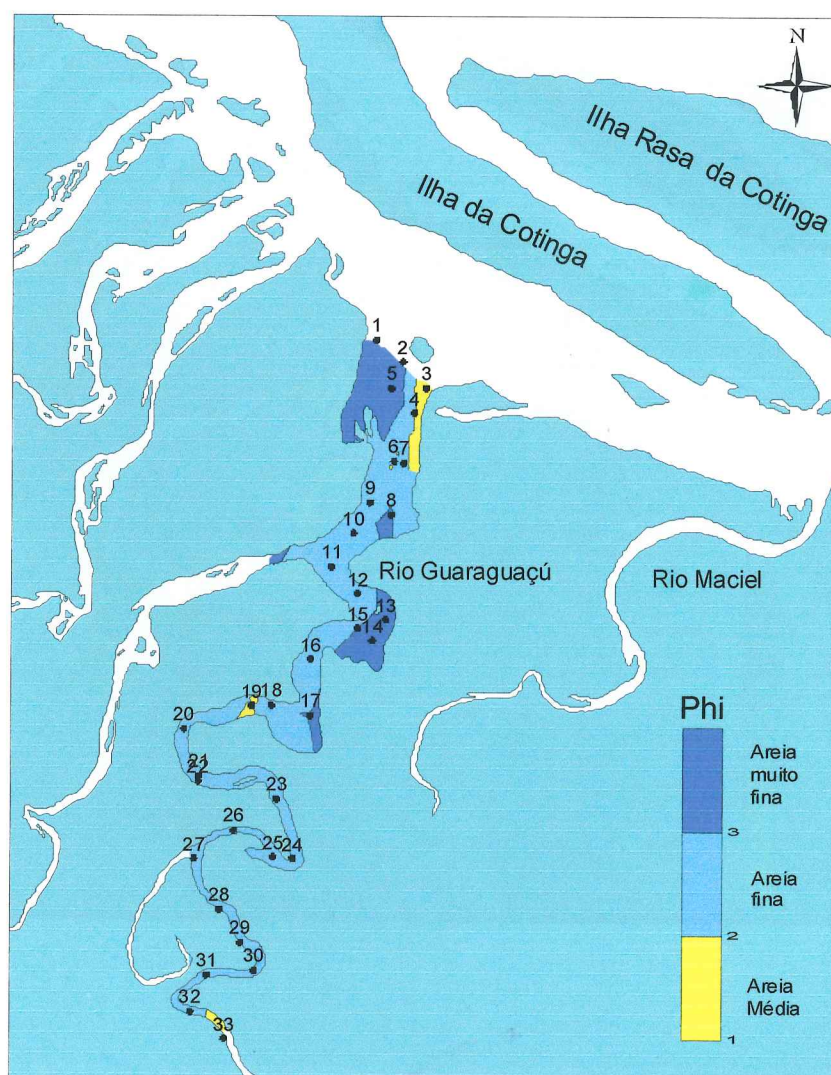
Para verificar se existem possíveis influências dos fatores ambientais na estruturação da ictiofauna aplicou-se o método estatístico BIO-ENV (CLARK & WARWICK, 1994). Tal análise calcula a concordância entre matrizes de similaridade dos dados de abundância das espécies e dos dados ambientais (salinidade, pH e temperatura) nas áreas amostrais.

5 RESULTADOS

5.1 FATORES ABIÓTICOS

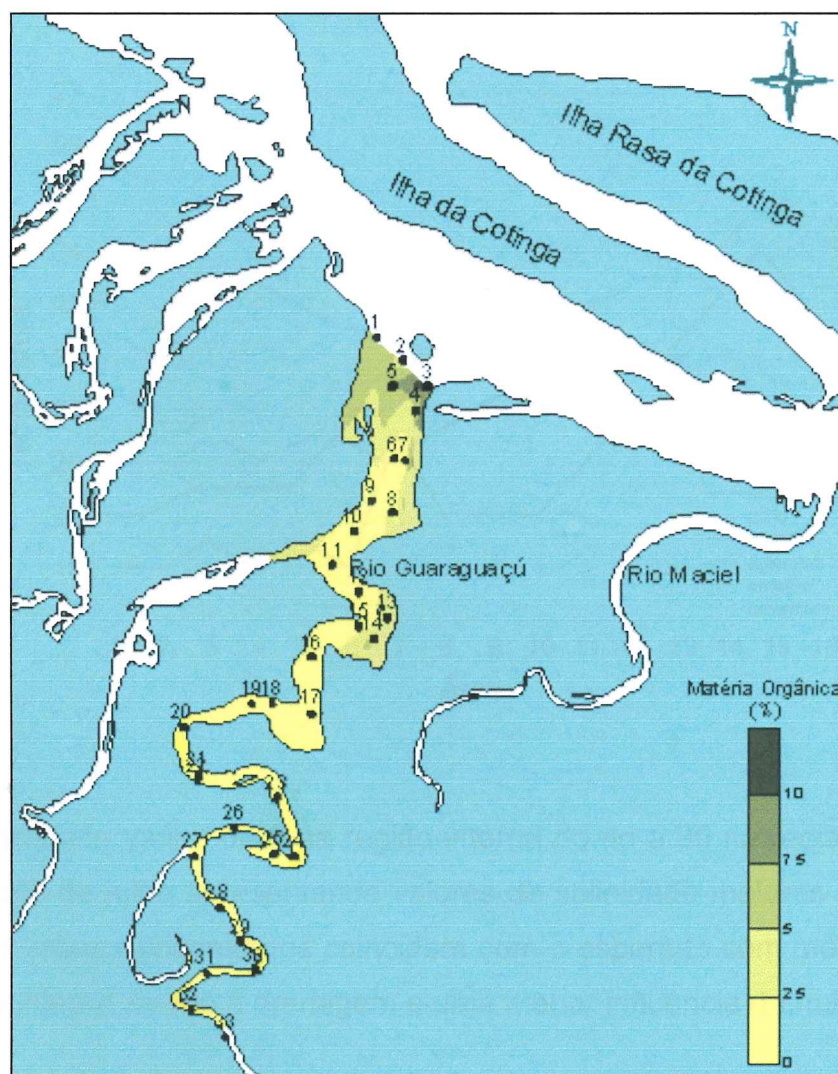
O rio Guaraguaçu caracteriza-se pela presença de sedimentos com diferentes granulometrias. O estudo realizado por LAMOUR (2005 *no prelo*) nesta mesma área revelou que há o predomínio de areia fina. Predominando à esquerda da jusante do rio areia muito fina, assim como em porções medianas da margem direita. As regiões que apresentaram elevadas concentrações de areia média encontravam-se de forma isolada, na margem direita da desembocadura, região intermediária e no limite da área interna amostrada no rio (Fig. 3).

FIGURA 3 - MAPA INDICANDO A MÉDIA GRANULOMÉTRICA PRESENTE NO RIO GUARAGUAÇU. FONTE: LABORATÓRIO DE GEOLOGIA CEM -UFPR



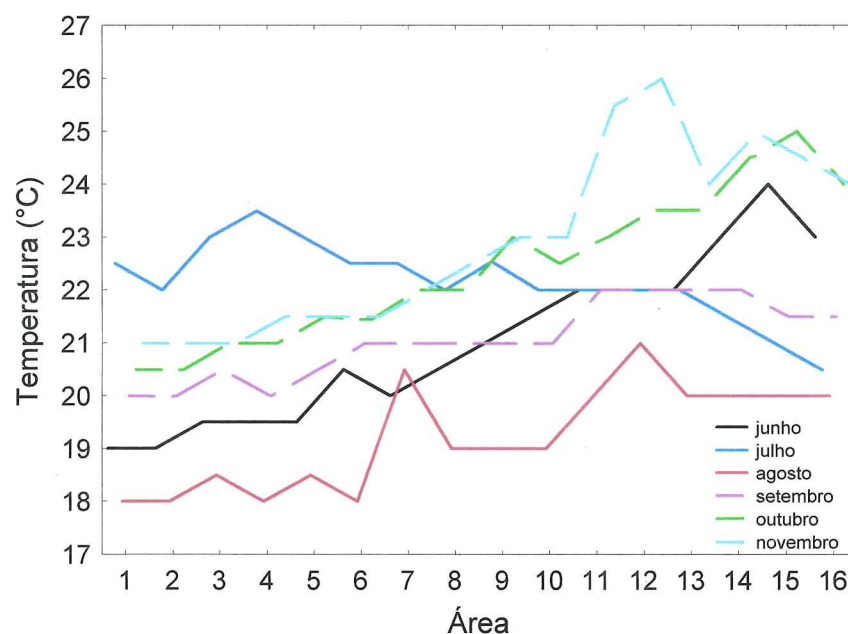
LAMOUR (2005 *no prelo*) também constatou que os sedimentos ali presentes eram em sua grande maioria pobres em matéria orgânica, com concentrações abaixo de 2,5% na maior parte do curso, excluindo-se as porções da margem direita do rio com concentrações entre 2,5 e 5% e na região da desembocadura onde as concentrações variaram entre 5 e 12,5% (Fig. 4).

FIGURA 4 - MAPA INDICANDO O TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA ENCONTRADO NO SEDIMENTO PRESENTE NO RIO GUARAGUAÇU. FONTE: LABORATÓRIO DE GEOLOGIA CEM -UFPR



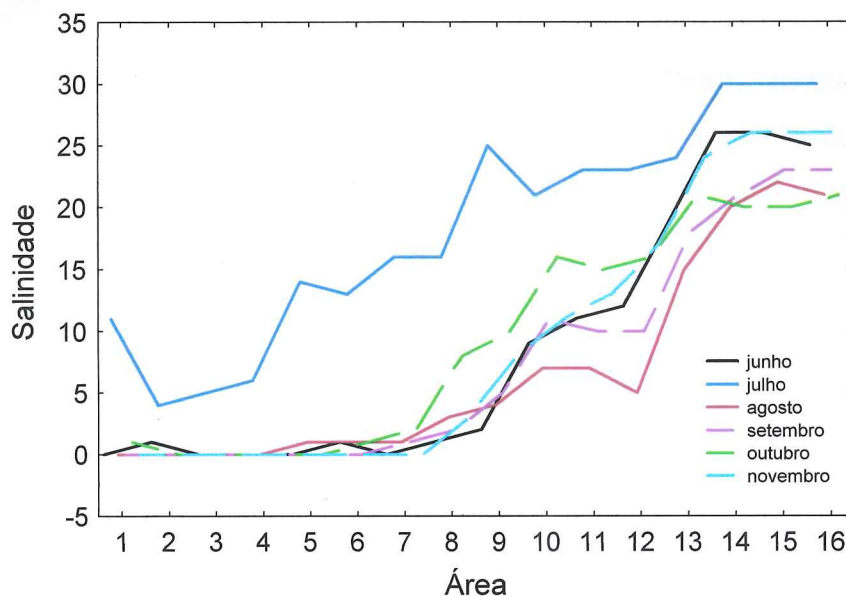
A temperatura da água de superfície variou de 18 °C em agosto a 25,5 °C em novembro, apresentando uma média de 21,46 °C (Fig. 5). O padrão sazonal observado é o esperado para a região com temperaturas maiores na primavera e menores no inverno, com exceção do mês de julho nos pontos localizados na região interna e mediana do rio. Quanto à variação da temperatura em relação aos pontos de coleta também ocorreu o esperado com menores valores na região interna do rio e valores mais elevados ao aproximar-se da foz.

FIGURA 5 - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.



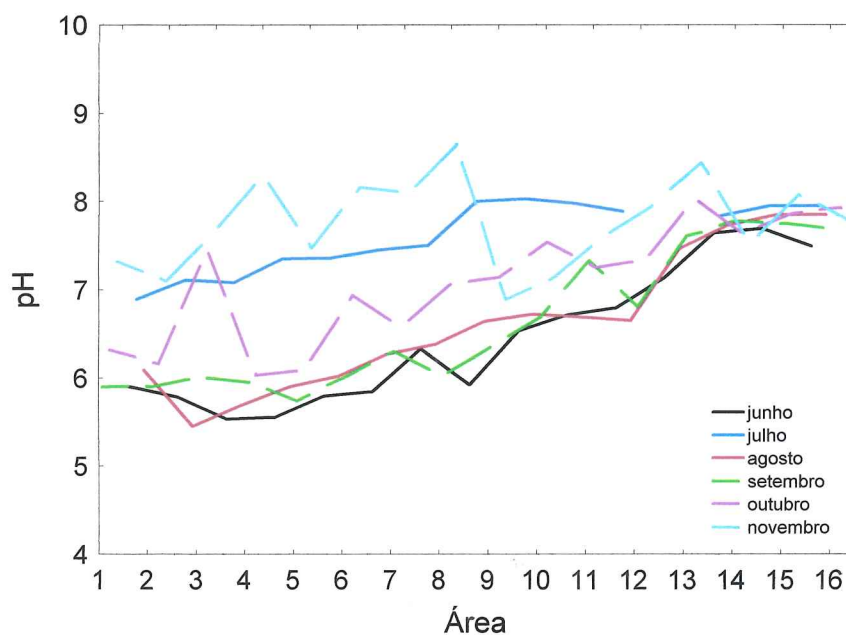
A salinidade variou de 0 na região interna do rio a 30 na região próxima da foz, com o mês de julho apresentando valores de salinidade maiores em toda área de coleta. Os valores encontrados coincidem com o esperado com menores valores na área mais interna devido à drenagem e uma menor influência da maré.(Fig. 6).

FIGURA 6 - VARIAÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.



Os valores de pH da água variaram de um mínimo de 5,45 no mês de agosto no ponto três, a 8,65 em novembro no ponto oito (Fig. 7). Os demais meses apresentaram valores de pH em torno de 6,84, com exceção dos meses de julho e novembro, com as maiores variações ocorrendo nas áreas internas quando comparadas à região da foz do rio.

FIGURA 7 - VARIAÇÃO DO pH DA ÁGUA DO RIO GUARAGUAÇU POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005.



5.2 ICTIOFAUNA

5.2.1 COMPOSIÇÃO

Nos 96 arrastos realizados no rio Guaraguaçu foram coletados 1789 exemplares pertencentes a 17 famílias, representado por 37 taxa. As famílias que apresentaram maior riqueza de taxa foram Gobiidae (5 espécies), Gerreidae (5 espécies), Engraulidae (4 espécies), Clupeidae (3 espécies) e Achiridae (3 espécies) (Tab. 1). Os taxa *Atherinella brasiliensis* (37,33%), *Anchoa parva* (4,63%), *Eucinostomus melanopterus* (4,13%), *Ctenogobius shufeldti* (13,80%), *Citharichthys spilopterus* (5,92%), *Sphoeroides greeleyi* (8,04%) e *Sphoeroides testudineus* (4,80%) foram os taxa dominantes em número de indivíduos representando 78,65% da captura total.

Considerando-se a frequência de ocorrência das espécies nas 96 amostras (Tab. 1), foram capturadas com muita frequência (em mais de 30% das amostras), embora com diferentes contribuições em número de indivíduos, três espécies: *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi* e *Citharichthys spilopterus*. As espécies *Sphoeroides testudineus* e *Eucinostomus melanopterus* apresentaram frequência de ocorrência entre 30 e 20% do total das amostras. As espécies *Centropomus parallelus*, *Ctenogobius smaragdus*, *Eucinostomus argenteus* e *Trinectes microphthalmus* apresentaram frequência de ocorrência entre 20 e 10%. As demais espécies estiveram presentes em menos de 10% do total das amostras coletadas.

TABELA 01- FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NO RIO GUARAGUAÇU COM AS RESPECTIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS: FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUÊNCIA RELATIVA, NÚMERO DE AMOSTRAS COM A PRESENÇA DAS ESPÉCIES (TOTAL DE AMOSTRAS 96) E FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS AMOSTRAS

Família	Espécie	Frequência absoluta	Frequência relativa	N° de amostras agrupadas com a presença da espécie	Frequência de ocorrência das espécies nas amostras
ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	7	0,004	4	0,042
	<i>Trinectes microphthalmus</i>	2	0,001	2	0,021
	<i>Trinectes paulistanus</i>	51	0,029	13	0,135
ATHERINOPSIDAE	<i>Atherinella brasiliensis</i>	668	0,374	35	0,365
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus parallelus</i>	59		19	0,198
	<i>Centropomus undecimalis</i>	1	0,033	1	0,010
CLUPEIDAE	<i>Harengula clupeola</i>	2	0,001	2	0,021
	<i>Platanichthys platana</i>	6	0,003	4	0,042
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	9	0,005	3	0,031
CYNOGLOSSIDAE	<i>Symphurus tessellatus</i>	2	0,001	2	0,021
DIODONTIDAE	<i>Cylichthys spinosus</i>	3	0,002	3	0,031
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa lyolepis</i>	2	0,001	1	0,010
	<i>Anchoa parva</i>	83	0,044	3	0,031
	<i>Anchoa</i> spp.	70	0,039	1	0,010
	<i>Anchoa tricolor</i>	1	0,001	5	0,052
GERREIDAE	<i>Diapterus rhombeus</i>	15	0,008	8	0,083
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	49	0,027	15	0,156
	<i>Eucinostomus gula</i>	5	0,003	2	0,021
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	74	0,041	23	0,240
	<i>Eugerres brasilianus</i>	9	0,005	6	0,063
GOBIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>	12	0,007	8	0,083
	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	11	0,006	8	0,083
	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	246	0,138	34	0,354
	<i>Ctenogobius smaragdus</i>	16	0,009	10	0,104
	<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	6	0,003	4	0,042
HEMIRAMPHIDAE	<i>Hiporhamphus unifasciatus</i>	2	0,001	2	0,021
MUGILIDAE	<i>Mugil platanus</i>	1	0,001	1	0,010
	<i>Mugil</i> spp.	2	0,001	2	0,021
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys arenaceus</i>	30	0,017	8	0,083
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	106	0,009	36	0,375
SCIAENIDAE	<i>Micropogonias furnieri</i>	2	0,001	2	0,021

Continua

Tabela -Continuação

Família	Espécie	Frequência absoluta	Frequência relativa %	N' de amostras agrupadas com a presença da espécie	Frequência de ocorrência das espécies nas amostras (%)
SYNGNATHIDAE	<i>Syngnathus spp.</i>	2	0,001	2	0,021
	<i>Syngnathus pelagicus</i>	2	0,001	2	0,021
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i>	4	0,002	2	0,021
TETRAODONTIDAE	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	144	0,081	30	0,313
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	86	0,048	26	0,271

Analisando as informações sobre as espécies constatou-se a dominância da captura de espécies marinho-estuarinas (27 espécies), com 8 espécies possuindo ocorrência predominantemente estuarina e somente 2 espécies marinhas. Das espécies coletadas 78,38% possuem hábitos demersais bentofágico/onívoros e 21,62% das espécies são pelágicas planctofágicas (Tab. 2). Do total de espécies capturadas neste estudo, 59,46% possuem baixa importância econômica, sendo somente 7 espécies consideradas economicamente importantes para região. Segundo SCHWARZ (2004) as informações disponíveis sobre a reprodução de algumas espécies ainda não são confiáveis.

TABELA 02 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS NO RIO GUARAGUAÇU (D=DEMERSAL, P=PELÁGICA, E=ESTUARINA, M=MARINHA E ME=MARINHA-ESTUARINA)

Gênero Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Pico de reprodução	Ocorrência	Importância Econômica
<i>Achirus lineatus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Anchoa lyolepis</i>	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta
<i>Anchoa parva</i>	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta
<i>Anchoa tricolor</i>	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta
<i>Anchoa spp.</i>	D	Bentofágica	?	ME	?
<i>Atherinella brasiliensis</i>	P	Onívora	-	E	Alta
<i>Bathygobius soporator</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Centropomus parallelus</i>	D/P	Bentofágica./Pisívora	-	E	Alta
<i>Centropomus undecimalis</i>	D	Bentofágica	-	ME	?

Continua

Tabela -Continuação

Gênero Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Pico de reprodução	Ocorrência	Importância Econômica
<i>Citharichthys spilopterus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	E	Baixa
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	D	Bentofágica	-	E	Baixa
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	D	Bentofágica	-	E	Baixa
<i>Citharichthys arenaceus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Cylichthys spinosus</i>	D	Onívora	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Diapterus rhombeus</i>	D	Onívora	-	E	Média
<i>Eucinostomus argenteus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Eucinostomus gula</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Eugerres brasilianus</i>	D	Bentofágica	-	M	Alta
<i>Harengula clupeiola</i>	P	Planctofágica	-	ME	Baixa
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	P	Onívora	-	ME	Média
<i>Micropogonias furnieri</i>	D	Bentofágica Piscívora	Ano todo	ME	Média
<i>Mugil platanus</i>	P	Onívora	-	ME	Alta
<i>Mugil spp.</i>	-	-	?	ME	?
<i>Platanichthys platana</i>	P	Planctofágica	?	E	Baixa
<i>Rypticus randalli</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	?	MsE	Baixa
<i>Sardinella brasiliensis</i>	D	Bentofágica	Ano todo	ME	Baixa
<i>Symphurus tessellatus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Sphoeroides testudineus</i>	D	Bentofágica Piscívora	Primavera/Verão	E	Baixa
<i>Syngnathus spp.</i>	-	-	?	ME	?
<i>Syngnathus pelagicus</i>	D	Bentofágica	?	ME	?
<i>Synodus foetens</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Primavera/Verão	M	Baixa
<i>Trinectes microphthalmus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Trinectes paulistanus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa

*Referências: 1 = FIGUEIREDO (1977), 2 = FIGUEIREDO E MENEZES (1978), 3 = MENEZES E FIGUEIREDO (1980 a), 3 = MENEZES E FIGUEIREDO (1980 b), 4 = MENEZES & FIGUEIREDO (1985), 5 = CORRÊA (1987), 6 = FIGUEIREDO & MENEZES (2000).

O comprimento total dos exemplares capturados variou de 19 a 448 mm com média de 74,04 (\pm 35,47) mm. As espécies *M. platanus*, *C. undecimalis*, *H. unifasciatus*, *S. foetens*, *R. randalli* e *S. testudineus* apresentaram as maiores médias de comprimento total. Entretanto, as menores médias de comprimento total foram observadas nos exemplares de *T. microphthalmus*, *A. tricolor*, *T. paulistanus*, *C. arenaceus* e *A. lyolepis*. As espécies *M. platanus*, *A. brasiliensis*, *C. undecimalis* e *C. smaragdus* apresentaram os exemplares com a maior amplitude de tamanho (Tab. 3).

Nos 96 arrastos realizados pode-se constatar que as espécies mais abundantes em diferentes classes de tamanho foram *A. brasiliensis* apresentando picos entre 0 e 100 mm, *C. shufeldti* (0-50 mm), *C. spilopterus* (40-60 mm), *S. testudineus* (60-80 mm), *A. parva* (54-56 mm), *E. melanopterus* (40-70 mm) e *C. paralellus* (40-60 mm), com *S. greeleyi* apresentando uma distribuição de frequência mais uniforme nas classes tamanho (Figura 8).

TABELA 03 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ

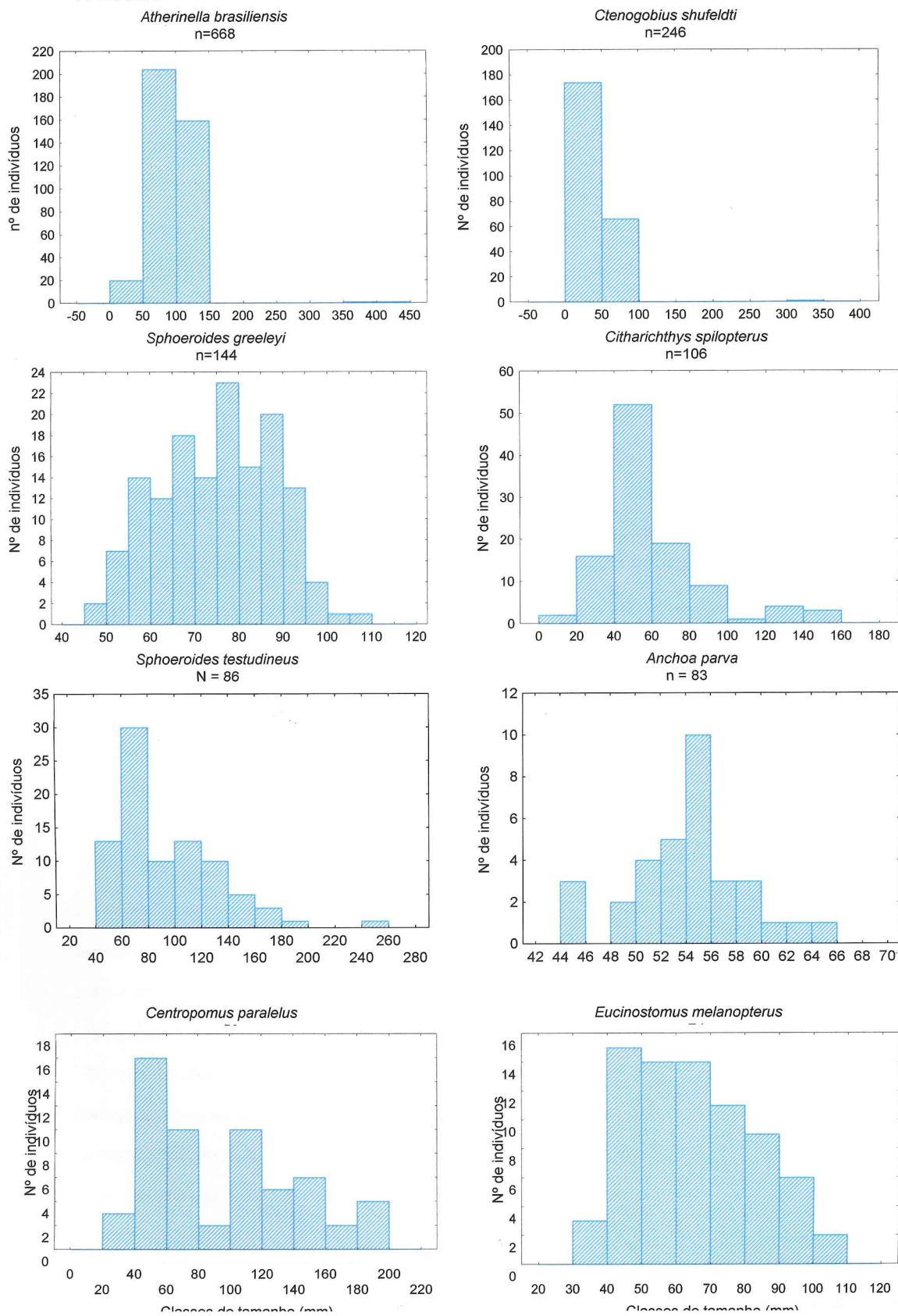
Espécie	N	Média ρ S	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
<i>Achirus lineatus</i>	7	48,43 \pm 14,07	29,00	66,00
<i>Anchoa lyolepis</i>	2	41,00 \pm 2,83	39,00	43,00
<i>Anchoa parva</i>	33	54,67 \pm 4,71	45,00	66,00
<i>Anchoa tricolor</i>	1	33,00	33,00	33,00
<i>Anchoa</i> spp.	70	47,97 \pm 6,79	34,00	67,00
<i>Atherinella brasiliensis</i>	668	96,55 \pm 32,24	23,00	46,00
<i>Bathygobius soporator</i>	12	76,42 \pm 19,00	39,00	107,00
<i>Centropomus paralellus</i>	59	96,55 \pm 42,27	25,00	196,00
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	340,00	340,00	340,00
<i>Citharichthys spilopterus</i>	30	70,87 \pm 27,59	32,00	141,00
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	106	60,26 \pm 27,30	19,00	155,00
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	11	45,64 \pm 9,76	30,00	60,00
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	246	47,27 \pm 20,20	28,00	38,00
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	16	65,94 \pm 12,61	46,00	95,00

Continua

Tabela - Continuação

Espécie	N	Média ρ S	Mínimo	Máximo
<i>Citharichthys arenaceus</i>	6	40,50 \pm 10,15	27,00	55,00
<i>Cyclichthys spinosus</i>	3	80,33 \pm 24,03	57,00	105,00
<i>Diapterus rhombeus</i>	15	86,27 \pm 14,71	57,00	113,00
<i>Eucinostomus argenteus</i>	49	75,29 \pm 13,44	27,00	101,00
<i>Eucinostomus gula</i>	5	76,80 \pm 14,53	60,00	100,00
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	74	65,51 \pm 17,24	33,00	105,00
<i>Eugerres brasilianus</i>	9	77,33 \pm 19,70	61,00	112,00
<i>Harengula clupeola</i>	2	76,00 \pm 24,04	59,00	93,00
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	2	144,00 \pm 18,38	131,00	157,00
<i>Micropogonias furnieri</i>	2	99,00 \pm 32,53	76,00	122,00
<i>Mugil platanus</i>	1	448,00	448,00	448,00
<i>Mugil</i> spp.	2	27,50 \pm 2,12	26,00	29,00
<i>Platanichthys platana</i>	6	68,00 \pm 9,94	49,00	78,00
<i>Rypticus randalli</i>	1	110,00	110,00	110,00
<i>Sardinella brasiliensis</i>	9	43,78 \pm 4,87	37,00	51,00
<i>Symphurus tessellatus</i>	2	66,00 \pm 35,36	41,00	91,00
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	144	75,85 \pm 13,02	49,00	110,00
<i>Sphoeroides testudineus</i>	86	105,23 \pm 112,09	44,00	107,00
<i>Syngnathus</i> spp.	2	95,00 \pm 7,07	90,00	100,00
<i>Syngnathus pelagicus</i>	2	81,50 \pm 16,26	70,00	93,00
<i>Synodus foetens</i>	4	154,00 \pm 1,41	153,00	155,00
<i>Trinectes microphthalmus</i>	2	27,00 \pm 5,66	23,00	31,00
<i>Trinectes paulistanus</i>	51	40,41 \pm 21,18	20,00	165,00

FIGURA 8 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (mm) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NO RIO GUARAGUAÇÚ, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



De um total de 1390 peixes examinados, em 626 (45,04%) não foi possível identificar o sexo, 430 (30,94%) eram fêmeas e 334 (24,03%) machos. Com relação aos estádios de maturação, a ictiofauna esteve formada na sua grande maioria (57,70%) por exemplares jovens que se encontravam no estágio A (imaturo) da escala de maturação gonadal de Vazzoler (1996). Os exemplares nos estádios B (em maturação), C (maduro) e D (desovado), desta mesma escala, representaram respectivamente 14,89%, 26,04% e 14,71% das capturas. Apenas *Symphurus tessellatus* e *Sphoeroides greeleyi* estiveram presentes na área amostrada nos quatro estádios de maturação gonadal (Tab. 4).

TABELA 04 - NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NO RIO GUARAGUAÇÚ, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005

Espécie	Estádios de maturação gonadal			
	A	B	C	D
<i>Achirus lineatus</i>	5	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	2	0	0	0
<i>Anchoa parva</i>	31	0	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	1	0	0	0
<i>Anchoa</i> spp.	36	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	79	62	244	0
<i>Bathygobius soporator</i>	0	3	0	1
<i>Centropomus parallelus</i>	56	3	0	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	0	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	30	0	0	0
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	103	0	2	0
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	3	3	4	0
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	100	71	70	0
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	6	5	4	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	1	0	2	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	1	0	0	1

Continua

Tabela -Continuação

Espécie	Estádios de maturação gonadal			
	A	B	C	D
<i>Eucinostomus argenteus</i>	41	8	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	4	1	0	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	68	6	0	0
<i>Eugerres brasílianus</i>	9	0	0	0
<i>Harengula clupeola</i>	1	0	0	0
<i>Hiporhamphus unifasciatus</i>	1	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	2	0	0	0
<i>Mugil platanus</i>	0	0	1	0
<i>Mugil spp.</i>	2	0	0	0
<i>Platanichthys platana</i>	1	0	4	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	9	0	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	72	36	23	12
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	68	7	6	4
<i>Sphoeroides testudineus</i>	2	0	0	0
<i>Syngnathus spp.</i>	1	0	0	0
<i>Syngnathus pelagicus</i>	1	0	1	0
<i>Synodus foetens</i>	2	0	0	0
<i>Trinectes microphthalmus</i>	2	0	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	47	1	0	0
Total	788	206	362	18
Total %	57,70%	14,89%	26,04%	14,71%

5.2.2 VARIAÇÃO TEMPORAL

As capturas foram maiores nos meses de outubro (445), agosto (341) e abril (312) sendo julho (227), setembro (233) e novembro (230) os meses que apresentaram as menores capturas em número de indivíduos (Tab. 5). As espécies *Atherinella brasiliensis*, *Citharichthys spilopterus*, *Ctenogobius shufeldti*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus* e *Trinectes paulistanus* estiveram presentes em todos meses de coleta (Tab. 5). Foram somente encontradas no inverno os taxa *Anchoa* spp. e *Mugil* spp., *Bathygobius soporator*, *Centropomus undecimalis*, *Citharichthys arenaceus*, *Cyclichthys spinosus*, *Harengula clupeiola*, *Micropogonias furnieri*. Já as espécies *Mugil platanus* e *Syngnathus pelagicus* foram encontradas somente na primavera, com a espécie *Anchoa parva* apresentando maior ocorrência na primavera (81 exemplares), com ocorrência muito baixa no inverno, apenas dois indivíduos em três meses (Tab. 5).

TABELA.05 - CAPTURA MENSAL EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Espécie	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
<i>Achirus lineatus</i>	2	2	0	0	3	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Anchoa parva</i>	2	0	0	0	1	80
<i>Anchoa</i> spp.	1	0	0	0	0	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	1	65	2	2	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	45	41	97	25	379	81
<i>Bathygobius soporator</i>	4	7	1	0	0	0
<i>Centropomus parallelus</i>	30	0	14	8	7	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	22	8	0	0	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	2	29	20	42	8	5
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	4	2	0	5	0	0
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	84	14	36	73	6	33
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	0	0	3	7	4	2

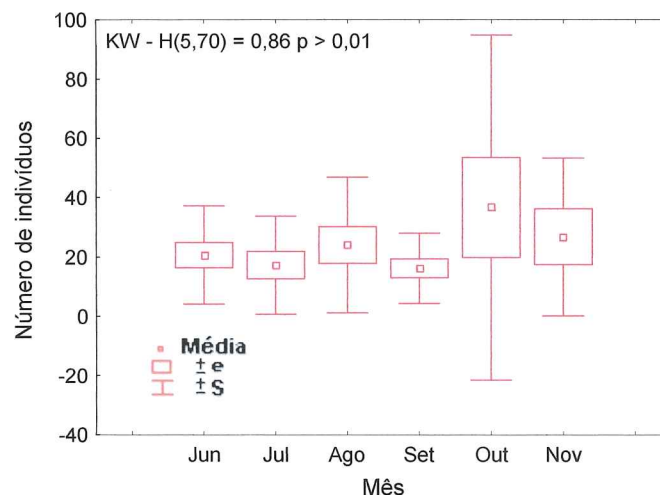
Continua

Tabela - Continuação

Espécie	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	1	2	0	1	2	0
<i>Cylichthys spinosus</i>	2	0	1	0	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	9	0	2	0	3	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	3	27	10	2	5	2
<i>Eucinostomus gula</i>	0	4	0	1	0	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	22	22	14	5	10	1
<i>Eugerres brasilianus</i>	0	1	2	2	0	4
<i>Harengula clupeiola</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Hiporhamphus unifasciatus</i>	0	1	0	0	1	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Mugil platanus</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Mugil spp.</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Platanichthys platana</i>	2	0	0	3	1	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0	0	9	0	0	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	47	40	15	26	6	9
<i>Sphoeroides testudineus</i>	17	18	33	7	4	7
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Syngnathus spp.</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Syngnathus pelagicus</i>	0	0	0	1	1	0
<i>Synodus foetens</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Trinectes microphthalmus</i>	0	0	1	1	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	10	3	12	21	1	4
Total	312	227	341	233	445	230

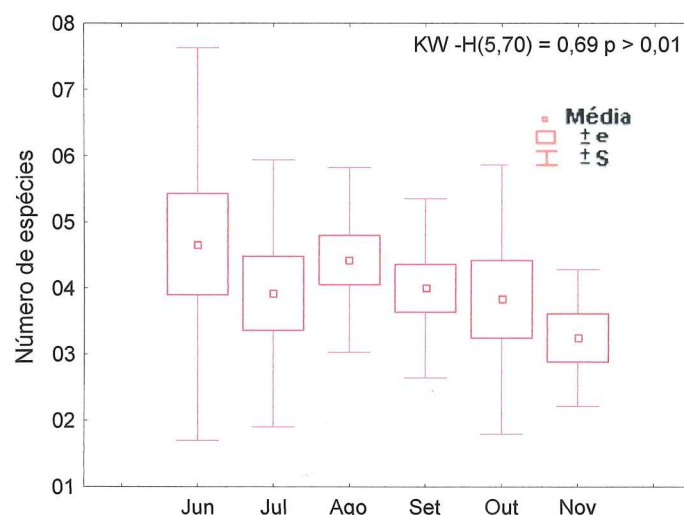
Quanto ao número de exemplares capturados mensalmente não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,01$) e não foi possível perceber sazonalidade nessas médias, porém observa-se em outubro uma maior riqueza desta captura entre os pontos de coleta (Fig. 9).

FIGURA 9 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



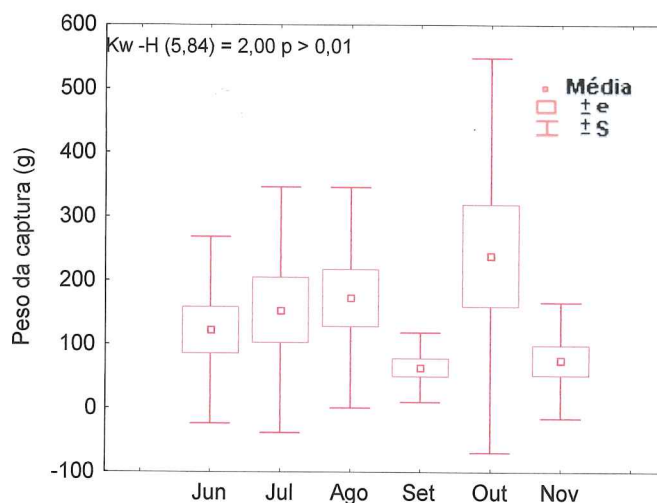
Com relação ao número médio de espécies capturadas nos arrastos mensais, observa-se uma tendência de menor média no mês de novembro e maior média e variação entre os pontos de coleta no mês de junho, porém as médias mensais não foram significativamente diferentes ($p > 0,01$), (Fig. 10)

FIGURA 10 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



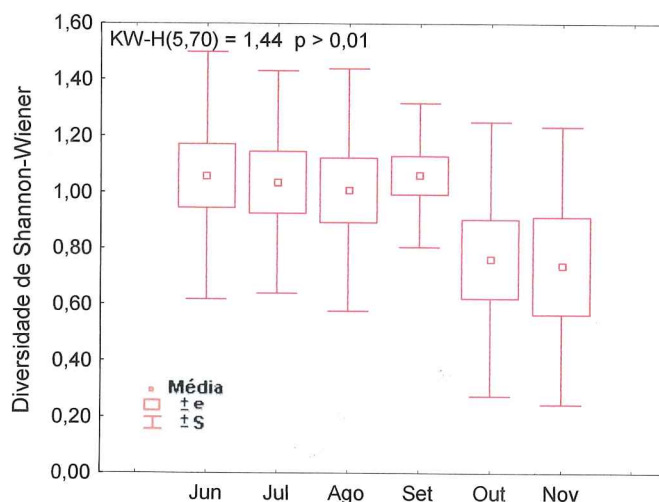
O peso médio da captura também não apresentou diferenças significativas entre os meses de coleta ($p > 0,01$), contudo no mês de outubro foi observado um aumento na captura em peso, bem como maiores diferenças entre os pontos de coleta, o inverso ocorrendo nos meses de setembro e novembro (Fig. 11).

FIGURA 11 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO PESO (GRAMAS) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



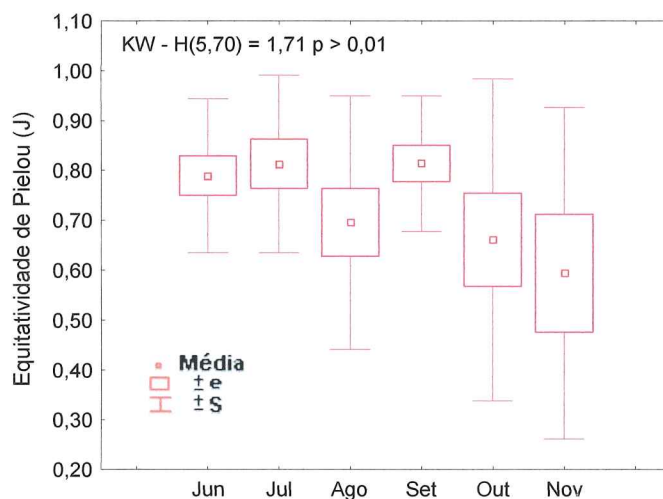
Os valores médios mensais do índice de diversidade de Shannon-Wiener não se diferenciaram estatisticamente ($p > 0,01$) (Fig. 12), apesar disso, a diversidade parece ser menor nos meses de outubro e novembro.

FIGURA 12 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



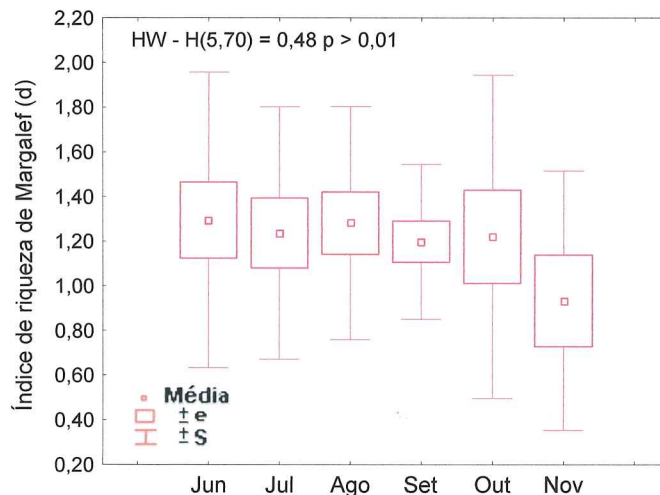
Não foram diferentes estatisticamente as médias mensais da equitabilidade de Pielou, com uma maior variação da equitabilidade entre os pontos de coleta em agosto, outubro e novembro (Fig. 13).

FIGURA 13 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



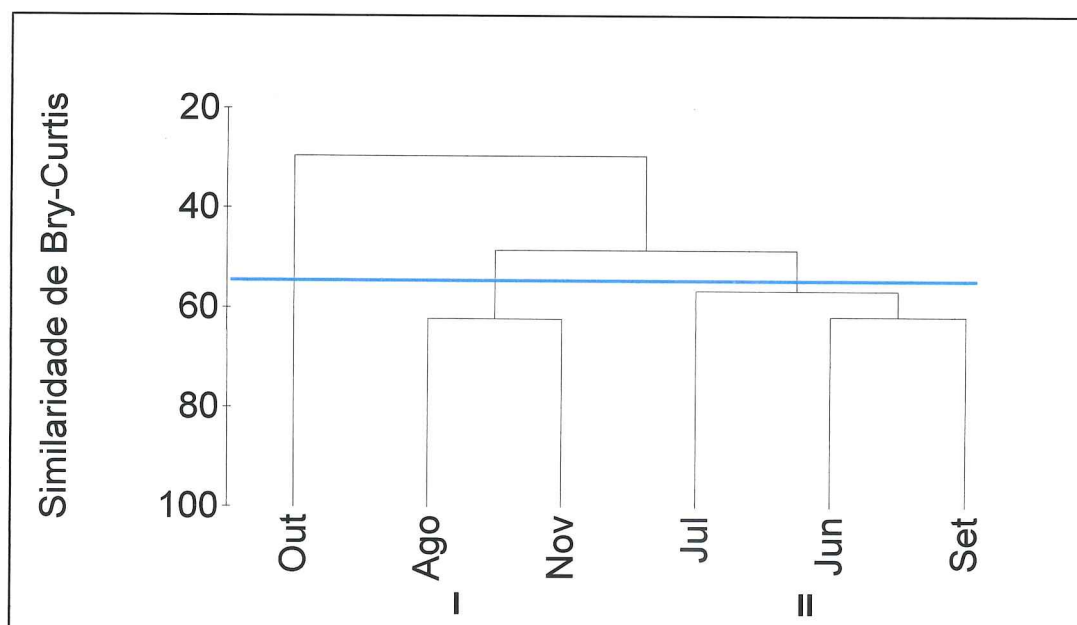
Analisando as médias mensais do índice de riqueza de Margalef foi observado o mesmo padrão dos índices anteriores, sendo as médias estatisticamente iguais ($p > 0,01$).

FIGURA 14 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d) NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



O resultado das análises Cluster e MDS revelaram a formação de dois grupos de meses ao nível de similaridade de 55%. Sendo o primeiro grupo (I) formado pelos meses de agosto e novembro, este agrupamento ocorreu devido ao padrão de ocorrência intermediário das espécies *Atherinella brasiliensis* e *Ctenogobius shufeldti*. O segundo grupo (II) foi formado pelos meses de junho, julho e setembro, sendo as espécies responsáveis pela formação do mesmo *Sphoeroides greeleyi* e *Ctenogobius shufeldti* com elevada ocorrência nestes meses, *Atherinella brasiliensis* com ocorrência intermediária e *Eucinostomus melanopterus* apresentando o mesmo número de indivíduos nos meses de junho e julho. Não se agrupou outubro, mês com as maiores capturas de *Atherinella brasiliensis* e as menores das demais espécies (Fig. 15).

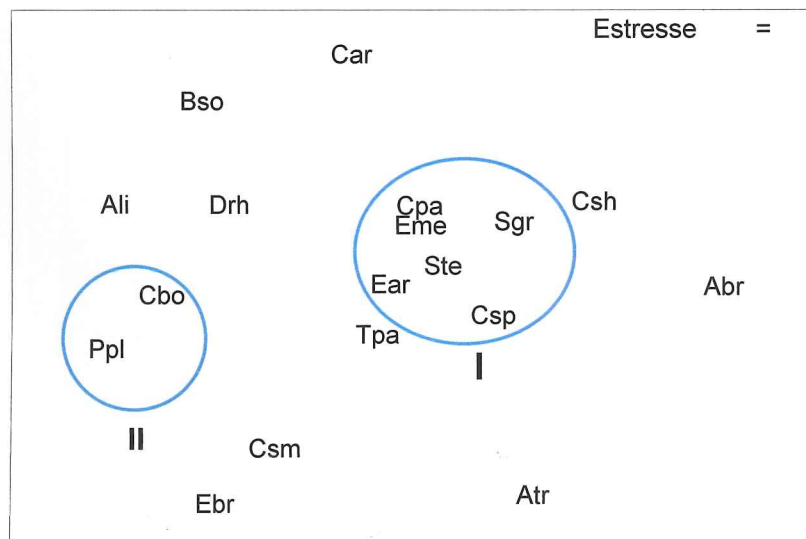
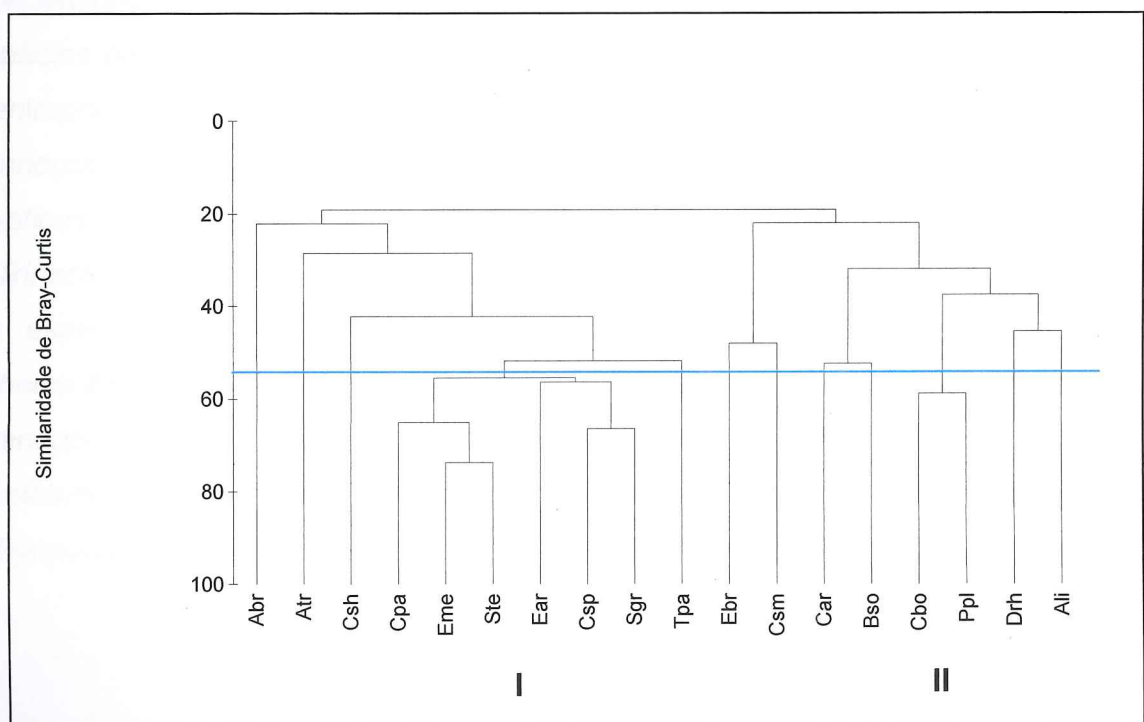
FIGURA 15 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS DE OCORRÊNCIA MENSAL DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005





Diferentes padrões de ocorrência temporal das espécies são visíveis ao nível de 55% similaridade (Fig. 16). As espécies *Ctenogobius shufeldti* e *Atherinella brasiliensis* não se agruparam, presentes em todos os meses de coleta e com grande número de exemplares. Já as espécies *Centropomus parallelus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Sphoeroides testudineus*, *Eucinostomus argenteus*, *Citharichthys spilopterus* e *Sphoeroides greeleyi* (grupo I), também estiveram presentes nos seis meses de coleta, porém em menor quantidade que as espécies citadas anteriormente. O grupo (II) é composto pelas espécies *Ctenogobius boleosoma* e *Platanichthys platana*, presentes na área em pequena quantidade em apenas três meses.

FIGURA 16 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 18 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS MENSAIS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (Csh = *Ctenogobius shufeldti*, Eme = *Eucinostomus melanopterus*, Car = *Citharichthys arenaceus*, Cpa = *Centropomus parallelus*, Cbo = *Ctenogobius boleosoma*, Abr = *Atherinella brasiliensis*, Csp = *Citharichthys spilopterus*, Drh = *Diapterus rhombeus*, Ali = *Anchoa lyolepis*, Tpa = *Trinetos paulistanus*, Ppl = *Platanichthys platana*, Bso = *Bathygobius soporator*, Ste = *Sphoeroides testudineus*, Sgr = *Sphoeroides greeleyi*, Ear = *Eucinostomus argenteus*, Ebr = *Eugerres brasilianus*, Atr = *Anchoa tricolor*, Csm = *Ctenogobius smaragdus*)



5.2.3 VARIAÇÃO ESPACIAL

Os pontos que apresentaram as maiores capturas de indivíduos foram: 14 (346), 10 (252) e 15 (231) com médias de 21,63; 15,75 e 14,44 indivíduos por arrasto, respectivamente. Por outro lado, o ponto 1 foi o que apresentou a menor captura de indivíduos (29 exemplares) (Tab. 6). As espécies *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus parallelus*, *Citharichthys spilopterus*, *Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius shufeldti*, *Eucinostomus melanopterus* e *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* ocorreram em mais de 50% dos pontos de coleta. Algumas espécies predominaram da região interna até a região mediana do rio sendo elas: *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis*, *Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius shufeldti*, *Eugerres brasiliensis*, *Mugil platanus*, *Platanichthys platana*, *Rypticus randalli*, *Symphurus tessellatus*, *Syngnathus* spp., *Trinectes microphthalmus* e *Trinectes paulistanus*. Foram mais freqüentes entre a região mediana e a foz do rio às espécies *Anchoa lyolepis*, *Anchoa parva*, *Anchoa* spp., *Anchoa tricolor*, *Atherinella brasiliensis*, *Bathygobius soporator*, *Ctenogobius smaragdus*, *Ctenogobius stigmaticus*, *Cylichthys spinosus*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Harengula clupeola*, *Sardinella brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi* e *Synodus foetens*.

TABELA 06 - OCORRÊNCIA NUMÉRICA DAS ESPÉCIES POR PONTO DE COLETA NO RIO GUARAGUAÇU , BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ

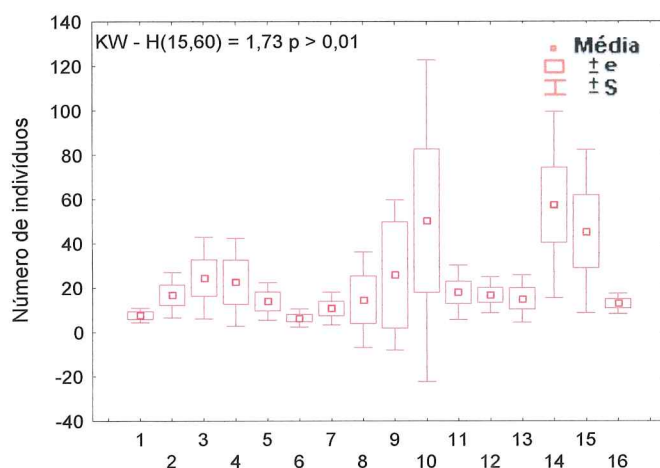
Espécie	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13	Ponto 14	Ponto 15	Ponto 16
<i>Achirus lineatus</i>	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Anchoa parva</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	80	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	65	0
<i>Anchoa spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	2	0	0	0	1	18	55	182	35	69	64	220	5	17
<i>Bathygobius soporator</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	6	0
<i>Centropomus parallelus</i>	1	4	8	14	11	0	3	9	0	0	2	0	0	7	0	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	3	2	12	5	6	13	6	3	0	6	20	3	0	8	14	5
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	1	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	21	52	58	55	27	3	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ctenogobius smaragdus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	5	2	0	3	0	1
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	0	5	2	0	1	0	0	4	0	0	6	1	0	11	0	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	0	1	0	0	0	3	4	0	0	1	0	0	5	0	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	3	7	0	12	18	0
<i>Eucinostomus gula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	2	7	2	10	14	1	12	7	1	14	3	1	0	0	0	0

Tabela - Continuação

Espécie	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13	Ponto 14	Ponto 15	Ponto 16
<i>Eugerres brasilianus</i>	0	3	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harengula clupeiola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hiporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microgogonias furnieri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mugil platanus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mugil spp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Platanichthys platana</i>	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	5
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	6	13	51	31	23
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	1	0	0	0	0	4	0	31	12	9	0	13	5	11
<i>Syngnathus spp.</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syngnathus pelagicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Synodus foetens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Trinectes microphthalmus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	9	27	0	0	14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	29	86	124	93	62	39	55	62	58	252	108	101	78	346	231	65

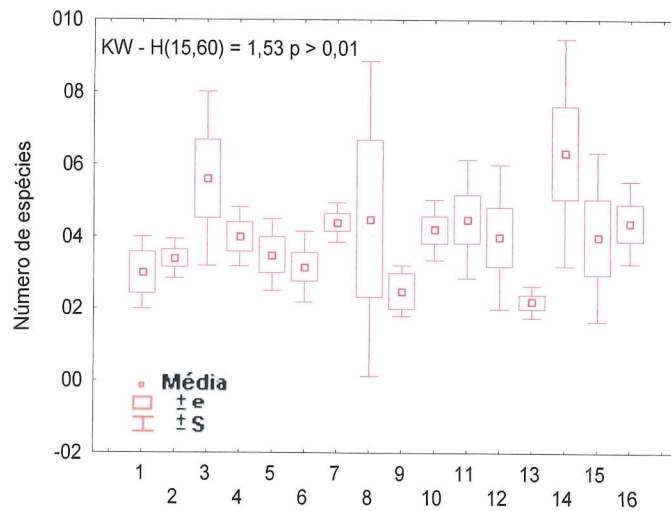
As capturas médias em número de exemplares não foram significativamente diferentes ($p > 0,01$) entre as dezesseis áreas amostrais (Fig. 17), apesar de se observar uma maior média na área 14 e menor nas áreas 1 e 6. Entre os meses de coleta, as capturas em número de indivíduos variaram mais no ponto 10.

FIGURA 17 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS EM CADA ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



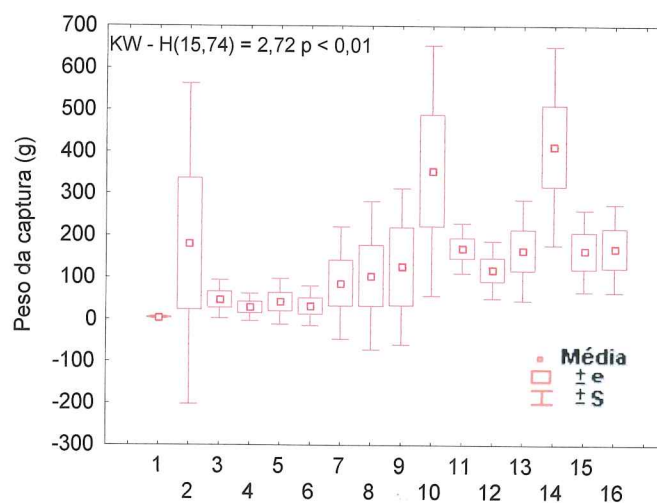
Não foram significativas as diferenças entre as médias do número de espécies dos pontos de coleta ($p > 0,01$). Apesar da ausência de diferença estatística, as médias parecem ser menores nos pontos 9 e 13 e maior no ponto 14, com maior variação entre meses no ponto 8 (Fig. 18).

FIGURA 18 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS POR ARRASTO EM CADA ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



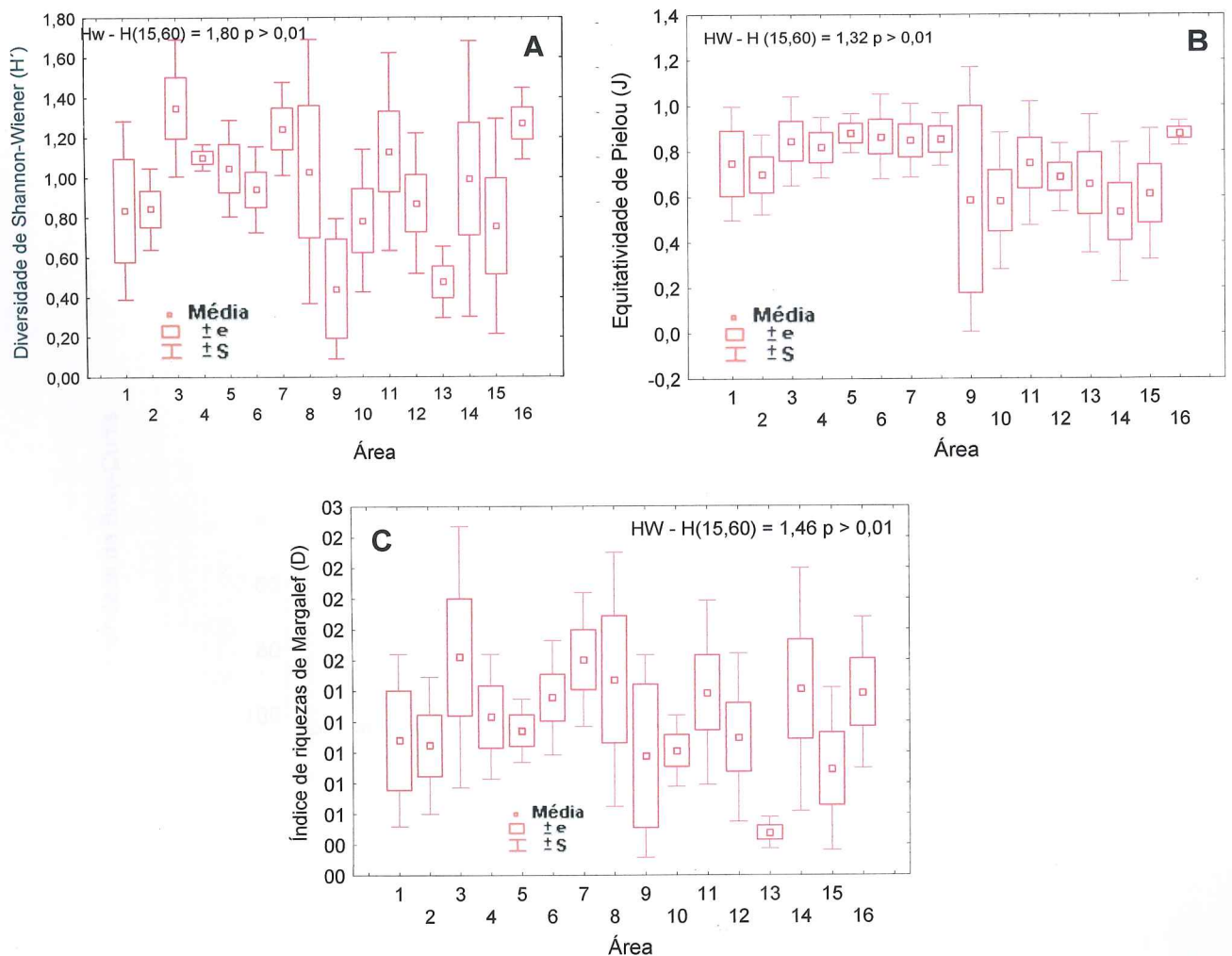
A área 1 foi a que apresentou a média mais baixa da captura em peso, tendo em vista que foram capturados apenas 29 indivíduos neste ponto, enquanto que na área 14 a captura de *Atherinella brasiliensis* contribuiu para uma maior captura em peso nesta área (Fig. 20). Maiores diferenças entre as capturas mensais em peso ocorreram nos pontos 2, 10 e 14.

FIGURA 19 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO PESO DA CAPTURA (GRAMAS) POR ÁREA AMOSTRAL NO PERÍODO DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2005 NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



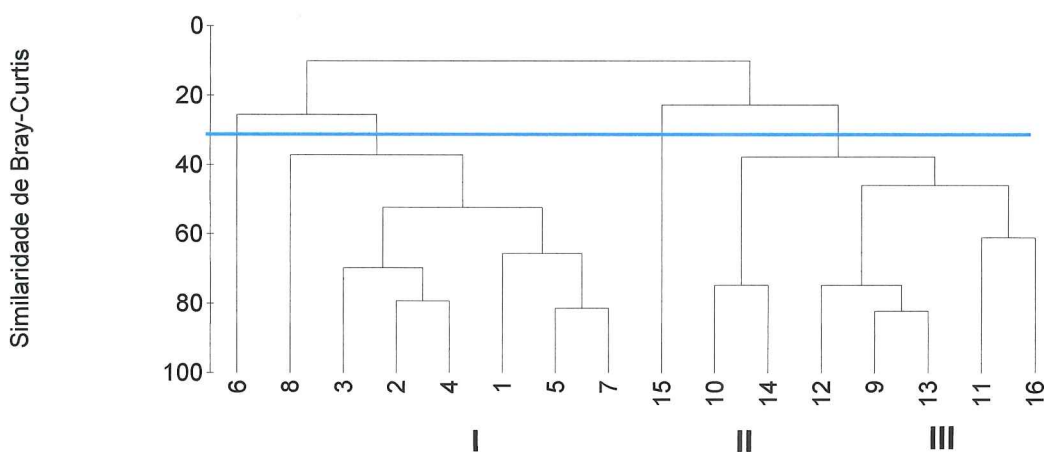
Os valores médios do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pielou (J') e Riqueza de Margalef (D), não apresentaram diferenças estatísticas ($p > 0,01$) entre as dezesseis áreas amostradas (Fig. 19). O índice de Shannon-Wiener (H') apresentou maiores médias nas áreas 3, 6 e 16 e as menores nas áreas 9 e 13, com maior amplitude de variação nos pontos 8, 14 e 15. Quanto ao índice de Riqueza de Margalef (D) as maiores médias ocorreram nas áreas 3 e 7 e as menores na área 13, variando mais entre meses nos pontos 3, 8 e 14.

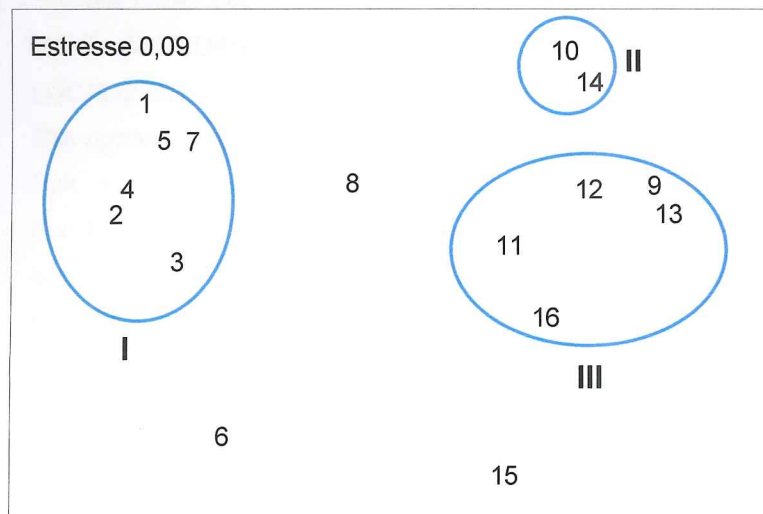
FIGURA 20 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (A), ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (B) E ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (C) DAS DEZESSEIS ÁREAS AMOSTRADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ



Os resultados das análises Cluster e MDS revelaram a formação de três grupos de pontos de coleta ao nível de similaridade de 45% (Fig. 21). O grupo (I) formado pelas áreas amostrais 1, 2, 3, 4, 5 e 7 com a ausência da espécie *Atherinella brasiliensis* e a presença de *Ctenogobius shufeldti*, *Eucinostomus melanopterus*, *Centropomus parallelus*, *Trinectes paulistanus* e *Eugerres brasilianus*. O segundo grupo constituído pelas áreas 10 e 14 com os maiores agregados de *Atherinella brasiliensis*. As áreas 9, 11, 12, 13 e 16 formaram o terceiro grupo, caracterizado pela ausência de *Ctenogobius shufeldti* e ocorrência numérica intermediária de *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus* e *Sphoeroides greeleyi*. Não se inseriram nos demais grupos as áreas 15, devido à elevada ocorrência de *Anchoa tricolor* e baixa de *Atherinella brasiliensis*, a área 6 devido à baixa ocorrência de indivíduos se comparada com as demais e a área 8 pela elevada ocorrência de *Atherinella brasiliensis* e baixa de *Ctenogobius shufeldti*.

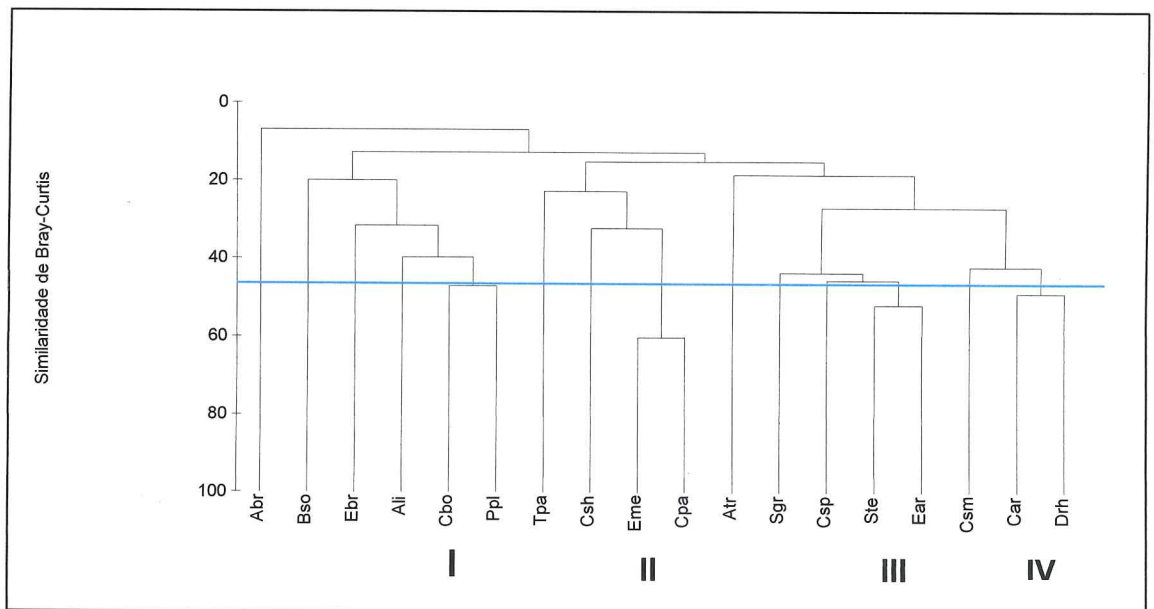
FIGURA 21 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS DE ÁREA AMOSTRAL DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU ENTRE JUNHO E NOVEMBRO DE 2005

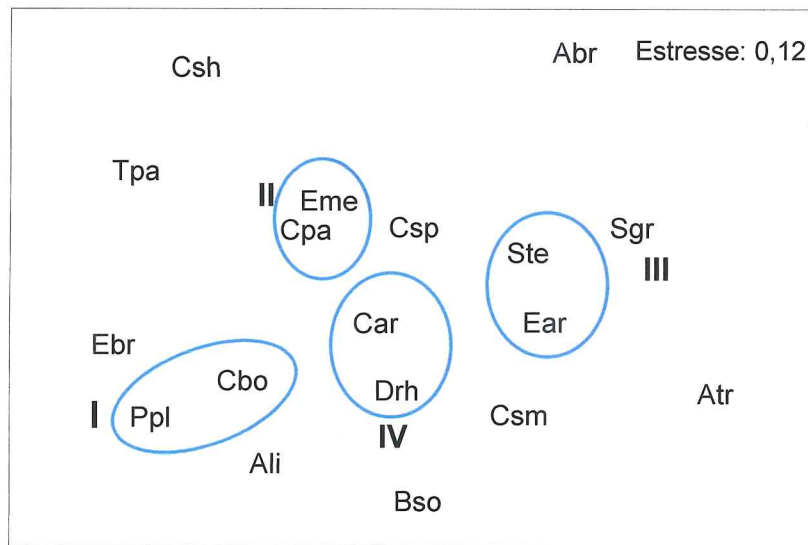




No nível de similaridade de 47%, foram formados quatro grupo de espécies (Fig. 22). O grupo (I), formado pelas espécies *Ctenogobius boleosoma* e *Platanichthys platana*, caracteriza-se pela presença de poucos indivíduos que se distribuem na região interna e mediana do rio, com as espécies *Eucinostomus melanopterus* e *Centropomus parallelus*, responsáveis pela formação do grupo (II), também presentes nas áreas interna e mediana, porém com um maior número de indivíduos. Já as espécies responsáveis pela formação do grupo (III) *Sphoeroides testudineus* e *Eucinostomus argenteus* apresentam uma maior abundância na região externa do rio. O quarto grupo foi formado pelas espécies *Diapterus rhombeus* e *Citharichthys arenaceus*, presentes em pequena quantidade tanto na área interna quanto na área externa do rio. Não se agruparam as espécies *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides greeleyi*, abundantes nas áreas mediana e externa do rio e *Ctenogobius shufeldti*, apenas nas áreas internas. A espécie *Citharichthys spilopterus*, apresentou elevada freqüência e ocorreu praticamente em todos os setores amostrados. Já as espécies *Anchoa tricolor*, *Bathygobius soporator* *Ctenogobius smaragdus*, *Trinectes paulistanus*, *Eugerres brasilianus* e *Anchoa lyolepis*, não se agruparam aos demais grupos por apresentar uma menor freqüência ao longo dos pontos amostrados (< 100 indivíduos) sendo que as duas últimas juntas contribuíram com apenas 16 de exemplares de um total de 1610 indivíduos coletados.

FIGURA 22 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 18 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS DEZESSEIS ÁREAS AMOSTRAIS LOCALIZADAS NO RIO GUARAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (Csh = *Ctenogobius shufeldti*, Eme = *Eucinostomus melanopterus*, Car = *Citharichthys arenaceus*, Cpa = *Centropomus parallelus*, Cbo = *Ctenogobius boleosoma*, Abr = *Atherinella brasiliensis*, Csp = *Citharichthys spilopterus*, Drh = *Diapterus rhombeus*, Ali = *Anchoa lyolepis*, Tpa = *Trinectes paulistanus*, Ppl = *Platanichthys platana*, Bso = *Bathygobius soporator*, Ste = *Sphoeroides testudineus*, Sgr = *Sphoeroides greeleyi*, Ear = *Eucinostomus argenteus*, Ebr = *Eugerres brasilianus*, Atr = *Anchoa tricolor*, Csm = *Ctenogobius smaragdus*)





No rio Guaraguaçu as variáveis que apresentaram maior influência na variação da ictiofauna foram a salinidade e a temperatura em conjunto ($r = 0,660$), seguida da salinidade ($r = 0,656$) e da temperatura ($r = 0,629$) isoladamente. A variável que menos influenciou na estruturação da ictiofauna foi o pH ($r = 0,170$), devido a sua baixa ordem de variação.

6. DISCUSSÃO

Neste estudo, uma maior riqueza de espécies ocorreu nas famílias Gobiidae, Gerreidae, Engraulidae, Clupeidae e Achiridae. Em outras planícies das áreas abertas do estuário da Baía de Paranaguá, também foram observados maiores números de espécies em Gobiidae, Engraulidae e Gerreidae (FÁVARO, 2004; OTERO, 2005) e em Engraulidae e Gerreidae (VENDEL *et al.*, 2003; FALCÃO, 2005; SPACH *et al.*, 2004a; PICHLER, 2005). A alta diversidade específica em Clupeidae e Achiridae não tinha sido anteriormente observada em áreas rasas da região. Os resultados observados nesse trabalho também diferem dos obtidos por GODEFROID (2004) em uma planície de maré no Balneário de Pontal do Sul, onde o maior número de espécies eram das famílias Carangidae e Sciaenidae. Segundo BLABER (2002), em estuários tropicais e subtropicais, exceto no Indo-Oeste do Pacífico, é comum encontrar uma maior riqueza de espécies na família Sciaenidae.

Na região estudada dominaram em número de indivíduos *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Anchoa spp.*, *Eucinostomus melanopterus*, *Ctenogobius shufeldti*, *Citharichthys spilopterus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*. O predomínio numérico de *Atherinella brasiliensis* no presente levantamento, ocorreu em outros levantamentos efetuados na região (VENDEL *et al.*, 2003; FÁVARO, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005; OTERO, 2005;). Em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, também estiveram entre as numericamente dominantes as espécies *Anchoa parva* e *Anchoa spp.* (PICHLER, 2005). Já as espécies *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* estiveram entre as mais abundantes em várias planícies entremarés do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; OTERO, 2005;). Por outro lado, a alta freqüência de ocorrência de *Ctenogobius shufeldti*, só tinha sido registrada em uma planície do setor oligohalino da Baía de Antonina (OTERO, 2005).

De acordo com os resultados apresentados pode-se observar que durante o período amostral, a dominância em número de indivíduos foi exercida por poucas espécies, o que também foi constatado em trabalhos realizados em outros estuários e

baías da região sudeste-sul do Brasil (PEREIRA, 1994; ARAÚJO *et al.*, 1998; CHAVES & BOCHEREAU, 1999; SCHWARS, 2005). O padrão de dominância numérica por parte de poucas espécies, parece ser uma característica da ictiofauna estuarina (KENNISH, 1990).

A captura de grandes agregados de *Anchoa parva* e principalmente de *Atherinella brasiliensis*, foi a principal causa do aumento nas médias mensais da captura em número e peso no rio Guaraguaçu. Segundo SCHWARS (2005) os agregados de peixes possuem significados adaptativos diversos, incluindo proteção contra predadores, busca de alimento ou migração. Porém, a formação de agregados não ocorre em todas as espécies de peixes, sendo experimentados principalmente por espécies pelágicas pequenas (sardinhas, arenques, manjubas, etc) que se alimentam de plâncton. Em muitas espécies este comportamento surge somente nos estágios iniciais do desenvolvimento, geralmente até que seja atingida a maturidade (NIKOLSKI, 1963).

Nas planícies amostradas observou-se dominância numérica de espécies residentes e marinho-estuarinas. Segundo WHITFIELD (1999) estas espécies estão adaptadas para desenvolver todo o seu ciclo de vida neste ambiente. O mesmo resultado foi obtido em planícies do setor euhalino das Baías de Paranaguá e Laranjeiras (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005), Baía dos Pinheiros (PICHLER, 2005) e Baía de Antonina (OTERO, 2005). O estudo realizado por FÁVARO (2004) no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá apresentou resultados diferentes, sendo a maioria das espécies enquadrada na categoria estuário-dependente de origem marinha, ou seja espécies que são parcialmente adaptadas ao ambiente estuarino, mas dependem do oceano em alguma fase do seu ciclo de vida.

Quanto à distribuição vertical 78,38% das espécies foram classificadas como demersais. Em relação ao hábito alimentar, a maior parte das espécies coletadas é bentofágica. Sendo também a grande maioria classificada como de baixa importância econômica (59,46%). Estes resultados são semelhantes aos apresentados por PICHLER (2005) e diferem dos apresentados por FALCÃO (2005) e OTERO (2005),

somente em relação à distribuição vertical onde ocorreu o predomínio de espécies pelágicas.

A dominância de indivíduos juvenis na maioria das amostras coletadas no rio Guaraguaçu reflete a importância desta área como local de crescimento e alimentação para grande parte das espécies capturadas. Esta dominância em alguns casos poderia estar associada a uma maior habilidade dos indivíduos adultos de algumas espécies evitar a rede (MC LEAVE & FRIED, 1975; HORN, 1980). A semelhança entre os resultados deste estudo e outros realizados com diferentes petrechos de pesca no litoral paranaense por (GODEFROID *et al.*, 1997; PINHEIRO, 1999; SANTOS *et al.*, 2002; FÁVARO, 2004; PICHLER, 2005), na baía de Sepetiba, RJ, por PESSANHA *et al.* (2000) e no estuário de Mira em Portugal, por COSTA *et al.* (1994), parecem indicar que a dominância dos juvenis é uma característica da comunidade de peixes em estuários. Diferentemente, VENDEL *et al.*, (2003) observaram uma maior presença de adultos em uma planície de maré adjacente ao canal de maré do Baguaçu, Baía de Paranaguá.

No rio Guaraguaçu algumas espécies apresentaram padrões espaciais de distribuição associados a distintos ambientes presentes nas diferentes áreas, enquanto outras espécies não mostraram preferências evidentes. Segundo RICKLEFS (1987) estes padrões podem ser influenciados por processos regionais, como clima, barreiras de dispersão, história evolutiva e por fatores locais como diversidade de habitats, produtividade, competição e predação.

A espécie *Citharichthys spilopterus* foi à única a ser coletada em quase todos os pontos amostrais (14 pontos), indicando que as diferenças ambientais não condicionaram o padrão de distribuição da espécie no período amostral. SANTOS *et al.* (2002) capturaram a espécie em duas planícies de maré da Baía de Paranaguá, diferentes quanto ao sedimento de fundo e a dinâmica hidrográfica. Por outro lado, em um gradiente ambiental ao longo das baías de Antonina e Paranaguá, com algumas características semelhantes ao encontrado no rio Guaraguaçu, nenhum exemplar desta espécie foi capturado (OTERO, 2005).

Algumas espécies predominaram da região interna até a região mediana do rio, como o robalo *Centropomus parallelus*, caracterizada por uma menor salinidade. A preferência da espécie por áreas com menor salinidade foi anteriormente observada em outros levantamentos realizados na região (VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004b; FÁVARO, 2004; OTERO, 2005; FALCÃO, 2005), em Cananéia, São Paulo (ITAGAKI, 2005) e em Puerto Rico, México (ALIAUME *et al.*, 1997).

O gobídeo, *Ctenogobius shufeldti*, também esteve presente nas áreas mais internas do rio. De acordo com FROTA & CARAMASCHI (1998), gobídeos são peixes territorialistas que vivem em tocas e evitam praticamente qualquer aparelho de captura, fator que pode explicar a ausência de indivíduos jovens no presente estudo. FÁVARO (2004) e OTERO (2005) em coletas realizadas nos setores oligohalino, mesohalino, polihalino e euhalino nos dois maiores eixos do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, somente capturam exemplares desta espécie em áreas com baixa salinidade. Estudos em áreas marginais rasas nos setores polihalino e euhalino da Baía de Paranaguá, nunca capturaram este gobídeo (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003 e SPACH *et al.*, 2004a).

Esteve presente também nas amostras do Rio Guaraguaçu o gobídeo, *Ctenogobius boleosoma*, capturado nas mesmas áreas do *Ctenogobius shufeldti*. Esta espécie esteve ausente nas amostras de várias planícies de maré da região (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a, OTERO, 2005) e presente nas amostras de FÁVARO (2004), nos pontos situados ao norte do Complexo estuarino da Baía de Paranaguá, FALCÃO (2005) nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá e PICHLER (2005) na porção norte do Canal do Superagui, onde há o predomínio de sedimento areno-iodoso. Outro gobídeo também presente nas amostras deste estudo, porém com uma distribuição espacial diferenciada, entre a região mediana e a foz do rio, é o *Ctenogobius smaragdus*, que curiosamente não ocorreu nas amostras de inúmeros levantamentos realizados em outras planícies de maré da região (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005), tendo sido anteriormente coletado apenas em planícies da baía de Antonina (OTERO, 2005). Este resultado mostra a importância da margem do rio para esta espécie.

O linguado *Trinectes paulistanus* também apresentou a distribuição limitada à região interna do rio. O número de exemplares capturados neste estudo foi o maior registro da espécie no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Anteriormente um número menor de exemplares só tinha sido capturado na região de Antonina (OTERO, 2005), o que fez com que o autor afirmasse que a espécie na fase juvenil prefere as áreas fora do estuário. As duas capturas registradas no interior do CEP, e a ausência da mesma nos estudos realizados por, SANTOS *et al.*, (2002), VENDEL *et al.*, (2003), FALCÃO (2005), SPACH *et al.*, (2004a) e PICHLER (2005) parecem indicar uma preferência ambiental, pelo menos no estuário. Além da captura restrita a áreas mais internas do estuário, GODEFROID *et al.*, (2004) capturaram *Trinectes paulistanus* em todos os estágios de desenvolvimento, na plataforma continental rasa próxima a entrada do CEP.

Anchoa parva, apresentou pouca variação espacial neste estudo, mas destacou-se pela presença de um cardume em um dos pontos do setor polihalino, onde o sedimento predominante foi caracterizado como arenoso. Este resultado é semelhante ao encontrado por (PICHLER, 2005) onde ocorreu o predomínio desta espécie em planícies localizadas na porção Sul do Canal do Superagui, área localizada próxima à entrada da baía, com o predomínio de sedimento arenoso. FÁVARO (2004), FALCÃO (2005) e OTERO (2005) capturaram exemplares desta espécie em áreas mais internas do Complexo Estuarino de Paranaguá, especificamente em planícies caracterizadas pela presença de sedimento arenoso. SANTOS *et al.*, (2002) apresentou baixa captura desta espécie no setor euhalino da Baía de Paranaguá, com a ocorrência estando restrita a planície arenosa.

Algumas espécies foram mais freqüentes entre a região mediana e a foz do rio. A espécie *Anchoa tricolor*, muito comum em amostras coletadas nas planícies mais próximas da entrada do estuário (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005), apresentou o mesmo padrão neste estudo, com a presença de agregados em uma das áreas amostrais próxima à desembocadura do rio, onde o sedimento de fundo foi caracterizado como arenoso,

FÁVARO (2004) associa as maiores capturas desta espécie a pontos com o predomínio de areia no sedimento.

A espécie *Atherinella brasiliensis* destacou-se nas planícies localizadas entre a região mediana e externa do Rio Guaraguaçu, setores mesohalino e polihalino da área de coleta, onde na maioria dos pontos predomina o sedimento arenoso. VENDEL *et al.*, (2003) e NARDI (1999) associam esta espécie à entrada de água salgada em gamboas, indicando que a espécie evita águas com baixa salinidade. A espécie também foi capturada em planícies dos setores mesohalino, polihalino e euhalino das Baías de Paranaguá e Laranjeiras (SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2004a; FALCÃO, 2005; OTERO, 2005), Baía dos Pinheiros (PICHLER, 2005) e Baía de Antonina (OTERO, 2005).

A espécie *Eucinostomus argenteus* esteve presente entre a área mediana e a foz do rio e caracteriza-se por habitar ambientes com fundo arenoso. Segundo OLIVEIRA NETO (2005) esta espécie possui o hábito de formar cardumes durante o dia. Sendo classificada como espécie constante em algumas áreas do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (FÁVARO, 2004) ou residente (SPACH *et al.*, 2004a), indivíduos desta espécie também foram observados em outros levantamentos na região (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005), contudo estiveram ausentes nas amostras da Baía de Antonina (OTERO, 2005). Outro gerreídio, o *Eucinostomus melanopterus* também destacou-se no presente estudo, porém com uma distribuição espacial diferenciada, ocorrendo entre a área interna e mediana do rio. Semelhante ao constatado por FÁVARO (2004) e OTERO (2005) que relatam a preferência desta espécie pelas áreas mais internas do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, pelo menos na fase juvenil. Contudo, PICHLER (2005) capturou indivíduos desta espécie em todos os pontos de coleta na Baía dos Pinheiros.

Outra espécie de linguado presente neste estudo é o *Symphurus tessellatus*, porém com uma ocorrência diferenciada do *Trinectes paulistanus*, predominando na área mais externa do rio e em todos estádios de maturação gonadal. Nas áreas marginais rasas do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, esta espécie só tinha sido capturada anteriormente em uma planície de maré do Balneário de Pontal do Sul,

(SPACH *et al.*, 2004a) e em três planícies da Baía de Guaraqueçaba e das Laranjeiras (FÁVARO, 2004).

As espécies *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*, aptas a se reproduzirem e permanecerem em ambientes estuarinos durante todas as etapas dos seus ciclos de vida, estiveram presentes neste estudo entre a área mediana e a área externa do rio, com o *Sphoeroides testudineus* penetrando mais nas áreas com menor salinidade. SANTOS *et al.*, (2002) observaram que indivíduos destas duas espécies ocorrem em grande número no setor euhalino da Baía de Paranaguá e durante o ano todo. FÁVARO (2004) relata que estas duas espécies foram capturadas em maiores proporções na Baía de Guaraqueçaba e na região mais interna da Baía das Laranjeiras e preferencialmente em períodos mais quentes. FALCÃO (2005) e OTERO (2005) também constataram uma maior ocorrência de *Sphoeroides testudineus* nos períodos mais quentes do ano. OTERO (2005) não capturou nenhum indivíduo de *Sphoeroides greeleyi* nos setores oligohalino e mesohalino da Baía de Antonina. PICHLER, (2005) associa a presença destas duas espécies a valores médios de salinidade. VENDEL *et al.*, (2002) observaram maior correlação da *Sphoeroides greeleyi* com águas com maior salinidade, com a captura da espécie *Sphoeroides testudineus* em uma maior amplitude de salinidade. Uma maior capacidade de regulação iônica em comparação ao *S. greeleyi*, estaria permitindo ao *S. testudineus* viver em um maior número de setores de salinidade (PRODOCIMO & FREIRE, 2001).

7. CONCLUSÃO

O Rio Guaraguaçu funciona como um sub-estuário. Sendo de fundamental importância tanto para espécies residentes, estuarino dependentes quanto para os visitantes ocasionais.

A estrutura da assembléia de peixes identificada no Rio Guaraguaçu segue o padrão das áreas rasas marginais de estuários, com a maioria das espécies representadas por formas juvenis de pequeno porte e apresentando baixa frequência de ocorrência.

Os padrões de distribuição espacial de algumas espécies ao longo do gradiente ambiental amostrado no Guaraguaçu, são semelhantes aos observados no mesmo gradiente existente entre as Baías de Antonina e de Paranaguá.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIAUME, C.; ZERBI, A. & MILLER, J. M. **Nursey habitat and diet of juvenile *Centropomus* species in Puerto Rico estuaries.** Gulf of Mexico Science, v 15, n 2, p. 77-87. 1997.

ANGULO, R. J. **Geologia da Planície Costeira do Estado do Paraná.** Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 334 p. 1992.

ARAÚJO, F. G. & COSTA, M. R. **Recrutamento de *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823) (PESCES: SCIAENIDAE) na Baía de Sepitiba, Rio de Janeiro, Brasil.** Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., Porto Alegre. v 14, n 1, p. 61-72. 2001.

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.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, Elsevier Science B.V., London. v 40, p. 177-193. 1995.

BRANCO, J. C. **Alterações morfológicas na foz do Rio Cachoeira, Estado do Paraná, com base na análise da evolução das unidades de planície de maré.** Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Dissertação de mestrado, 70 p. 2004.

BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. **Ecology of sandy shores** [S.I. Elseiver, 328 p. 1990.

CHAVES, p. T. & BOCHEREAU, J-L. **Biodiversité et dynamique dês peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba , Brésil.** Oceanológica Acta, [S.I]. v 22, n 3, p. 353-364. 1999.

CLARK, K. R. & WARWICK, R. M. **Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation.** Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, U. K. 1994.

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

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

FAVÁRO, L.F. **A Ictiofauna de Áreas Rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.** Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Tese de Doutorado, 80 p. 2004.

FROTA, L. O. R. & CARAMASCHI, E. P. **Aberturas artificiais da Barra da Lagoa Imboassica e seus efeitos sobre a fauna de peixes** In: "Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ)" ed. Francisco de Assis Esteves. 464 p. 1998.

FUNPAR. **Diagnóstico do Município de Pontal do Paraná, subsídio para elaboração do Plano diretor.** Prefeitura municipal do Pontal do Paraná. 1999.

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, n 1, p. 95-104. 2004.

HAMILTON, L. S. & SNEDAKER, S. C. **Handbook for mangrove area management.** Paris. UNESCO. 12. 132 p. 1984.

HORN, R. L. **Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish population in Morro Bay, Califórnia.** Fish. Bull., v 78, n 3. p. 759-770. 1980.

IPARDES. **Zoneamento da APA de Guaraqueçaba.** Curitiba. Convênio: IPARDES/IBAMA. 150 p. 2001.

ITAGAKI, M. K. **Potencial de Recrutamento das larvas e juvenis de Robalo-peva, *Centropomus Parallelus* (Teleostei: Centropomidae) no sistema Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil.** Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado. 159 p. 2005.

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

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

KNOPPRS, B. A.; BRANDINI, F. & THAMM, C. A. **Ecological studies in the bay of Paranaguá.** Some physical and chemical characteristics. Nerítica, Curitiba, 2, p. 1-36. 1987.

LAMOUR, M. R.; SOARES, C. R. & CARRILHO, J. C. **Mapas de Parâmetros texturais de sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá-PR.** Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 77-82. 2004.

MANTOVANELI, A. **Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua Bacia de drenagem.** Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Dissertação de mestrado, 152 p. 1999.

MC LEAVE, J. D. & FRIED, S. M. **Nighttime catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine.** Trans. Amer. Fish. Soc., n 1. 1975.

NARDI, M. **Assembléias de Peixes em um ambiente de Gamboa.** Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Monografia. 55 p. 1999.

NIKOLSKI, G. V. **The ecology of fishes.** Academic Press. London and New York, p. 85-87. 1963.

NOERNBERG, M. A. **Processo morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá - Paraná- Brasil: um estudo a partir de dados *in situ* e LandSat TM.** Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Tese de Doutorado, 180 p. 2001.

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

OTERO, M. D. B. **Diversidade de peixes e Integridade Ambiental no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná – Brasil.** Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Monografia. 68 p. 2005.

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

PENNAK, R. W. **Fresh-Water invertebrates of the United States**. The Ronald Press Company, New York. 769 p. 1953.

PEREIRA, L. E. **Variação diuturna e sazonal dos peixes demersais na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS**. Atlântica, Rio Grande, v 16, p.5-21. 1994.

PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D. **Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Septiba, Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Zoologia. v 17, n 1. p. 251-261. 2000.

PICHLER, H. A. **A estrutura da Assembléia de peixes em uma Planície de Maré da Baía de Antonina, Paraná**. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Monografia. 32 p. 2003.

PICHLER, H. A. **A Ictiofauna em Planícies de Maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Dissertação de Mestrado. 82p. 2005.

PINHEIRO, P. C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Dissertação de Mestrado. 139 p. 1999.

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

PRODOCIMO, V. & FREIRE, C. A. **Ionic regulation in aglomerular tropical estuarine pufferfishes submitted to sea water dilution**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 262. p. 243-253. 2001.

PRITCHARD, D. W. **What is a estuary: physical viewpoint**, G. H. LAUFF (ed), American Association for the Advancement of Science, Washington, v 83. 1967.

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

RICKLEFS, R. S. **Community diversity: relative roles of local and regional processes**. Science. v 235. p. 167-171. 1987.

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

SCHAFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Ed. UFRGS, Porto Alegre. 5332p. 1984.

SCHWARZ JR. R. **Ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros**. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Dissertação de mestrado, 73 p. 2005.

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

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

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

STRAPASSON, F. **Variação espaço temporal do bacterioplâncton no setor do Rio Guaraguaçu sujeito à influência de águas costeiras.** Setor de Ciência Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Monografia, 37 p. 2000.

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

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G. & SANTOS. C. **Structure and Dynamics of fish Assemblages en a Tidal Creek Environment.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v 45, n 3, p. 365-373. 2002.

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

WEINSTEN, M. P.; WEISS, S. L. & WALTERS, M. F. **Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats. Cape Fear River estuary, North Carolina.** Mar. Biol. 58, p. 227-243. 1980.

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

