

PIETRO SIMON MORO

A ICTIOFAUNA DE UMA PRAIA PROTEGIDA

Monografia apresentada à disciplina
Estágio Supervisionado como requisito
parcial à conclusão do Curso de
Oceanografia, Setor de Ciências da
Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Henry Louis Spach

Co-orientadora: Fabiana César Félix

m
597
m867i
2005
ex. 01

PONTAL DO PARANÁ

2005

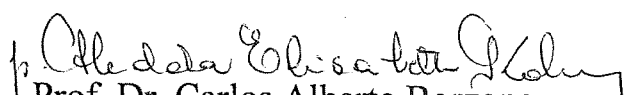
m 820 01

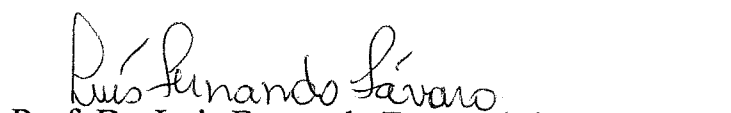
TERMO DE APROVAÇÃO

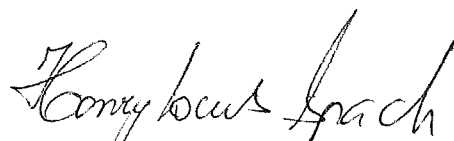
Pietro Simon Moro

“A ICTIOFAUNA DE UMA PRAIA PROTEGIDA”.

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Prof. Dr. Carlos Alberto Borzone


Prof. Dr. Luis Fernando Favaro (Biocel-UFPR)


Prof. Dr. Henry Louis Spach
Presidente

Pontal do Paraná, 14 de novembro de 2005.

À minha família.

"Fishing is not a matter of life and death,
it is much more serious than that"

provérbio australiano

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Henry por todas as oportunidades abertas, pelo apoio em todas as etapas deste trabalho e por toda convivência fora do profissional.

À Fabiana (Prof. para algumas pessoas, eu), a quem devo muito pela sua disposição e boa vontade em auxiliar em qualquer dificuldade encontrada neste trabalho.

Aos meus pais, que sempre foram um porto seguro pra qualquer necessidade.

À minha irmã, por muitas vezes só me escutar, mesmo sem entender do que eu estava falando.

À Paula, por todo o seu companheirismo e incentivo quando esteve presente.

À todos que convivi no Laboratório de Biologia de Peixes, não vou citar nomes para não esquecer de alguém, pela ajuda nas coletas e em todas as demais atividades, pelas amizades que ficam.

Ao Prof. Maurício Camargo pela ajuda fundamental nas análises estatísticas.

Ao Zezé, marinho do centro de Estudos do Mar, pela ajuda nas coletas.

À Mari, bibliotecária do Centro de Estudos do Mar, pelo auxílio nas referências.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	3
3 MATERIAL E METODOS	4
3.1 ÁREA DE ESTUDO	4
3.2 OBTENÇÃO DE DADOS	6
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	7
4 RESULTADOS	9
4.1 PARÂMETROS ABIÓTICOS	9
4.2 ICTIOFAUNA	10
4.3 VARIAÇÃO TEMPORAL	15
4.3.1 Ocorrência de adultos	15
4.3.2 Comprimento	16
4.3.3 ANOVA	16
4.3.4 Análise de Correspondência Canônica (ACC)	20
5 DISCUSSÃO	24
5.1 ICTIOFAUNA	24
5.2 VARIAÇÃO TEMPORAL	27
6 REFERÊNCIAS	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DADOS ABIÓTICOS OBTIDOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL...	9
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA EM NÚMERO E PESO, COMPRIMENTO TOTAL (CT MÍNIMO E MÁXIMO) E PORCENTAGEM DE JUVENIS DOS TAXA CAPTURADOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	11
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS SEGUNDO INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NA LITERATURA SOBRE HÁBITO, ALIMENTAÇÃO, REPRODUÇÃO, OCORRÊNCIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA. (P=PELÁGICA; D=DEMERSAL; E=ESTUARINA; M=MARINHA; ME=MARINHA ESTUARINA).....	14
TABELA 4 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ABUNDÂNCIA DE PEIXES NAS CAPTURAS MENSAS DA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	MAPA DA DESEMBOCADURA DA BAÍA DE PARANAGUÁ, INDICANDO O PONTO DE COLETA.....	4
FIGURA 2 -	ARRASTO REALIZADO NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	6
FIGURA 3 -	CAPTURA DO QUINTO ARRASTO DO MÊS DE ABRIL, REPRESENTANDO APROXIMADAMENTE 40 % DA BIOMASSA TOTAL CAPTURADA.....	7
FIGURA 4 -	VARIAÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA DA ÁGUA E SALINIDADE DURANTE AS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	9
FIGURA 5 -	VARIAÇÃO MENSAL DA ALTURA E PERÍODO DAS ONDULAÇÕES DURANTE AS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	10
FIGURA 6 -	FREQUÊNCIAS PERCENTUAL DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DOS PEIXES CAPTURADOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	10
FIGURA 7 -	ESTRUTURA EM TAMANHO DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS.....	13
FIGURA 8 -	ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE <i>Harengula clupeola</i>	13
FIGURA 9 -	ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE <i>Trachinotus carolinus</i>	13
FIGURA 10 -	ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE <i>Sardinella brasiliensis</i>	13
FIGURA 11 -	FREQÜÊNCIA RELATIVA DOS EXEMPLARES ADULTOS CAPTURADOS NO PERÍODO DE AMOSTRAGENS.....	15
FIGURA 12 -	COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DA ESPÉCIE <i>Harengula clupeola</i> NOS MESES AMOSTRADOS.....	16
FIGURA 13 -	COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DA ESPÉCIE <i>Trachinotus carolinus</i> NOS MESES AMOSTRADOS.....	16

FIGURA 14 -	VARIAÇÃO MENSAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE PEIXES, BIOMASSA, NÚMERO DE ESPÉCIES (S) E DOS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.....	17
FIGURA 15 -	ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DOS MESES E PARÂMETROS AMBIENTAIS NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (Temp = TEMPERATURA; Sal = SALINIDADE; Alt = ALTURA DAS ONDAS; Per = PERÍODO DAS ONDAS).....	21
FIGURA 16 -	ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES E PARÂMETROS AMBIENTAIS NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (Temp = TEMPERATURA; Sal = SALINIDADE; Alt = ALTURA DAS ONDAS; Per = PERÍODO DAS ONDAS; H. cl = <i>Harengula clupeola</i> ; S. ft = <i>Synodus foetens</i> ; M. sp = <i>Mugil sp.</i> ; T. ca = <i>Trachinotus carolinus</i> ; P. sa = <i>Pomatomus saltatrix</i> ; E. cr = <i>Etropus crossotus</i> ; C. ed = <i>Cetengraulis edentulus</i> ; A. pa = <i>Anchoa parva</i> ; S. fo = <i>Syngnathus folletti</i> ; M. li = <i>Menticirrhus littoralis</i> ; T. go = <i>Trachinotus goodei</i> ; C. ar = <i>Citharhichthys arenaceus</i> ; O. as = <i>Oligoplites saliens</i> ; S. ma = <i>Strongylura marina</i> ; A. tr = <i>Anchoa tricolor</i> ; H. un = <i>Hiporhamphus unifaciatus</i> ; S. ti = <i>Strongylura timucu</i> ; S.te = <i>Sphoeroides testudineus</i> ; L. eng = juvenis de <i>Engraulidae</i> ; A. vu = <i>Albula vulpes</i> ; E. le = <i>Eucinostomus lefroyi</i>).....	22
FIGURA 17 -	PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DOS MESES E DAS ESPÉCIES NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (H. cl = <i>Harengula clupeola</i> ; S. ft = <i>Synodus foetens</i> ; M. sp = <i>Mugil sp.</i> ; T. ca = <i>Trachinotus carolinus</i> ; P. sa = <i>Pomatomus saltatrix</i> ; E. cr = <i>Etropus crossotus</i> ; C. ed = <i>Cetengraulis edentulus</i> ; A. pa = <i>Anchoa parva</i> ; S. fo = <i>Syngnathus folletti</i> ; M. li = <i>Menticirrhus littoralis</i> ; T. go = <i>Trachinotus goodei</i> ; C. ar = <i>Citharhichthys arenaceus</i> ; O. as = <i>Oligoplites saliens</i> ; S. ma = <i>Strongylura marina</i> ; A. tr = <i>Anchoa tricolor</i> ; H. un = <i>Hiporhamphus unifaciatus</i> ; S. ti = <i>Strongylura timucu</i> ; S.te = <i>Sphoeroides testudineus</i> ; L. eng = juvenis de <i>Engraulidae</i> ; A. vu = <i>Albula vulpes</i> ; E. le = <i>Eucinostomus lefroyi</i>).....	23

RESUMO

As praias arenosas constituem a maior parte das áreas costeiras do mundo, sendo destacadas como habitat e área de crescimento por diversos autores. Entretanto, este ecossistema tem sido relativamente pouco estudado tanto no que se refere à fauna quanto aos processos ecológicos. No presente trabalho, a ictiofauna praial do Balneário de Pontal do Sul foi estudada no período de junho de 2004 a maio de 2005, através de arrastos mensais realizados na baixa-mar diurna das marés de sizígia. Em cada momento amostral foram efetuados cinco arrastos de 30 metros de extensão, paralelos à costa e no sentido da corrente, utilizando-se de uma rede tipo picaré com dimensões de 15 m X 2,6 m e 0,5 cm de malha entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento. Simultaneamente às amostragens, foram obtidos dados de temperatura e salinidade da água, altura e período de onda. Foram capturados 9368 peixes de 23 famílias e 53 espécies, com predomínio de exemplares juvenis (98,37 %), de pequeno porte (0-100 mm). As famílias mais amplamente representadas foram Carangidae e Engraulidae com 7 espécies cada, Scianidae com 6 espécies e Clupeidae com 5 espécies. As amostras foram dominadas numericamente por poucas taxa (*Harengula clupeola*, *Trachinotus carolinus*, *Sardinella brasiliensis* e *Eucinostomus lefroyi*), que em conjunto, representam 84,09% da captura total. A maioria das espécies permaneceu no ambiente praial por um curto período, sendo classificadas como acessórias ou acidentais. A sazonalidade encontrada para a ictiofauna não foi claramente correlacionada com as distintas características ambientais das estações do ano. Tal fato pode ser atribuído a variações em distintas escalas temporais dos parâmetros, abióticos mensurados, que não foram contempladas pela escala temporal utilizada ou a demais fatores (vento, oxigênio dissolvido, pH e outros), que não foram analisados. Porém, o padrão sazonal da comunidade de peixes, na zona de surfe da praia de Pontal do Sul, parece estar relacionado com os processos reprodutivos e as migrações para alimentação e recrutamento, evolutivamente sintonizado com condições ambientais favoráveis. O intervalo de maior ocorrência de indivíduos adultos (novembro, dezembro e janeiro), o pico de reprodução da maioria das espécies registradas (primavera e verão) e a maior ocorrência de larvas no verão, antecedem as maiores abundâncias e diversidades registradas no outono (março, abril e maio), que seriam reflexo do surgimento de novas classes anuais no processo reprodutivo e estariam aproveitando as condições favoráveis oferecidas por este ambiente para seu recrutamento.

1 INTRODUÇÃO

O termo praia arenosa tem sido empregado para designar tanto as praias oceânicas expostas, com alta energia, quanto os ambientes mais protegidos, com baixa energia, como as margens de areia estuarinas. Entre os ambientes costeiros existentes, as praias arenosas são dominantes em regiões tropicais e temperadas, onde desempenham um importante papel como área de lazer e proteção natural contra a ação do mar, além de serem comercialmente exploradas nos locais em que apresentam alta produtividade (MCLACHLAN, 1983).

As praias constituem ecossistemas fisicamente controlados onde, além da energia das ondas, outros processos, como as correntes de deriva litorânea e de retorno, amplitude da maré, ventos, ação direta da circulação das águas litorâneas e o escoamento das águas interiores interferem na sua dinâmica (INMAN & BRUSH, 1973; CARTER, 1988; BROWN & MCLACHLAN, 1990), influenciando a maioria dos processos físicos, químicos e biológicos (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

Embora as praias arenosas constituam a maior parte das áreas costeiras do mundo (BROWN & MCLACHLAN, 1990) e vários autores citarem sua importância como habitat e área de crescimento para muitos organismos (DELANCEY, 1984; WEISS, 1981), este ecossistema tem sido relativamente pouco estudado tanto no que se refere à fauna quanto aos processos ecológicos. Acredita-se que esta escassez de informações se deve às dificuldades na amostragem (ANDERSON *et al.*, 1977; MCLACHLAN, 1983).

A ictiofauna de praias é caracterizada pela dominância numérica de poucas espécies, principalmente formas juvenis de peixes marinhos, que utilizam esse ambiente como áreas de alimentação e crescimento, ou simplesmente para a agregação durante os deslocamentos entre o estuário e as áreas marinhas. Desta forma, a maior parte das assembléias de peixes nas praias é constituída por espécies migratórias que entram ou saem sazonalmente desses ambientes, sendo que apenas poucas espécies são residentes permanentes (LAMBERTH *et al.*, 1994; CLARK *et al.*, 1994).

De um modo geral, poucos estudos investigaram o papel das praias no ciclo de vida dos peixes (MODDE, 1980; LASIAK, 1983). Estes trabalhos registraram a ocorrência de 26 a 71 espécies, com predomínio numérico de formas jovens de

poucas espécies (GIBSON *et al.*, 1996; LEKVE *et al.*, 1999), com a maioria dos peixes permanecendo um curto período de tempo nesse ambiente (LASIAK, 1983; GIBSON *et al.*, 1993) e um reduzido número apresentando permanência anual (BROWN & MCLACHLAN, 1990). As maiores abundâncias de peixes foram registradas durante os meses mais quentes, decrescendo com a diminuição da temperatura (GIBSON *et al.*, 1993; SANTOS & NASH, 1995), sendo estas diferenças atribuídas ao efeito conjunto de fatores ambientais, tais como vento, onda e temperatura da água (LAMBERTH *et al.*, 1995; LEKVE *et al.* 1999).

Vários autores estudaram as comunidades de peixes em praias brasileiras (CUNHA, 1981, 1988; CHAO *et al.*, 1982, PAIVA-FILHO *et al.*, 1987; SCORVO FILHO *et al.*, 1987; MONTEIRO-NETO, 1990; MONTEIRO-NETO & CUNHA, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1992; GRAÇA LOPES *et al.*, 1993; MONTEIRO-NETO & MUSICK, 1994; HELMER *et al.*, 1995; SAUL & CUNNINGHAM, 1995; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995; TEIXEIRA & ALMEIDA 1998; LOPES *et al.*, 1999). No que se refere ao litoral paranaense, a ictiofauna das praias é pouco conhecida, tendo sido realizados trabalhos sobre levantamento da ictiofauna (MAEHAMA & CORRÊA, 1987; SOUZA, 1988), comparação entre áreas (CUNHA, 1988; PINHEIRO, 1999), variação temporal (GODEFROID *et al.*, 1997; GODEFROID *et al.*, 1998; GODEFROID, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004) e ictioplâncton (GODEFROID *et al.*, 1999; GODEFROID *et al.* 2001). Esses trabalhos ainda não possibilitaram uma compreensão adequada da dinâmica temporal da ictiofauna de praias do Paraná, nesse sentido, essa proposta permitirá, através do levantamento da fauna de peixes da zona de surfe de uma praia protegida, uma melhor visão da dinâmica desse compartimento da biota.

2 OBJETIVO

Examinar a variação mensal na composição em espécies e abundância da comunidade ictíica na zona de surfe da praia selecionada, procurando correlacionar a estrutura temporal da comunidade com fatores abióticos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

As coletas foram realizadas em Pontal do Sul ($25^{\circ}33'57''$ S $48^{\circ}21'09''$ W) (Fig.1), balneário localizado ao sul do Canal da Galheta, principal acesso à Baía de Paranaguá.



FIGURA 1 - MAPA DA DESEMBOCADURA DA BAÍA DE PARANAGUÁ, INDICANDO O PONTO DE COLETA (FONTE: GOOGLE EARTH, 2005).

O comportamento morfodinâmico de algumas praias do Paraná foi caracterizado em alguns trabalhos (BORZONE et al., 1996; SOARES et al., 1997; TAVARES & BORZONE, 1998), seguindo a classificação de SHORT & WRIGHT (1983). A partir da altura e período das ondas, o parâmetro adimensional de Dean (Ω) e parâmetro escalar de arrebatção (Σ) evidenciaram que a praia de Pontal do Sul é do tipo reflectiva. Os sedimentos das praias desta região possuem constituição tipicamente quartzosa, ocorrendo secundariamente micas, ambas na forma de areias finas e muito finas. As ondas mostram direção de propagação predominante

para SE-NW, acompanhada algumas vezes por outra frente com direção para N-NE (SOARES et al., 1997). Os ventos de NE com velocidade média de 4 m s^{-1} são os mais freqüentes, enquanto nos eventos climáticos de grande magnitude os ventos de SE podem ultrapassar a velocidade de 25 m s^{-1} (LANA et al., 2000). As marés são semidiurnas desiguais, em regimes de micromarés, com amplitudes máximas e mínimas ao redor de 2 e 0,5 metros, respectivamente (KNOPPERS et al., 1987). Este regime de marés sofre interferência das variações da pressão atmosférica ocasionando as marés meteorológicas. Estas alteram as marés astronômicas observadas localmente (MARONE & CAMARGO, 1994).

O clima da região é classificado como Cfa, isto é, subtropical úmido, com verão quente e sem estação seca definida, sendo afetado por perturbações do tipo frente fria, que periodicamente invadem a região. A frontogênese, em geral, dá-se ao sul do continente e as frentes seguem uma trajetória quase constante no sentido sudoeste a nordeste (GARCIA OCCHIPINTI, 1963; BIGARELLA, 1978; LANA et al., 2000). A temperatura atmosférica média do mês mais frio encontra-se abaixo de 18°C , porém sempre superior a -3°C e no mês mais quente é superior a 22°C (BIGARELLA, 1978). As precipitações ocorrem em qualquer época do ano e é estimada em 1998 mm em média (dados fornecidos pelo Laboratório de Física Marinha do Centro de Estudos do Mar - UFPR), chegando a atingir 163 dias chuvosos (BIGARELLA, 1978), sendo o período mais chuvoso o do verão e o mais seco, o do inverno.

Em trabalhos anteriores (BRANDINI, 1985; KNOPPERS et al., 1987; BRANDINI, 1988; REBELLO & BRANDINI, 1990) foram estudadas as características físico e químicas da desembocadura da Baía de Paranaguá, próximo ao local de coleta. Estes estudos revelaram que: a salinidade média varia em torno de 30, podendo ocorrer excepcionalmente valores menores durante a maré vazante em períodos de elevada precipitação; a temperatura na superfície varia entre 17 e 28°C durante o ano, associada às alterações climáticas e à circulação local.

3.2 OBTENÇÃO DE DADOS

Os peixes foram capturados mensalmente entre junho de 2004 e maio de 2005, durante a baixa-mar diurna de lua de sizígia, na praia de Pontal do Sul ($25^{\circ}33'57''$ S $48^{\circ}21'09''$ W) (Fig. 1). Em cada momento amostral foram efetuados cinco arrastos de 30 metros de extensão, paralelos à costa e no sentido da corrente, utilizando-se para tal uma rede tipo picaré com 15,0 m x 2,6 m e 0,5 cm de malhagem entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento (Fig. 2).



FIGURA 2 – ARRASTO REALIZADO NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

Os peixes capturados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, preservados em caixa de isopor com gelo até a sua chegada no laboratório, onde foram congelados para posterior processamento. Em laboratório, após a identificação, em até no máximo 30 exemplares por espécie, foram obtidos dados de peso, comprimento total e padrão e quando possível, foi determinado o sexo e o estágio de maturidade seguindo-se para tal a escala de VAZZOLER (1996). Nesse estudo os indivíduos no estágio A foram denominados juvenis e indivíduos nos estágios B, C e D, adultos. Em conjunto com as amostragens biológicas foram obtidos dados: 1^o) salinidade da água de superfície, medida com um refratômetro; 2^o) temperatura da água de superfície, obtida com um termômetro de mercúrio; 3^o) altura e período de onda, utilizando-se a metodologia descrita por PERILLO & PICCOLO (1987).

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

A estrutura em tamanho dos exemplares medidos (3059) e das espécies mais abundantes foi estudada através de histogramas de frequência de comprimento, com cada classe de tamanho, sendo representada pela porcentagem do número total de cada grupo de peixes. Nos exemplares onde foi determinado o estágio de maturidade (3069) as respectivas proporções de cada estágio de maturidade (A, B, C e D) foram verificadas através de suas frequências percentuais.

As comparações entre as médias das capturas mensais em número de indivíduos, peso e número de espécies (S) e as correspondentes médias dos índices ecológicos (riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J')) (PIELOU, 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram realizadas através da Análise de Variância Univariada (ANOVA) no nível de significância $p < 0,05$. Onde encontrada diferença significativa aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey (CONOVER, 1990; SOKAL & ROHLF, 1995).

Dois arrastos de capturas ímpares, com ordens de grandeza distintas de todos os demais, foram excluídos por causarem grande ruído nesta análise. Foi desconsiderado o quinto arrasto do mês de abril, onde ocorreu a captura de um cardume de 1506 indivíduos de *Sardinella brasiliensis* dentre outros exemplares (Fig. 3), e o terceiro arrasto do mês de maio, onde ocorreu a captura de somente oito indivíduos de *Harengula clupeiola*.



FIGURA 3 – CAPTURA DO QUINTO ARRASTO DO MÊS DE ABRIL, REPRESENTANDO APROXIMADAMENTE 40 % DA BIOMASSA TOTAL CAPTURADA.

Aplicou-se a transformação raiz quadrada nos dados da captura em peso e no número de espécies (S) e, a transformação raiz quarta nos dados da captura em número de indivíduos. Os dados referentes aos índices ecológicos, riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J') não foram transformados. Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (teste de Bartlett) e a normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov).

As relações de causalidade entre os meses, variáveis ambientais e as capturas mensais em peso foram avaliadas a partir da Análise de Correspondência Canônica (ACC). Essa análise estatística, segundo PALMER (1993), ordena a frequência ou abundância das espécies em função da distribuição dos gradientes ambientais. As espécies consideradas nesta análise foram freqüentes em ao menos quatro meses e os dados foram transformados pelo logaritmo normal (BASE 10).

As análises foram realizadas nos programas estatísticos STATISTICA, versão 6.1 (Statsoft Corp, Estados Unidos), PRIMER, versão 5.1 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra) e MVSP, versão 3.1 (Kovcomp, Inglaterra).

4 RESULTADOS

4.1 PARÂMETROS ABIÓTICOS

Os parâmetros ambientais amostrados seguiram um padrão sazonal, exceto os referentes às ondas. A salinidade apresentou seu valor máximo em julho (34) e mínimo em janeiro (25). Em janeiro foi registrado o maior valor de temperatura da água, 28° C ocorrendo em junho e agosto as temperaturas mais baixas, 20° C (Fig. 4) (Tab. 1). As maiores mensurações de altura das ondas ocorreram em outubro, novembro, dezembro e maio (20 cm) e as menores em junho e setembro (5 cm). A periodicidade das ondas apresentou seu valor mais elevado em agosto (9 s) e o menor em outubro (4,2 s) (Fig. 5) (Tab. 1).

TABELA 1 - DADOS ABIÓTICOS OBTIDOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

Mês	Estação	Salinidade	Temperatura (°C)	Altura de onda (cm)	Período de onda (s)
junho		30,0	20,0	5	7,45
julho	Inverno	34,0	21,0	15	7,45
agosto		31,5	20,0	7	9,00
setembro		33,0	21,5	5	7,70
outubro	Primavera	32,0	22,0	20	4,20
novembro		30,0	23,5	20	5,80
dezembro		30,0	27,0	20	7,68
janeiro	Verão	25,0	28,0	15	6,10
fevereiro		30,0	26,0	10	5,75
março		30,0	23,5	10	5,80
abril	Outono	30,0	27,0	11	5,25
maio		30,0	24,0	20	6,85

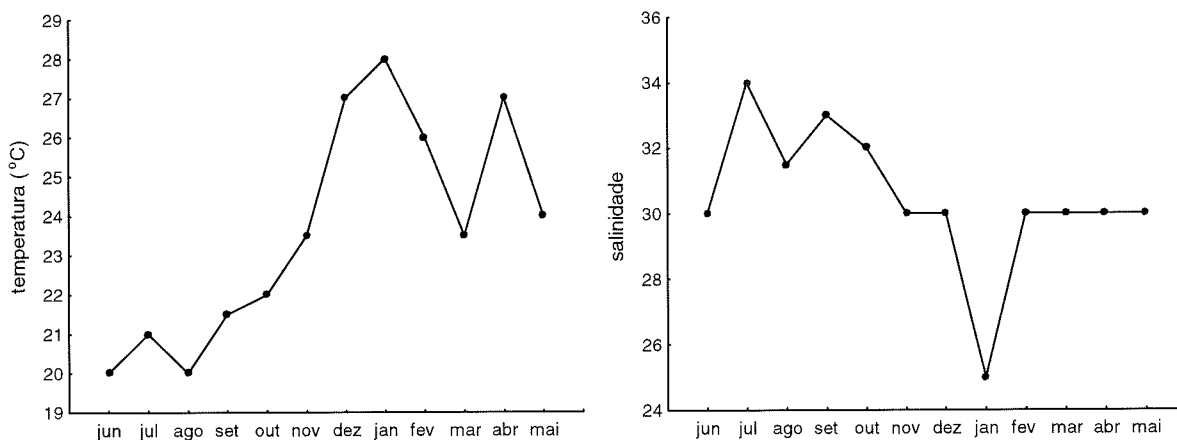


FIGURA 4 - VARIAÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA DA ÁGUA E SALINIDADE DURANTE AS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

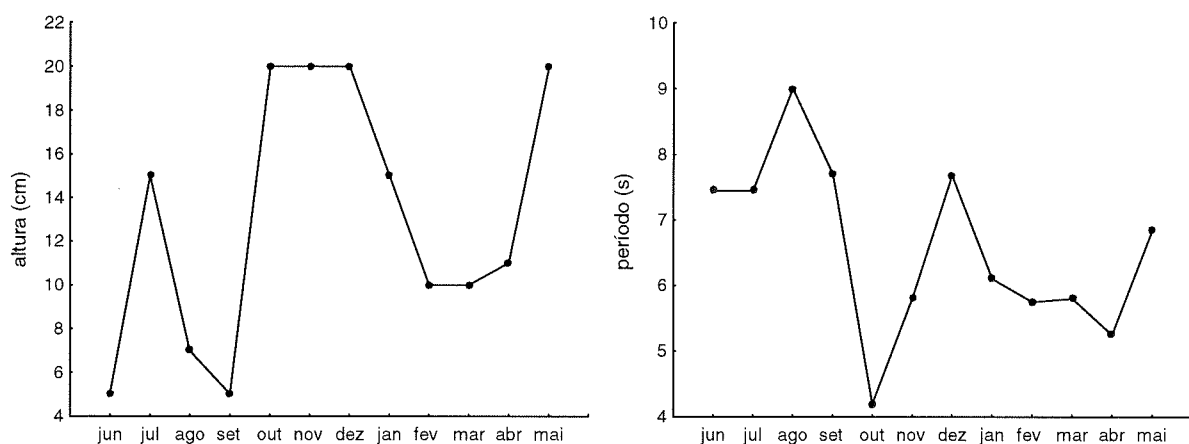


FIGURA 5 - VARIAÇÃO MENSAL DA ALTURA E PERÍODO DAS ONDULAÇÕES DURANTE AS AMOSTRAGENS REALIZADAS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

4.2 ICTIOFAUNA

As coletas mensais realizadas na praia de Pontal do Sul capturaram 9368 peixes (37,245 Kg) de 23 famílias e 53 espécies (Tab. 2), sendo os *taxa juvenis* de Engraulidae e juvenis de Clupeidae considerados como espécies. Os exemplares juvenis (estádio A) foram dominantes nas capturas representando 98,37 % do total (Fig. 6). Das espécies presentes nas amostras, quarenta e seis foram representadas somente por juvenis (estádio A), uma só por adultos (estádios B, C e D) e seis em ambos os estágios (juvenil e adulto) (Tab. 2).

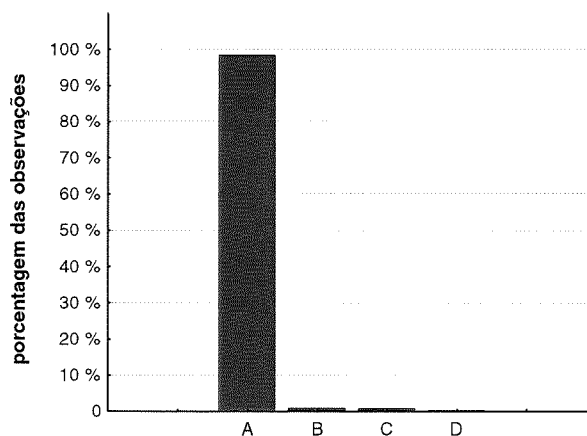


FIGURA 6 - FREQUÊNCIAS PERCENTUAL DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DOS PEIXES CAPTURADOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

Quanto à diversidade específica, as famílias mais diversificadas foram Carangidae e Engraulidae com 7 espécies cada, Sciaenidae com 6 espécies e Clupeidae com 5 espécies. As amostras foram dominadas numericamente por poucos taxa, com as famílias Clupeidae, Carangidae e Engraulidae totalizando 87,49% da captura. Com relação às espécies, *Harengula clupeola*, *Trachinotus carolinus*, *Sardinella brasiliensis* e *Eucinostomus lefroyi*, representaram em conjunto 84,09% do total de exemplares capturados (Tab. 2).

A biomassa dos peixes amostrados variou de menos de um grama até 743,69g (*Oligoplites saliens*), sendo a média 3,97 g e o desvio padrão 9,39 g. Quanto à dominância em peso, as famílias Clupeidae e Carangidae constituíram 85,79% da captura e as espécies *Sardinella brasiliensis*, *Harengula clupeola*, e *Trachinotus carolinus* representaram 82,82% desta captura. A espécie *Eucinostomus lefroyi*, que representa uma parcela considerável da captura em número (6,82%), não foi dominante quanto ao peso (0,08 %), devido ao reduzido tamanho (10 – 73 mm) e peso médio (0,04 g) de seus exemplares (Tab. 2).

TABELA 2 – COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA EM NÚMERO E PESO, COMPRIMENTO TOTAL (CT MÍNIMO E MÁXIMO) E PORCENTAGEM DE JUVENIS (ESTÁDIO A) DOS TAXA CAPTURADOS NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

Táxon	Número		Peso		CT (mm)		Maturidade
	N	%	P (g)	%	mín	máx	Juvenis (%)
Albulidae	14	0,15	38,97	0,10	28	165	91,67
<i>Albula culpes</i>	14	0,15	38,97	0,10	28	165	91,67
Belonidae	38	0,41	1738,69	4,67	60	476	65,79
<i>Strongylura marina</i>	23	0,25	1213,23	3,26	246	476	47,82
<i>Strongylura</i> sp	1	0,01	0,17	<0,01	60	60	100
<i>Strongylura timucu</i>	14	0,15	525,29	1,41	173	427	92,86
Carangidae	1923	20,53	5023,73	13,49	17	470	99,9
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	0,01	0,06	<0,01	20	20	100
<i>Oligoplites saliens</i>	16	0,17	962,15	2,58	35	470	100
<i>Selene comer</i>	2	0,02	2,25	0,01	44	51	100
<i>Trachinotus carolinus</i>	1856	19,81	3940,59	10,58	17	101	99,89
<i>Trachinotus falcatus</i>	17	0,18	10,52	0,03	22	34	100
<i>Trachinotus goodei</i>	30	0,32	108,08	0,29	45	99	100
<i>Trachinotus</i> sp	1	0,01	0,08	<0,01	18	18	100
Centropomidae	1	0,01	148,18	0,40	249	249	100
<i>Centropomus parallelus</i>	1	0,01	148,18	0,40	249	249	100
Clupeidae	5397	57,61	26927,16	72,30	22	134	99,78
<i>Harengula clupeola</i>	3754	40,07	11558,28	31,03	49	134	99,74
juvenis de Clupeidae	4	0,04	0,17	<0,01	22	26	100
<i>Ophisthionema oglinum</i>	7	0,07	22,14	0,06	62	82	100
<i>Platanichthys platana</i>	3	0,03	0,62	<0,01	31	32	100
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1629	17,39	15345,95	41,20	38	132	100

(conclusão)

Dactylopteridae	1	0,01	75,94	0,20	201	201	100
<i>Dactylopterus volitans</i>	1	0,01	75,94	0,20	201	201	100
Diodontidae	1	0,01	0,15	<0,01	16	16	100
<i>Cylichthys spinosus</i>	1	0,01	0,15	<0,01	16	16	100
Engraulidae	876	9,35	643,07	1,73	16	115	100
<i>Achoa parva</i>	50	0,53	60,54	0,16	41	71	100
<i>Anchoa lyolepis</i>	374	3,99	437,30	1,17	42	89	100
<i>Anchoa</i> sp	3	0,03	0,25	<0,01	28	29	100
<i>Anchoa tricolor</i>	39	0,42	67,16	0,18	41	115	100
<i>Cetengraulis edentulus</i>	11	0,12	51,54	0,14	70	100	100
juvenis de Engraulidae	398	4,25	25,11	0,07	16	46	100
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,01	1,17	<0,01	60	60	100
Ephipidae	3	0,03	2,86	0,01	30	33	100
<i>Chaetodipterus faber</i>	3	0,03	2,86	0,01	30	33	100
Gerreidae	651	6,95	167,48	0,45	10	166	100
<i>Eucinostomus argenteus</i>	11	0,12	89,39	0,24	72	103	100
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	639	6,82	28,80	0,08	10	73	100
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	0,01	49,29	0,13	166	166	100
Haemulidae	11	0,12	61,94	0,17	65	95	100
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	11	0,12	61,94	0,17	65	95	100
Hemirhamphidae	75	0,80	603,64	1,62	114	254	98,66
<i>Hiporhamphus unifaciatus</i>	75	0,80	603,64	1,62	114	254	98,66
Monacanthidae	4	0,04	6,22	0,02	26	45	100
<i>Stephanolepis hispidus</i>	4	0,04	6,22	0,02	26	45	100
Mugilidae	118	1,26	85,21	0,23	22	126	100
<i>Mugil gaimardianus</i> cf	4	0,04	60,06	0,16	100	126	100
<i>Mugil</i> sp	114	1,22	25,15	0,07	22	37	100
Paralichthyidae	53	0,57	301,06	0,81	28	560	100
<i>Citharichthys arenaceus</i>	15	0,16	96,10	0,26	57	105	100
<i>Citharichthys macrops</i>	1	0,01	2,59	0,01	69	69	100
<i>Etropus crossotus</i>	36	0,38	96,00	0,26	28	560	100
<i>Scyacium papillosum</i>	1	0,01	106,37	0,29	227	227	100
Pomatomidae	37	0,39	297,33	0,80	64	123	100
<i>Pomatomus saltatrix</i>	37	0,39	297,33	0,80	64	123	100
Sciaenidae	63	0,67	492,75	1,32	14	150	100
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	2	0,02	0,20	<0,01	18	25	100
<i>Larimus breviceps</i>	2	0,02	0,18	<0,01	18	22	100
<i>Menticirrhus americanus</i>	4	0,04	10,22	0,03	34	92	100
<i>Menticirrhus littoralis</i>	51	0,54	478,39	1,28	14	150	100
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1	0,01	1,26	<0,01	50	50	100
<i>Umbrina coroides</i>	3	0,03	2,50	0,01	38	48	100
Sphyraenidae	1	0,01	1,62	<0,01	82	82	100
<i>Sphyraena tome</i>	1	0,01	1,62	<0,01	82	82	100
Syngnathidae	6	0,06	6,20	0,02	115	153	100
<i>Syngnathus folletti</i>	6	0,06	6,20	0,02	115	153	100
Synodontidae	63	0,67	198,41	0,53	48	157	100
<i>Synodus foetens</i>	63	0,67	198,41	0,53	48	157	100
Tetraodontidae	6	0,06	339,51	0,91	112	153	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	6	0,06	339,51	0,91	112	153	0
Triglidae	18	0,19	52,95	0,14	42	90	100
<i>Prionotus nudigula</i>	13	0,14	32,53	0,09	42	80	100
<i>Prionotus punctatus</i>	5	0,05	20,42	0,05	56	90	100
Uranoscopidae	8	0,09	31,95	0,09	39	89	100
<i>Astroscopus y-graecum</i>	8	0,09	31,95	0,09	39	89	100

Os peixes capturados apresentaram tamanho médio de 62,61 mm e desvio padrão de 44,89 mm. Destes a maioria teve seu comprimento total até 100 mm (Fig. 7), com o mínimo de 10 mm (*Eucinostomus lefroyi*) e o máximo de 560 mm (*Etropus crossotus*). Os exemplares de *Harengula clupeola* estiveram presentes nas amostras com comprimentos entre 49 e 134 mm, com a classe de tamanho dominante entre 60 a 70 mm (Fig. 8). Na espécie *Trachinotus carolinus* os valores extremos foram de 17 e 101 mm e os tamanhos mais freqüentes estiveram entre 50 e 60 mm (Fig. 9). O tamanho dos exemplares de *Sardinella brasiliensis* variou entre 38 e 132 mm, com a maior ocorrência entre 70 e 80 mm (Fig. 10).

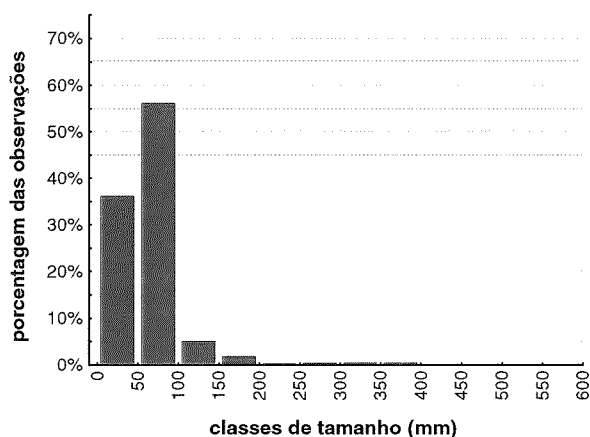


FIGURA 7 - ESTRUTURA EM TAMANHO DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS.

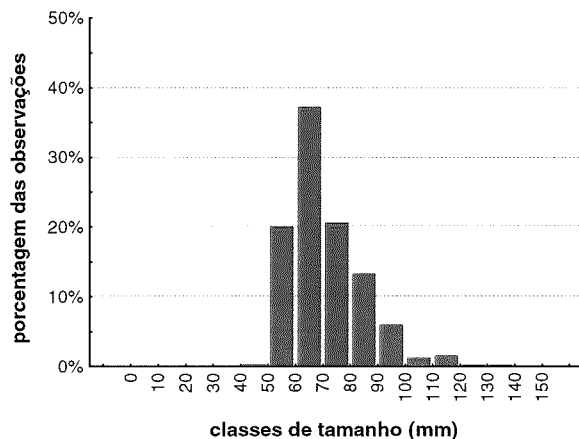


FIGURA 8 - ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE *Harengula clupeola*.

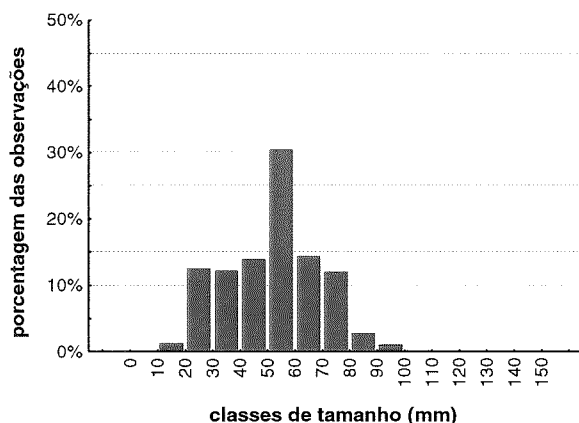


FIGURA 9 - ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE *Trachinotus carolinus*.

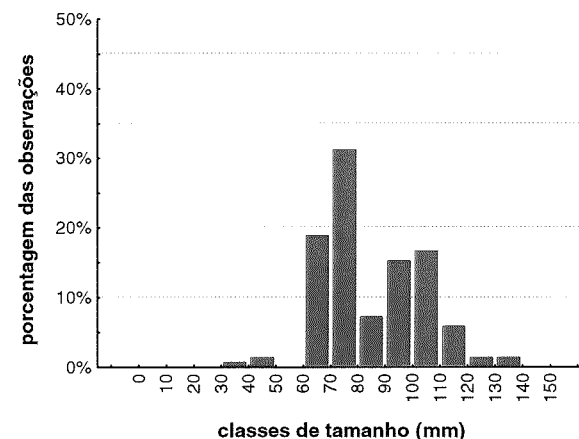


FIGURA 10 - ESTRUTURA EM TAMANHO DOS EXEMPLARES DE *Sardinella brasiliensis*.

As espécies capturadas foram agrupadas de acordo com o hábito, alimentação, pico de reprodução, regiões de ocorrência e importância econômica segundo as informações disponíveis na literatura (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; FIGUEIREDO & MENEZES, 1980; MENEZES & FIGUEIREDO 1980; MENEZES & FIGUEIREDO, 1985; CORRÊA, 1987; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; FISHBASE, 2005). As espécies marinho-estuarinas foram predominantes (22), seguidas pelas marinhas (13), sendo somente duas estuarinas. Quanto à distribuição vertical, o grupo mais diversificado foi o demersal (26 espécies), coincidindo, com o hábito alimentar bentofágico predominante (28 espécies). Algumas destas espécies foram agrupadas como de alta importância comercial (14), tendo o verão e a primavera como os períodos preferenciais para a reprodução (Tab. 3).

TABELA 3 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS SEGUNDO INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NA LITERATURA SOBRE HÁBITO, ALIMENTAÇÃO, REPRODUÇÃO, OCORRÊNCIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA. (P=PELÁGICA; D=DEMERSAL; E=ESTUARINA; M=MARINHA; ME=MARINHA ESTUARINA).

(continua)

Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Pico reprodutivo	Ocorrência	Importância econômica
<i>Albula vulpes</i>	P	Bentofágica/Piscívora	Ano todo	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>Astroscopus y-graecum</i>	D	Piscívora	-	ME	Baixa
<i>Centropomus parallelus</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Alta
<i>Cetengraulis edentulus</i>	P	Planctofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Chaetodipterus faber</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Alta
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	P	Planctofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Citharichthys arenaceus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Citharichthys macrops</i>	D	Bentofágica	-	M	Baixa
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Alta
<i>Cyclichthys spinosus</i>	D	Onívora	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Dactylopterus volitans</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Baixa
<i>Etropus crossotus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Eucinostomus argenteus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	ME	Baixa
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	D	Planctofágica	-	M	Baixa
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa
<i>Harengula clupeola</i>	P	Planctofágica	-	ME	Baixa
<i>Hiporhamphus unifaciatus</i>	P	Onívora	-	ME	Média
<i>Larimus breviceps</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Alta
<i>Lycengraulis grossidens</i>	P	Planctofágica/Piscívora	Primavera/Verão	ME	Alta
<i>Menticirrus americanus</i>	D	Bentofágica	Verão	ME	Média
<i>Menticirrus littoralis</i>	D	Bentofágica	Verão	M	Média
<i>Mugil gaimardianus</i>	P	Onívora	-	ME	Média
<i>Oligoplites saliens</i>	P	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Alta
<i>Ophisthonema oglinum</i>	P	Planctofágica	-	M	Alta
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	D	Bentofágica	-	M	Baixa
<i>Platanichthys platana</i>	P	Planctofágica	-	E	Baixa
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Baixa

(conclusão)

<i>Pomatomus saltatrix</i>	P	Piscívora	Primavera/Verão	ME	Alta
<i>Prionotus nudigula</i>	D	Bentofágica	-	M	Alta
<i>Prionotus punctatus</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Baixa
<i>Sardinella brasiliensis</i>	P	Planctofágica	Ano todo	M	Alta
<i>Scyacium papillosum</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	M	Baixa
<i>Selene vomer</i>	D	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Baixa
<i>Sphoeroides testudineus</i>	D	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	E	Baixa
<i>Sphyaena tome</i>	P	Piscívora	-	M	Alta
<i>Stephanolepis hispidus</i>	D	Bentofágica	Primavera/Verão	M	Baixa
<i>Strongylura marina</i>	P	Piscívora	Verão	ME	Baixa
<i>Strongylura timucu</i>	P	Piscívora	-	ME	Média
<i>Syngnathus folletti</i>	D	Bentofágica	-	M	Baixa
<i>Synodus foetens</i>	D	Bentofágica/Piscívora	Primavera/Verão	M	Baixa
<i>Trachinotus carolinus</i>	P	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Alta
<i>Trachinotus falcatus</i>	P	Bentofágica/Piscívora	-	ME	Média
<i>Trachinotus goodei</i>	P	Bentofágica/Piscívora	-	M	Média
<i>Umbrina coroides</i>	D	Bentofágica	-	ME	Baixa

4.3 VARIAÇÃO TEMPORAL

4.3.1 Ocorrência de adultos

Apesar da baixa proporção de indivíduos adultos (1,63%) nos peixes capturados na praia de Pontal do Sul foi possível verificar uma maior frequência de exemplares nos estádios de maturação gonadal B, C e D (70 %) nos meses de novembro, dezembro e janeiro (Fig. 11).

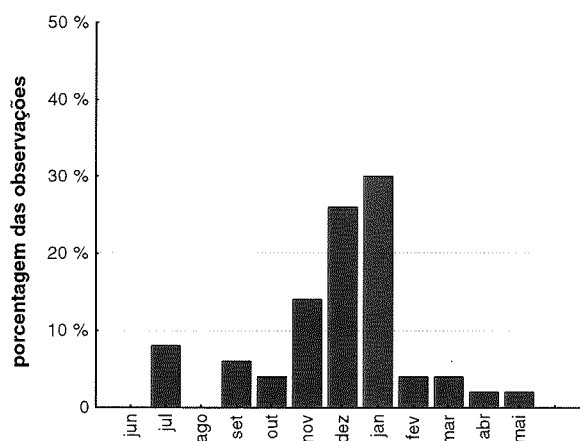


FIGURA 11 – FREQUÊNCIA PERCENTUAL DOS EXEMPLARES ADULTOS CAPTURADOS NO PERÍODO DE AMOSTRAGENS.

4. 3. 2 Comprimento

Nas espécies *Harengula clupeola* e *Trachinotus carolinus*, freqüentes em quase todos os meses amostrados, foi possível observar tendências do comprimento total médio em relação a certos períodos do ano (Fig. 12 e 13).

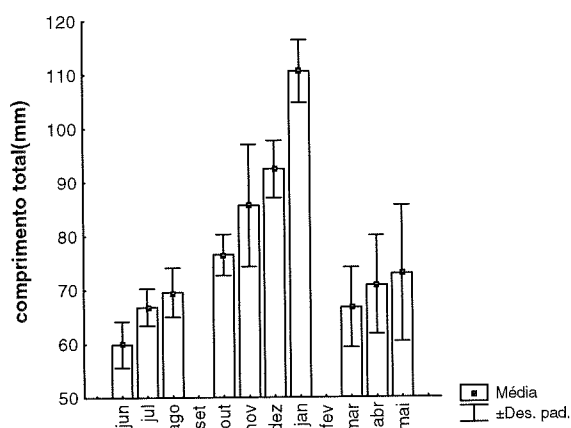


FIGURA 12 - COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DA ESPÉCIE *Harengula clupeola* NOS MESES AMOSTRADOS.

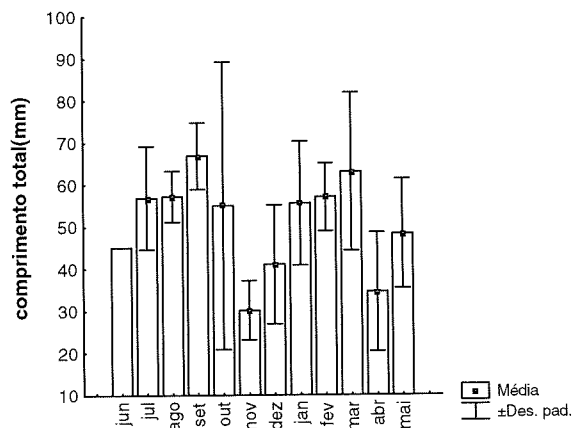


FIGURA 13 - COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DA ESPÉCIE *Trachinotus carolinus* NOS MESES AMOSTRADOS.

4.3.3 Anova

As Análises de Variância Univariada (ANOVA) realizadas demonstraram diferenças mensais na comunidade de peixes da praia de Pontal do Paraná em relação a todas as variáveis dependentes testadas. O número de indivíduos, o peso, o número de espécies (S) e a riqueza específica (D) apresentaram diferenças altamente significativas ($p < 0,01$), enquanto a diversidade (H') e a equitatividade (J') foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) (Fig. 14).

O teste *a posteriori* de Tukey demonstrou que as diferenças significativas encontradas na ANOVA devem ser atribuídas aos meses de junho, agosto, setembro, maio e, principalmente, março. As diferenças encontradas no número de indivíduos e espécies (S) foram justificadas pelas elevadas capturas de junho, março

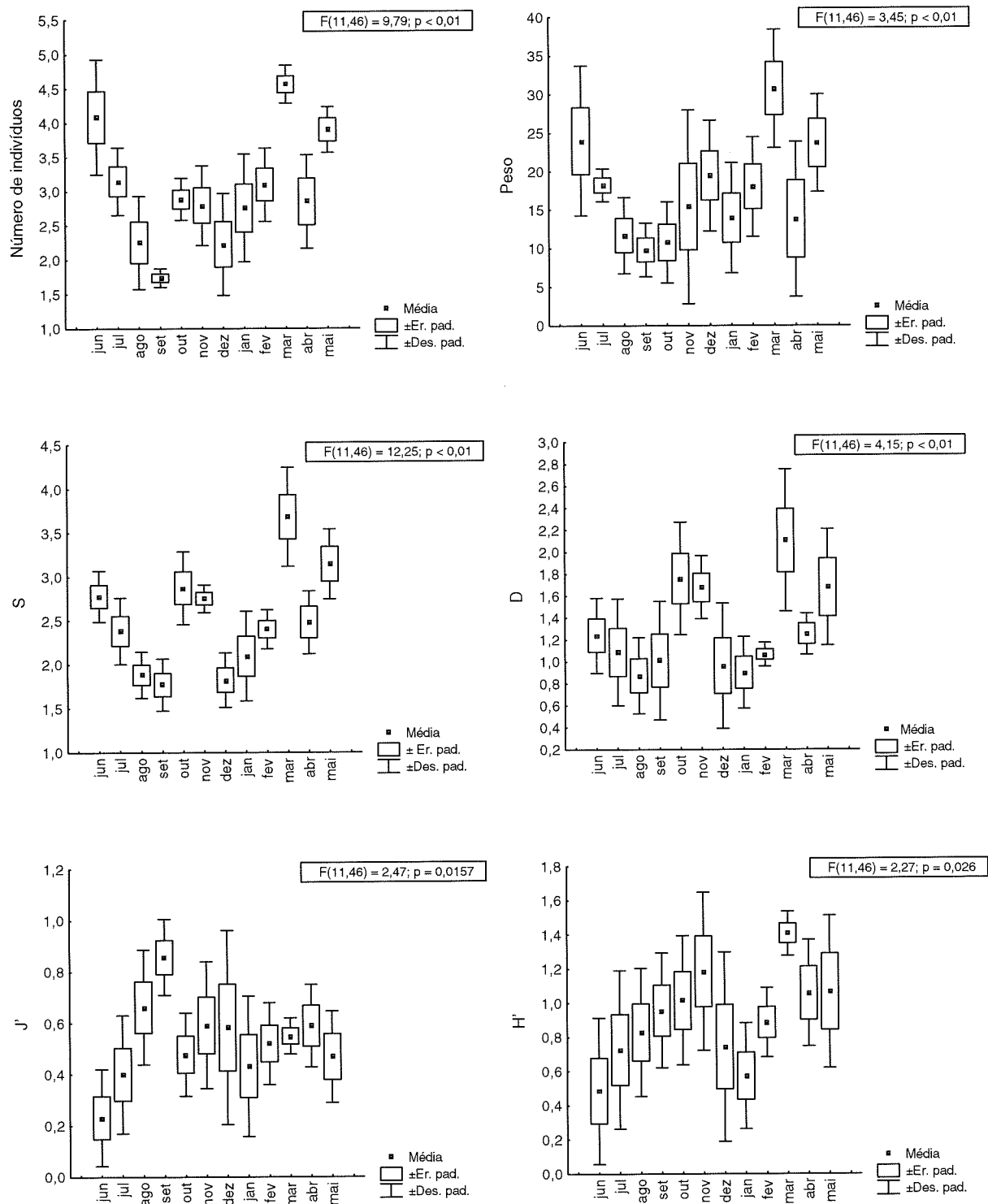


FIGURA 14 - VARIAÇÃO MENSAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE PEIXES, BIOMASSA, NÚMERO DE ESPÉCIES (S) E DOS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') NA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

e maio e pelas baixas capturas de agosto e setembro; às altas capturas de março contribuíram para as variações de biomassa e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e, de forma oposta, as baixas capturas de setembro foram responsáveis pelas diferenças na equitatividade de Pielou (J') e na riqueza de espécies de Margalef (D).

As médias mensais responsáveis pelas diferenças significativas (junho, agosto, setembro, março e maio) foram definidas pelas capturas de cardumes dos clupeiformes *Harengula clupeola*, *Sardinella brasiliensis* e *Anchoa lyolepis* e das espécies *Eucinostomus lefroyi* e *Trachinotus carolinus*. Em junho ocorreu uma forte dominância da espécie *Harengula clupeola* e sua maior abundância (1542 ind.). Setembro e agosto destacam-se pelas mais baixas capturas e ocorrência de apenas oito espécies. Março teve as maiores capturas médias em número, peso e espécies, como também os valores mais elevados na riqueza de Margalef (D) e na diversidade (H'). Cinco das 29 espécies coletadas destacam-se neste mês pela sua grande abundância: *Harengula clupeola* (967 ind.); *Eucinostomus lefroyi* (441 ind.); *Anchoa lyolepis* (374 ind.); *Trachinotus carolinus* (205 ind.) e *Sardinella brasiliensis* (91 ind.). Nas elevadas capturas de maio três espécies foram dominantes numericamente, *Trachinotus carolinus* (527 ind.), *Harengula clupeola* (276 ind.) e *Eucinostomus lefroyi* (82 ind.) (Tab. 4).

Os meses de outubro e novembro apresentaram pouca influência nas diferenças estatísticas, mas sua captura pode ser diferenciada pela dominância numérica de juvenis de Engraulidae, fato ocorrido exclusivamente nestes meses. Os meses julho, dezembro, janeiro e fevereiro apresentaram pouca influência nas diferenças estatísticas. Suas capturas podem ser brevemente generalizadas pela frequência e dominância das espécies *Harengula clupeola* e *Trachinotus carolinus* com abundâncias intermediárias em relação aos demais meses (Tab. 4).

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ABUNDÂNCIA DE PEIXES NAS CAPTURAS MENSIS DA PRAIA DE PONTAL DO SUL.

Táxon	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
<i>Albula vulpes</i>	-	-	-	-	6	1	-	6	-	1	-	-
Anchoa lyolepis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	374	-	-
<i>Anchoa parva</i>	38	7	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-
<i>Anchoa sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Anchoa tricolor</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	34	2	1
<i>Astroscopus y-graecum</i>	7	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropomus parallelus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>	3	1	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetodipterus faber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Citharichthys arenaceus</i>	-	1	-	3	3	-	-	1	-	1	4	2
<i>Citharichthys macrops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclichthys spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Dactylopterus volitans</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Etropus crossotus</i>	3	1	-	-	-	2	-	3	17	4	-	6
<i>Eucinostomus argenteus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	5
Eucinostomus lefroyi	-	-	-	-	-	-	-	93	-	441	22	82
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Harengula clupeola	1542	401	27	-	65	149	162	14	-	967	151	276
<i>Hiporhamphus unifaciatus</i>	-	15	-	20	8	-	-	-	-	11	3	18
<i>Larimus breviceps</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
juvenis de Clupeidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
juvenis de Engraulidae	-	-	-	-	229	144	10	1	3	5	-	6
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Menticirrhus littoralis</i>	-	1	-	-	6	7	-	2	24	10	1	-
<i>Mugil gaimardianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Mugil sp</i>	58	-	2	-	16	25	-	1	-	5	1	3
<i>Oligoplites saliens</i>	-	9	1	-	-	1	-	-	-	-	5	-
<i>Ophisthonema oglinum</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platanichthys platana</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	10	-	-
<i>Pomatomus saltatrix</i>	5	-	1	-	3	2	-	-	26	-	-	-
<i>Prionotus nudigula</i>	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Prionotus punctatus</i>	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Sardinella brasiliensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	1520	18
<i>Scyacium papillosum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selene vomer</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphoeroides testudineus</i>	-	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	-
<i>Sphyraena tome</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanolepis hispidus</i>	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Strongylura marina</i>	-	-	-	3	-	-	10	3	1	1	4	1
<i>Strongylura sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Strongylura timucu</i>	-	2	8	-	-	-	2	-	2	-	-	-
<i>Syngnathus folletti</i>	2	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
<i>Synodus foetens</i>	6	6	-	2	2	-	-	-	38	3	3	3
Trachinotus carolinus	1	106	143	16	21	24	10	254	412	205	137	527
<i>Trachinotus falcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	1
<i>Trachinotus goodei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	21	3
<i>Trachinotus sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Umbrina coroides</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Total	1684	557	191	47	366	366	197	383	530	2204	1882	961

4.3.4 Análise de Correspondência Canônica (ACC)

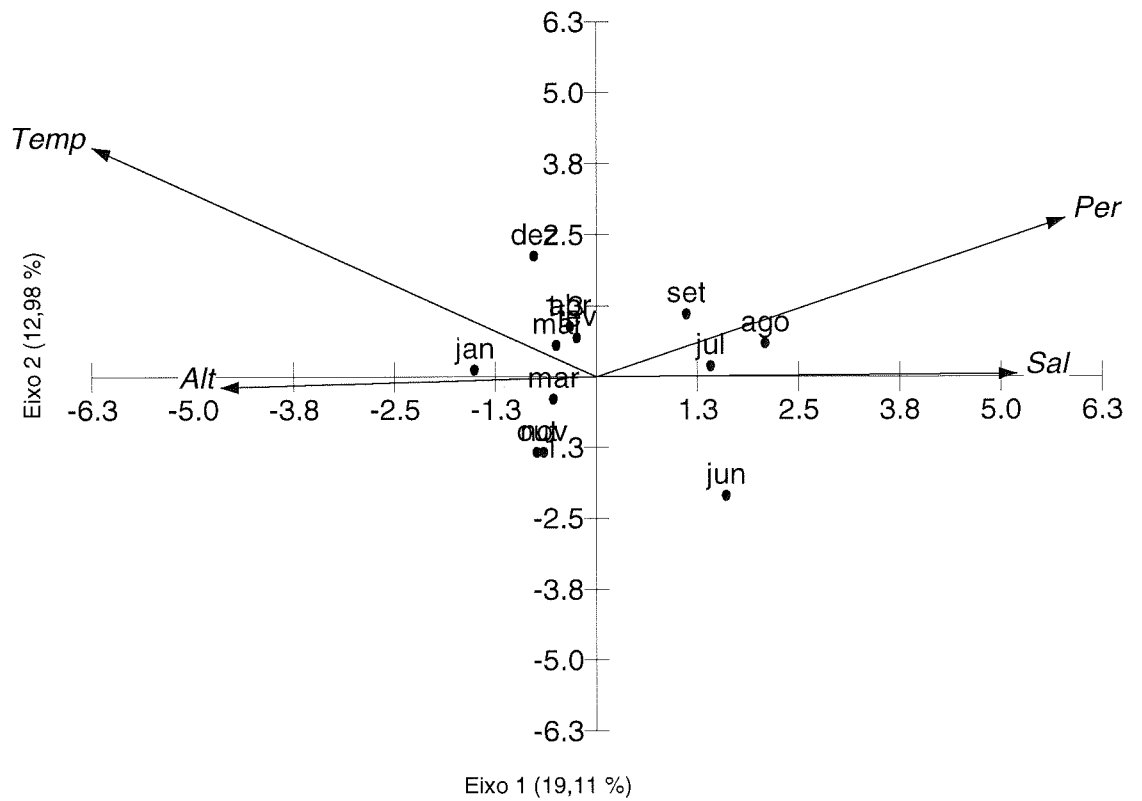
A Análise de Correspondência Canônica (ACC) realizada entre os meses, variáveis ambientais e as capturas mensais específicas em peso explica 32,1 % da variância dos dados no plano dos eixos 1 e 2, respectivamente responsáveis por 19,11 % e 12,98 % da variância total. A salinidade e o período das ondas foram positivamente correlacionados com o eixo 1, em oposição projetam-se a temperatura e a altura das ondas. No eixo 2, a temperatura e o período das ondas ligam-se positivamente. Entretanto, a salinidade e a altura das ondas foram de baixa correlação com o segundo eixo (Fig. 15 e 16).

Os meses distribuíram-se de acordo com um padrão sazonal. Dezembro e janeiro, deslocados em direção às maiores temperaturas, representam o período de verão. Junho, julho, setembro e agosto, opostos ao vetor da temperatura e ligados às maiores salinidades, caracterizam o período de inverno. Os demais meses, de posição central no plano, representam a primavera e o outono (Fig. 15).

Quanto à distribuição dos taxa em relação aos parâmetros abióticos, *Strongylura marina*, *Albula vulpes*, *Eucinostomus lefroyi*, *Sphoeroides testudineus*, *Trachinotus goodei*, juvenis de Engraulidae e *Menticirrhus littoralis* correlacionaram-se positivamente com maiores temperaturas e alturas de onda. *Strongylura timucu*, *Cetengraulis edentulus*, *Anchoa parva* e *Syngnathus folletti* associaram-se às maiores salinidades e períodos das ondas (Fig. 16).

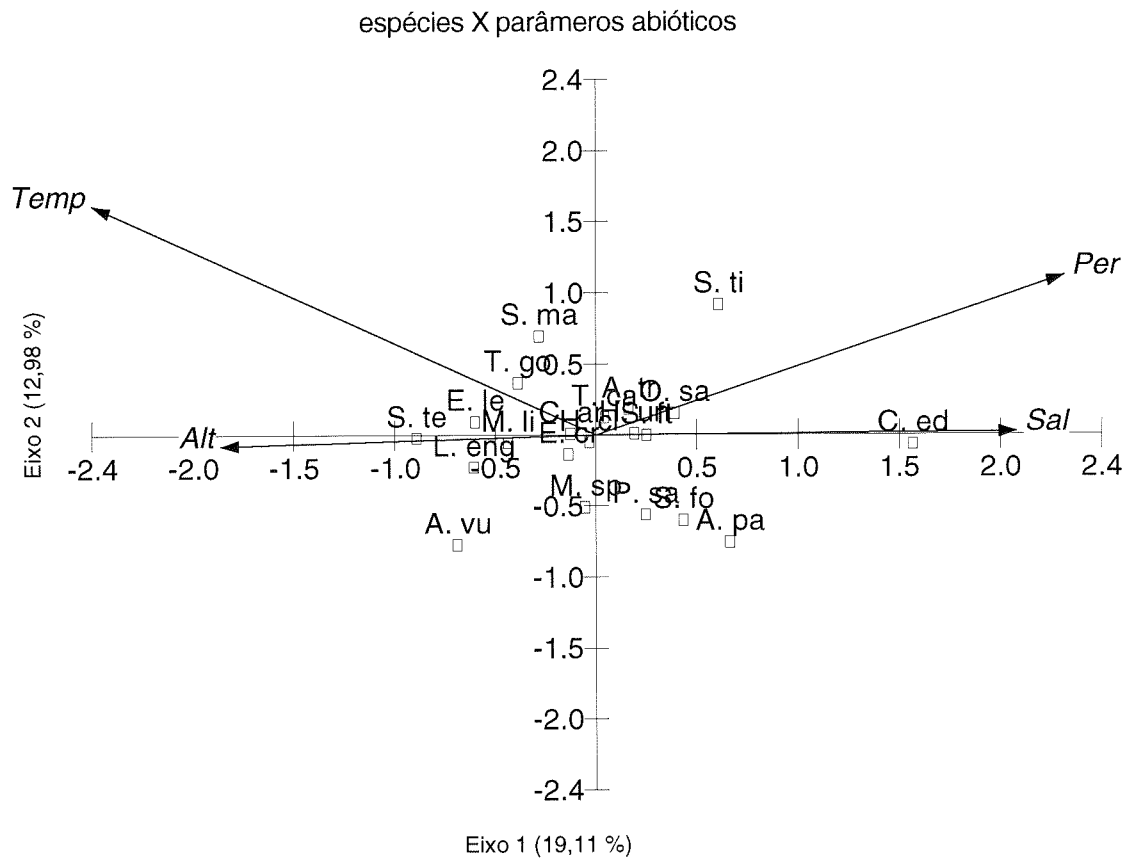
Analisando a dispersão dos meses conjuntamente com a das espécies, verificam-se algumas correlações. A maioria das espécies deslocou-se em direção aos meses das estações mais quentes, somente *Cetengraulis edentulus*, *Strongylura timucu* e *Anchoa parva* foram definidas como afins dos períodos de inverno, contudo as espécies posicionadas no centro do plano, devido a suas abundâncias uniformes entre os distintos períodos, não obtiveram padrão definido (Fig. 17).

meses X parâmetros abióticos



Vector scalina: 7.77

FIGURA 15 – ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DOS MESES E PARÂMETROS AMBIENTAIS NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (Temp = TEMPERATURA; Sal = SALINIDADE; Alt = ALTURA DAS ONDAS; Per = PERÍODO DAS ONDAS).



Vector scalina: 3.03

FIGURA 16 – ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES E PARÂMETROS AMBIENTAIS NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (Temp = TEMPERATURA; Sal = SALINIDADE; Alt = ALTURA DAS ONDAS; Per = PERÍODO DAS ONDAS; H. cl = *Harengula clupeiola*; S. ft = *Synodus foetens*; M. sp = *Mugil sp.*; T. ca = *Trachinotus carolinus*; P. sa = *Pomatomus saltatrix*; E. cr = *Etropus crossotus*; C. ed = *Cetengraulis edentulus*; A. pa = *Anchoa parva*; S. fo = *Syngnathus folletti*; M. li = *Menticirrhus littoralis*; T. go = *Trachinotus goodei*; C. ar = *Citharhichthys arenaceus*; O. as = *Oligoplites saliens*; S. ma = *Strongylura marina*; A. tr = *Anchoa tricolor*; H. un = *Hiporhamphus unifaciatus*; S. ti = *Strongylura timucu*; S. te = *Sphoeroides testudineus*; L. eng = juvenis de *Engraulidae*; A. vu = *Albula vulpes*; E. le = *Eucinostomus lefroyi*).

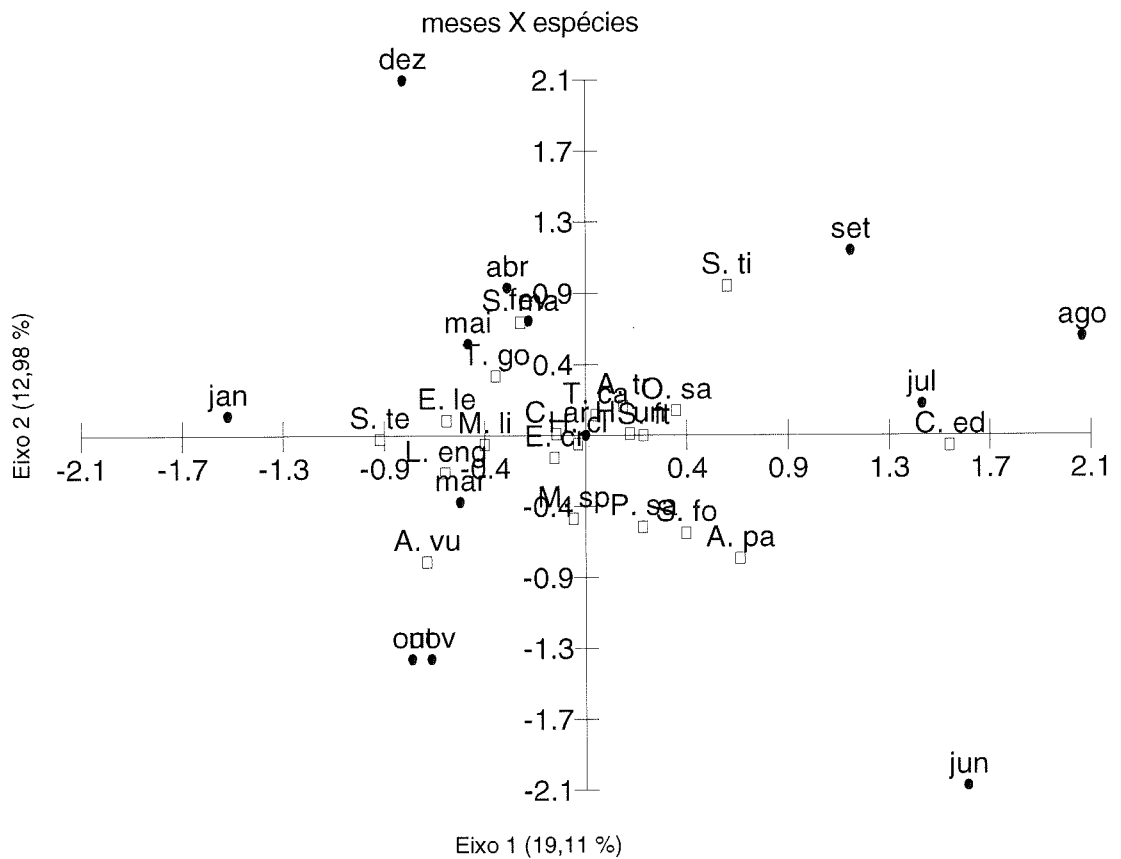


FIGURA 17 – PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DOS MESES E DAS ESPÉCIES NO PLANO DOS EIXOS 1 E 2. (H. cl = *Harengula clupeiola*; S. ft = *Synodus foetens*; M. sp = *Mugil sp.*; T. ca = *Trachinotus carolinus*; P. sa = *Pomatomus saltatrix*; E. cr = *Etropus crossotus*; C. ed = *Cetengraulis edentulus*; A. pa = *Anchoa parva*; S. fo = *Syngnathus folletti*; M. li = *Menticirrhus littoralis*; T. go = *Trachinotus godei*; C. ar = *Citharhichthys arenaceus*; O. as = *Oligoplites saliens*; S. ma = *Strongylura marina*; A. tr = *Anchoa tricolor*; H. un = *Hiporhamphus unifaciatus*; S. ti = *Strongylura timucu*; S.te = *Sphoeroides testudineus*; L. eng = juvenis de *Engraulidae*; A. vu = *Albula vulpes*; E. le = *Eucinostomus lefroyi*).

5 DISCUSSÃO

5.1 ICTIOFAUNA

Os peixes capturados na praia de Pontal do Sul apresentaram características comuns à maioria dos estudos das comunidades ictiícas de praia, grande proporção de juvenis, dominância de poucas espécies e permanência neste ambiente por um curto período (BROWN & MCLACHLAN, 1990), de forma muito bem marcada.

As praias dividem a importância com os estuários, como área de recrutamento (BROWN & MCLACHLAN, 1990), sendo também identificada como importante área de agregação e rotas de transição para larvas e juvenis de peixes dependentes dos estuários (WATT-PRINGLE & STRYDOM, 2003), que migram dos locais de desova para as praias por deslocamento passivo ou ativo em alguns casos (LASIAK, 1983). O ambiente praiial favorece o recrutamento fornecendo proteção e alimento, sendo a concentração de zooplâncton um elemento chave na atração, enquanto a turbidez, a pequena profundidade e a turbulência proporcionam proteção contra predadores (LASIAK, 1986).

A ictiofauna capturada na praia de Pontal do Sul foi representada fortemente por exemplares juvenis (98,37 %) com comprimento total compreendido entre 10 e 100 mm. Tal fato vem a confirmar a importância das praias abrigadas como área de recrutamento, previamente descrita por GODEFROID *et al.* (1997), PINHEIRO (1999) e FÁVARO (2004). Das 53 espécies capturadas somente *Albula vulpes*, *Strongylura marina*, *Strongylura timucu*, *Trachinotus carolinus*, *Harengula clupeola* e *Hiporhamphus unifaciatatus* foram encontradas nos estádios juvenil e adulto, a espécie *Sphoeroides testudineus* foi a única representada só por adultos e todas as demais espécies foram encontradas exclusivamente como juvenis.

A pequena proporção de peixes adultos, de maior porte, foi influenciada pela seletividade do petrecho de pesca, uma vez que, pescadores artesanais, utilizando redes com maiores dimensões, exploram comercialmente esta praia. A rede utilizada neste trabalho, com malha de 0,5 cm, 15 m de extensão e pano de multifilamento, é um artefato arrastado com baixa velocidade e não atinge águas mais profundas que 1,5 m, fatos que devem ter contribuído para baixas capturas de exemplares com maior porte e capacidade de natação.

BROWN & MCLACHLAN (1990) propõe que se todos os estudos da ictiofauna praial utilizassem a mesma técnica e apetrecho de pesca, capaz de amostrar todos os tamanhos de peixes, o número de espécies registradas estariam compreendidos entre 50 e 70. Em estudos anteriores realizados nos arredores da desembocadura de Paranaguá que utilizaram o mesmo tipo de rede deste trabalho (picaré), mas com distintas dimensões e malhas, registraram um número de espécies entre 51 (FÁVARO, 2004) e 72 (GODEFROID, *et al.* 2004). Portanto, o número de 53 espécies registradas no presente trabalho está dentro do esperado para este ambiente.

A dominância de poucas espécies, observada por diversos autores nos ambientes estuarinos e praias (KENNISH, 1990; BROWN & MCLACHLAN, 1990; GODEFROID, *et al.* 2004; FÁVARO, 2004), também esteve presente nas amostras deste estudo. Apenas 6 taxas representaram mais de 90 % da captura total em número. Entre estes, os mais representativos foram *Harengula clupeiola*, *Trachinotus carolinus* e *Sardinella brasiliensis*, com *Eucinostomus lefroyi*, juvenis de Engraulidae e *Anchoa lyolepis* complementando esta dominância numérica. Os estudos anteriores, GODEFROID *et al.*, (1997), PINHEIRO (1999), FÁVARO (2004) e GODEFROID *et al.* (2004), realizados em condições comparáveis a este trabalho, apresentaram a dominância de uma a sete espécies representando aproximadamente 70 % do número de indivíduos. Somente a espécie *Harengula clupeiola* é coincidentemente classificada como dominante nos quatro estudos e a espécie *Trachinotus carolinus* aparece como uma das dominantes em PINHEIRO (1999), FÁVARO (2004) e GODEFROID *et al.* (2004). No presente estudo, a grande abundância da espécie *Anchoa lyolepis* deve-se a ocorrência pontual de um cardume no mês de março. Já os taxa *Sardinella brasiliensis*, *Eucinostomus lefroyi* e juvenis de Engraulidae também apresentam um padrão de ocorrência agregada, porém em diferentes períodos do ano, ocorrendo sazonalmente.

O domínio numérico dos clupeiformes (clupeídeos e engraulídeos), esperado para regiões estuarinas subtropicais (HAEDRICH, 1983; PICHLER, 2005), foi verificado neste estudo, sendo *Harengula clupeiola*, *Sardinella brasiliensis*, *Anchoa lyolepis* e juvenis de Engraulidae responsáveis por 65,7% do número de peixes coletados. Na praia de Pontal do Sul a dominância deste grupo de peixes, de comportamento gregário, em numerosos cardumes, fica mais evidente para os

clupeídeos, *Sardinella brasiliensis* e *Harengula clupeola*, que correspondem respectivamente a 41,2% e 31,03% da biomassa total capturada.

Segundo a classificação de DAJOZ (1973), somente as espécies *Trachinotus carolinus* e *Harengula clupeola* foram consideradas constantes, freqüentes em mais de 50% do total de arrastos. *Etropus crossotus*, *Hiporhamphus unifaciatus*, juvenis de Engraulidae, *Menticirrhus littoralis*, *Mugil* sp e *Synodus foetens* foram classificadas como acessórias, freqüentes em mais de 25% do total de arrastos. Todas as demais se enquadram como acidentais, com freqüência em menos de 25% dos arrastos.

Na maioria dos estudos da ictiofauna praiial, somente de uma a cinco espécies dominantes são residentes, definidas como espécies presentes na zona de surfe durante todo o ano, em número suficiente para serem registradas na maior parte das amostragens (BROWN & MCLACHLAN, 1990). No presente trabalho as espécies *Trachinotus carolinus* e *Harengula clupeola* apresentaram alta freqüência e abundância para serem consideradas residentes. Entretanto, quando analisada a evolução dos comprimentos totais médios nos meses amostrados, verificam-se tendências de crescimento da população destas duas espécies em certos períodos. Tais tendências, que parecem ser cíclicas, podem ser atribuídas ao recrutamento de coortes sucessivas, que migrariam para águas mais profundas após atingirem um determinado estágio de desenvolvimento e seriam substituídas por uma nova coorte. Sendo assim, o termo residente parece não descrever adequadamente o comportamento destas espécies, que só permaneceriam no ambiente praiial em parte do seu ciclo de vida. MCFARLAND (1963) cita, para algumas espécies dos gêneros (*Trachinotus* e *Pomadasys*), o comportamento de juvenis habitando a zona de surfe, enquanto adultos ocorrem quase exclusivamente em águas mais profundas. A utilização de praias abrigadas como criadouro para juvenis das espécies *Trachinotus carolinus* e *Harengula clupeola*, coincidem com as citações de ABILHÔA (1998) e PINHEIRO (1999), onde também foram representadas, na maioria, por indivíduos imaturos e juvenis.

Apesar do local estudado enquadrar-se como uma praia estuarina protegida, e receber aporte fluvial do canal do DNOS, a comunidade ictífica mostrou maior afinidade com o ambiente oceânico, sendo a maioria das espécies marino-estuarina ou marinha. Tal fato pode ser atribuído a posição geográfica do ponto de coleta,

localizado no limite sul da desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá, que sofre grande influência das águas costeiras adjacentes, possuindo característica euhalina com a salinidade média em torno de 30. A ausência da espécie *Atherinella brasiliensis* na ictiofauna capturada, comum como dominante em diversos estudos em áreas rasas do Complexo Estuarino de Paranaguá (PINHEIRO, 1999; SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2004; PICHLER, 2005), é outro fato que pode ser atribuído às elevadas salinidades presentes na região, que podem estar funcionando como uma barreira química para esta espécie.

A presença de 15 taxa de alta importância econômica, dentre as quais podem ser destacados *Sardinella brasiliensis* (Sardinha – verdadeira), *Mugil* sp (Tainha ou Parati), *Pomatomus saltatrix* (Anchova) e *Oligoplites saliens* (Salteira ou Guaivira), encontradas com relativa frequência como juvenis na praia estudada, evidenciam a dependência direta do valor econômico da pesca dos ambientes praias e estuarinos (KENNISH, 1986; BROWN & MCLACHLAN, 1990; WOOTON, 1998).

Os peixes possuem um importante papel na exportação de energia do sistema praias, devido ao comportamento migratório da maioria das espécies presentes (BROWN & MCLACHLAN, 1990). A comunidade de peixes capturada na praia de Pontal do Sul parece desempenhar esta função de transporte de energia devido à baixa ocorrência de espécies permanentes, e ainda pelas elevadas capturas de clupeídeos planctofágicos (*Sardinella brasiliensis* e *Harengula clupeola*), considerados um grupo de peixes chave na cadeia trófica marinha, que promove forrageio para níveis tróficos superiores ou níveis carnívoros próximos (MURPHY, 1978).

5.2 VARIAÇÃO TEMPORAL

Variações na abundância e na distribuição das comunidades de peixes de praia foram constatadas por diversos autores, sendo relacionadas a variáveis ambientais diversas, que apresentam distintas escalas temporais e espaciais. Considerando as variações de grande escala as maiores abundâncias e diversidades são geralmente encontradas nas regiões e nos períodos que apresentam menor exposição à ação das ondas, e maiores temperaturas (ROMER,

1986; ROMER, 1990; BROWN & MCLACHLAN, 1990). Entretanto, LASIAK (1984) descreve que as variações de curta escala temporal, principalmente a diuturna e as marés, podem se sobrepor sobre as variações de longa duração.

As variações ambientais de curta escala temporal e reconhecida influência na ictiofauna praias (marés, fotoperíodo e perturbações climáticas de grande magnitude) foram padronizadas adequando os momentos amostrais de cada mês deste trabalho, buscando relacionar as variações na ictiofauna ao longo do ano de forma mais restrita com os parâmetros ambientais obtidos *in situ* (temperatura, salinidade, altura e período das ondulações). Sendo assim, as coletas foram sempre realizadas na baixa-mar das luas de sizígia, no período da manhã e prorrogadas quando coincidissem com a passagem de frentes frias.

Os parâmetros ambientais obtidos simultaneamente às amostragens mensais variaram sazonalmente, separando as estações inverno, verão e de transição. Com relação à salinidade e temperatura da água esta sazonalidade fica evidente nos seus valores brutos em relação aos meses, onde foram observados os valores extremos ocorrendo nas estações de inverno e verão. Para os parâmetros referentes às ondas (altura e período), a separação sazonal de seus valores aparece mais claramente quando observadas as projeções dos meses e dos vetores ambientais na ACC realizada. Esta análise permitiu reagrupar os meses sazonalmente em relação aos parâmetros abióticos mensurados: junho a setembro representando o inverno; outubro e novembro a primavera; dezembro e janeiro o verão; e fevereiro a maio constituindo o outono.

O verão esteve associado às maiores temperaturas e alturas das ondas e às menores salinidades e períodos das ondulações. O inverno foi caracterizado pelos valores inversos dos parâmetros observados no verão. As variações sazonais na temperatura da água podem ser atribuídas a ação direta da circulação costeira local, as variações da salinidade são coerentes com o maior aporte pluvial no verão e com os períodos mais secos no inverno (LANA *et al.*, 2000). Os parâmetros referentes às ondas parecem estar associados ao posicionamento geográfico da praia estudada, sua localização é abrigada das ondulações do quadrante sudeste, dominantes no inverno, e exposta pela desembocadura da baía, às ondulações do quadrante NE, dominantes no verão.

GODEFROID *et al.* (1997) estudando a praia de Pontal do Sul, em um local pouco distante do ponto de coleta deste trabalho, e outros autores (ROSS *et al.*, 1887; MONTEIRO-NETO, 1990; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995), que estudaram distintas regiões, verificaram um padrão sazonal próximo ao presente neste trabalho, quando levada em consideração a abundância em número. A sazonalidade observada na praia de Pontal do Sul entre junho de 2004 e maio de 2005 apresentou as maiores abundâncias no outono, enquanto os demais trabalhos citados observaram as maiores abundâncias no verão e no outono. Entretanto, PINHEIRO (1999) e GODEFROID (2002) estudando praias próximas a de Pontal do Sul (Ilha do Mel e Balneário de Atami, respectivamente), não registraram padrões de variação sazonal na abundância da comunidade ictíica.

O mês de abril não apresentou diferenças significativas nos testes estatísticos empregados, porém cabe uma ressalva. Neste mês foi desconsiderado um único arrasto que capturou 1506 indivíduos de *Sardinella brasiliensis* pesando 14.866 gramas. Por possuir proporções distintas de todos os demais arrastos, inclusive os de abril, este cardume foi retirado das análises por inviabilizar as comparações com os demais. Entretanto, uma captura deste porte num único momento amostral, representando 39,9 % da biomassa total coletada, é de grande significância para a comunidade de peixes estudada.

Neste estudo as maiores capturas em número e peso, encontradas no outono (março, abril e maio), podem ser atribuídas ao *input* da abundante ocorrência sazonal das espécies *Sardinella brasiliensis* e *Eucinostomus lefroyi*, conjuntamente a ocorrência das espécies *Harengula clupeiola* e *Trachinotus carolinus*, abundantes na maioria dos meses amostrados. Enquanto as menores capturas, registradas em agosto e setembro (inverno), podem ser relacionadas com a baixa ocorrência ou ausência das espécies que apresentaram as capturas mais significativas. Anteriormente ao período das menores capturas, observa-se uma queda gradativa no número de indivíduos e na biomassa a partir de junho. Esta tendência parece estar principalmente relacionada à redução, também gradativa, nas abundâncias mensais da espécie dominante neste período (*Harengula clupeiola*).

Os índices ecológicos Equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Wiener (H') apresentaram um aumento gradativo de seus valores do início do inverno até meados da primavera, que também parece estar relacionado,

principalmente, às capturas da espécie *Harengula clupeola* neste intervalo amostral. Supõe-se que o decréscimo nas capturas mensais desta espécie e conseqüentemente em sua dominância levou a um maior equilíbrio entre as espécies presentes, elevando os valores destes índices ecológicos. Nos demais períodos amostrais foi observada uma maior aleatoriedade destes índices, impossibilitando atribuir a variação de seus valores a ocorrência de determinadas espécies.

De maneira geral, os estudos anteriores que evidenciaram variações temporais na ictiofauna praias apresentam um menor número de espécies no inverno e maiores diversidades de espécies ocorrendo nas demais estações, especialmente no período do verão (MCFARLAND, 1963; MONTEIRO-NETO, 1990; CLARK *et al.*, 1996; GODEFROID, 2002). Neste estudo, os menores números de espécies (S) e valores da riqueza de espécies de Margalef (D) também foram encontrados no inverno, entretanto valores significativamente maiores foram obtidos exclusivamente no outono, sendo este padrão de variação muito similar ao observado para o número de indivíduos e para a biomassa. Esta coerência na sazonalidade das variáveis que consideram as espécies (S e D) e das variáveis que agrupam todos *taxa* (número de indivíduos e biomassa) possibilita relacionar diretamente as variações nas abundâncias em número e peso com as variações no número de espécies presentes na comunidade e não somente à variação na abundância das poucas espécies dominantes.

A ACC realizada, que visou ordenar a abundância (biomassa mensal) das espécies em função da distribuição dos gradientes ambientais (temperatura, salinidade, altura e período das ondulações), explicou pouco da variância da ictiofauna amostrada na praia de Pontal do Sul (32,1 %). A maioria das espécies foi de baixa afinidade com a evidente sazonalidade dos parâmetros abióticos mensurados. As poucas espécies que apresentaram suas abundâncias claramente ligadas às características sazonais foram *Sphoeroides testudineus*, *Strongylura marina* e *Albula vulpes*, correlacionadas com o verão, e *Cetengraulis edentulus*, *Strongylura timucu* e *Anchoa parva*, correlacionadas com o inverno.

Segundo ROSS *et al.*, (1987) os fatores que governam a abundância de organismos na zona de arrebentação podem ser: eventos climáticos, a dinâmica reprodutiva e os movimentos para a alimentação que resultam nos padrões sazonais

na ocorrência e abundância, e os fatores físico-químicos como altura das ondas, salinidade, temperatura e velocidade do vento, que podem governar a abundância em escala temporal mais reduzida.

No presente trabalho, as análises empregadas evidenciam variações sazonais na comunidade ictiíca, como também nos parâmetros ambientais. Entretanto, não correlacionaram claramente a sazonalidade da ictiofauna com as distintas características ambientais das estações do ano. Esta baixa correlação com os parâmetros ambientais mensurados pode ser atribuída a variações em distintas escalas temporais destes fatores físico e químicos, que não estariam sendo contempladas pela escala temporal utilizada, ou a demais fatores (vento, oxigênio dissolvido, pH e outros), que não foram analisados. Porém, GODEFROID (2002), supõe que a baixa correlação com os fatores ambientais, pode estar refletindo que o padrão biológico estaria mais relacionado com os processos reprodutivos e as migrações para alimentação e recrutamento, evolutivamente sintonizado com condições ambientais favoráveis. Esta explicação parece adequada as variações sazonais da ictiofauna amostrada. O intervalo de maior ocorrência de indivíduos adultos (novembro, dezembro e janeiro), o pico de reprodução da maioria das espécies registradas (primavera e verão) e a maior ocorrência de larvas no verão, registrada por GODEFROID *et al.* (1997), antecedem as maiores abundâncias e número de espécies registradas no outono, que seriam reflexo do surgimento de novas classes anuais no processo reprodutivo e estariam aproveitando as condições favoráveis oferecidas por este ambiente para seu recrutamento.

6 REFERÊNCIAS

- ABILHÔA, V. (1998). **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco arenoso na ilha do Mel, Paraná, Brasil**. Curitiba. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- ANDERSON, W. D.; DIAS, J. J. K.; DIAS, R. K.; CUPKA, D. M.; CHAMBERLAIN, N. (1977). A. The macrofauna of the surf zone of Folly Beach, South Carolina. [S.l.]: NOAA Tech. Rep. 704 p.
- BIGARELLA, J. J. (1978). **A Serra do Mar e a porção Oriental do Estado do Paraná: contribuição à geografia, geologia e ecologia regional**. Curitiba: SEP: ADEA. 248 p.
- BORZONE, C. A.; SOUZA, J. R. B.; SOARES, A. G. (1996). Morphodynamic influence on the structure of inter and subtidal macrofaunal communities of subtropical sandy beaches. **Rev. Chil. Hist. Nat.**, Santiago, v. 69, p. 567- 577.
- BRANDINI, F. P. (1985). Seasonal succession of the phytoplankton in the Bay of Paranaguá. **Rev. Bras. Biol.**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 687-694.
- _____. (1988). Composição e distribuição do fitoplâncton na região sueste e suas relações com as massas d'água (Operação Sueste I – Inverno/1982). **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 334-341.
- BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. (1990). **Ecology of sandy shores**. [S.l.]: Elsevier. 328 p.
- CARTER, R. W. G. (1988). **Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines**. [S.l.]: Academic Press. 617 p.
- CHAO, L. N., PEREIRA, L. E., VIEIRA, J. P., BEMVENUTI, M. A.; CUNHA, L. P. R. (1982). Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região adjacente Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 5, p. 67 - 75. 1982.
- CLARK, B. M., BENNETT, B. A.; LAMBERTH, S. J. (1994). Assessment of the impact of commercial beach seine netting on juvenile teleost populations in the surf zone of False Bay, South Africa. **S. Afr. Mar. Sci.**, Cape Town, v. 14, p. 255 - 262.
- CLARK, B. M., BENNETT, B. A.; LAMBERTH, S. J. (1996). Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf, v. 131, p. 35 - 47.
- CONOVER, W. J. (1990). **Practical nonparametric statistics**. New Jersey: John Wiley & Sons. 584 p.

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

CUNHA, L. P. R. (1981). **Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebenção da praia do Cassino, RS, Brasil.** Rio de Janeiro. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

_____. (1988). Aspectos comparativos da ictiofauna de zonas de arrebenção de praias do litoral do Paraná e do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 15., Curitiba. **Anais...** Curitiba. 346 p.

DAJOZ, R.(1973). **Ecologia geral**, 2. Ed. Petrópolis: Vozes. 472 p.

DELANCEY, L. B. (1984) **An ecological study of the surf zone at Folly Beach, South Carolina.** South Carolina. [S.I.]. 131 f. Thesis (Master Science) - College of Charlestone.

FÁVARO, L. F. (2004). **A Ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino Baía de Pranaguá, Paraná.** São Carlos. 80 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. (1978). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1).** São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 110 p.

_____. (1980). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).** São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 90 p.

_____. (2000). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5).** São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 116 p.

FISHBASE. Disponível em: <www.fishbase.com> Acesso em: 10, setembro, 2005.

GARCIA OCCHIPINTI, A. (1963).Climatologia dinâmica do litoral sul brasileiro. **Contrib. Avulsas Inst. Oceanogr. São Paulo**, São Paulo, v. 3, p. 1- 86.

GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A. M. (1995). Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebenção de praias arenosas do estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 141 – 152.

GIBSON, R. N.; ANSELL, A. D.; ROBB, L. (1993). Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf, v. 98, p. 89 - 105, 1993.

_____; ROBB, L.; BURROWS, M. T.; ANSELL, A. D. (1996). Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf, v. 130, p. 1 – 17.

GODEFROID, R. S. (2002). **A composição e a abundância de peixes em ambientes rasos**. Curitiba. 142 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

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

_____. (1998). Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 15, n. 3, p. 697 – 701.

_____. (1999). Larval fish in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná, Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 16, n.4, p. 1005 – 1011.

GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H. L. (2001). Occurrence of larvae and juveniles of *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Umbrina coroides* and *Micropogonias furnieri* at Pontal do Sul beach, Paraná. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 411-418.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ, R. (2004). Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p. 95-104.

GOOGLE Earth beta 3.0. [S.I.], (2005). 21,4 MB; CD. Interface 3D de imagens de satélite.

GRAÇA LOPES, R. et al. (1993). Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 20, p. 7 – 20.

HAEDRICH, R. L. (1983). Estuaries and enclosed areas. In: KETCHUM, B. H. (Ed.) **Ecosystem of the world**. Amsterdam: Elsevier. p. 183-207.

HELMER, J. L.; TEIXEIRA, R. L.; MONTEIRO NETO, C. (1995). Food habits of young *Trachinotus* (Pisces, Carangidae) in the inner surf – zone of a sandy beach in southeast Brazil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 17, p. 95 – 107.

INMAN, D. L.; BRUSH, B. M. (1973). The coastal challenge. **Science**, [S.I.], v. 181, p. 20 – 32.

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

_____. (1990). **Ecology of estuaries**. Boston: CRC. Press. v. 2 391 p.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A. (1987). Ecological Studies in the Bay of Paranaguá. II- Some physical and chemical characteristics. **Neritica**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 1- 36.

LAMBERTH, S. J. et al (1994). Catch composition of the commercial beach seine fishery in False Bay, South Africa. **S. Afr. J. Mar. Sci.**, Cape Town, v. 14, p. 69 – 78.

_____. (1995). Seasonality of beach-seine in False bay South Africa, and implications for management. **S. Afr. J. Mar. Sci.**, Cape Town, v. 15, p. 157 – 167.

LANA, P. C.; MARONE, R.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. (2000). The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. **Coastal marine ecosystems of Latin America**. Berlin: Springer. p. 131 – 146.

LASIAK, T. A. (1983). The impact of surf zone fish communities on faunal assemblages associated whit sand. In: MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Ed.). **Sandy beaches as ecosystems**. [S.l.]: The Hague, Junk, P. , p. 501 - 506.

LASIAK, T. A. (1984). Structural aspects of the surf zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: Short – term fluctuatiuos. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 18, p. 347 – 360.

LASIAK, T. A. (1986). **Juveniles**, food and the surf zone habitat: implications for teleost nursery areas. **S. Afr. J. Zool.**, Wits, v. 21, n. 1, p. 51 – 56.

LEKVE, K. et al (1999). Spatio- temporal patterns in diversity of a fish assemblage along the Norwergian Skagerrak coast. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf, v. 178, p. 17 – 27.

LOPES, P. R. D. et al (1999). Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da praia de Itapema, Santo Amaro da Purificação, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Acta Biol. Leopoldense**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 99 – 105.

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

MAEHAMA, O. K.; CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística para a zona de arrebentação de Pontal do Sul à Praia de Leste (litoral do Paraná - BR). Juiz de Fora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14., Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zoologia. 231 p.

MARONE, E.; CAMARGO, R. (1994). Marés metereológicas no litoral do estado do Paraná: o evento de 18 de agosto de 1993. **Nerítica**, Curitiba, v. 8, n. 1 –2, p. 73 – 78.

MCFARLAND, W. N. (1963). Seazonal changes in the number and the biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. **Publ. Inst. Mar. Sci**, [S.l.], v. 9, p. 91 – 105.

- MCFARLAND, W. N. et al (1981). Sand beach energetics: An ecosystem approach towards a high energy interface. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 13, p. 11 – 25.
- MCLACHLAN, A. (1983). Sandy beaches ecology - A review. In: MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Ed.). **Sandy beaches as ecosystems**. [S.I.]: The Hague, Junk. p. 321 - 380.
- MENEZES, N.; FIGUEIREDO, J. L. (1980). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 90 p.
- _____. (1985). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 90 p.
- MODDE, T. (1980). Growth and residency of juvenile fishes withing a surf zone habitat in the Gulf of Mexico. **Gulf. Res. Rep.**, Ocean Springs , v. 6, p. 377 – 385.
- MONTEIRO-NETO, C. (1990). **Comparative community structure of surf zone fishes in the Chesapeake Bight and Southern Brazil**. [S.I.]. 150 f. Tese (Doutorado) - Faculty of the School of Marine Science.
- MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, L. P. R. (1990). Seasonal and ontogenetic variation in food habits of juvenile *Trachinotus marginatus* Cuvier, 1832 (Teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino beach, RS., Brazil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 12, n. 1, p. 45 - 54.
- MONTEIRO-NETO, C.; MUSICK, J. A. (1994). Effects of beach seine size on the assessment of surf zone fish communities. **Atlântica**, Rio Grande, v. 16, p. 23 – 29.
- MURPHY, G. I. (1978). Clupeoids. In: GULLAND, J. A. (Ed.). **Fish population dynamics**. New Delhi: The Pitman Press. 372 p.
- PAIVA FILHO, A. M. et al (1987). Ictiofauna do complexo Baía Estuário de Santos e São Vicente, Sp. Brasil. **Relat. Int. Inst. Ocenogr.** São Paulo, v. 17, p. 1 - 10.
- PALMER, M. W. (1993). Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analisys. **Ecology**, [S.I.], v. 74, n. 8, p. 2215- 2230.
- PERILLO, G. M. E.; PICCOLO, M. C. (1987). **Programa de observaciones costeras (POC)**. [S.I.]: Instituto Argentino de Oceanografia. 17 p.
- PICHLER, H. A. (2005). **A Ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- PIELOU, E. C. (1969). The measurement of diversity in different types of biological collections. **J. Theor Biol.** London, v. 13, p. 131 – 144.
- PINHEIRO, P. C. (1999). **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba, 171 f.

Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

REBELLO, J.; BRANDINI, F. P. (1990). Variação temporal de parâmetros hidrográficos e material particulado em suspensão em dois pontos fixos da Baía de Paranaguá, Paraná (junho/87 –fevereiro/88). **Nerítica**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 95-111.

ROMER, G. S. (1986). **Faunal assemblages and food chains associated with surf phytoplankton bloom. South África.** [S.l.]. 194 f. Thesis (Master Science) - Universidade de Port Elizabeth.

ROMER, G. S. (1990). Surfzone fish community and species responses to a wave energy gradient. **J. Fish. Biol.**, London, v. 36, n. 3, p. 279 – 287.

ROSS, S. T.; MCMICHAEL, R. H.; RUPLE, D. L. (1987). Seasonal and diel variation in the standing crop fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 25, p. 391 – 412.

SANTOS, R. S.; NASH, R. D. M. (1995). Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 41, p. 579 – 591.

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

SAUL, A. C.; CUNNINGHAM, P. T. M. (1995). Comunidade ictiofaunística da Ilha do Bom Abrigo, Cananéia, São Paulo, Brasil. 2 - Lanço. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 1053 – 1069.

SCORVO FILHO, J. D.; HORIKAWA, M. T.; BARROS, H. P.; BASTOS, A. (1987). Identificação e ocorrência de alevinos de *Trachinotus* na região de Ubatuba (23⁰32'S e 45⁰04'W), Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 14, p. 35 – 43.

SHORT, A. D.; WRIGHT, L. D. (1983). Physical variability of sandy beaches. In: MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Eds) **Sandy beaches as ecosystems.** [S.l.]. p. 133-144.

SOARES, C. R.; BORZONE, C.A.; SOUZA, J. R. B. (1997). Variações morfológicas e sedimentológicas ao longo de um ciclo anual numa praia arenosa no sul do Brasil. **Oecol. Bras.**, [S.l.], v. 3, p. 245-258.

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

SOUZA, J. R. B. (1988). **Levantamento preliminar de peixes juvenis na zona de arrebanção da praia de Pontal do Sul, Paranaguá, PR.** Curitiba: UFPR - Pós-graduação em Zoologia. 19 f. Relatório técnico.

- SPACH, H. L. et al (2004). Temporal variation in fish assemblage composition on tidal flat. **Braz. J. Oceanogr.**, São Paulo, v. 52 –1, p. 47-58.
- TAVARES, Y. A. G.; BORZONE, C, A. (1998). General features of population dynamics of the sand dollar *Mellita quinquesperforata* (LESKE, 1778) in southern Brazilian sandy beaches. In: INTERNATIONAL ECHINODERME CONFERENCE, 9., San Francisco. **Anais...** San Francisco: R. Mooi & M. Telfort. p.837-842.
- TEIXEIRA, R. L.; ALMEIDA, G. I. (1998). Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, Al. Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, [S.l.], v. 8, p. 21 – 38.
- TEIXEIRA, R. L.; FALCÃO, G. A. F.; MELA, S. C. (1992). Ocorrência e alimentação de juvenis de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebenção de praias de Maceió, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 4, p. 29 – 42.
- VAZZOLER, A. E. M. (1996). **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 169 p.
- WATT - PRINGLE, P.; STRYDOM, N. A. (2003). Habitat use by larval in temperate South African surf zone. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 58, p. 765 – 774.
- WEISS, G. (1981) **Ictioplancton del estuario de Lagoa dos Patos, Brasil**. Mar del Plata. 164 f. Tese (Doutorado) - Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidade Nacional de La Plata.
- WOOTON, R. J. (1998). **Ecology of teleost fishes**. [S.l.]: Kluwer Academic Publishers. 386 p.

