

**JOSÉ FRANCISCO DE OLIVEIRA NETO**

**VARIAÇÃO DIUTURNA NA CAPTURA DE PEIXES EM UMA PLANÍCIE DE  
MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL.**

**Monografia apresentada como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach**

CENTRO DE ESTUDOS DO MAR  
BIBLIOTECA

**PONTAL DO SUL**

**2002**

M  
597.09.28162  
048v  
2002  
ex.01

M3002-02

Esta monografia é dedicada à minha mãe.

## AGRADECIMENTOS

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

Ao Prof. Dr. Henry Louis Spach por sua orientação, ajuda e incentivo.

Ao colega Cesar Santos pela paciência em várias situações.

Ao colega Robert Schwarz Júnior por ter me trazido para o laboratório onde eu trabalho.

Ao colega Guilherme MacLaren Nogueira de Queiroz pelo apoio psicológico.

À minha família, em especial minha mãe.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>.V</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Área de estudo.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Desenho amostral.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. Análise dos dados.....</b>	<b>8</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Ictiofauna.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2 Variação temporal.....</b>	<b>10</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURAS.....</b>	<b>21</b>
<b>TABELAS.....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- MAPA DO LITORAL PARANAENSE, COM A LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	21
FIGURA 2- DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO MODELO AMOSTRAL UTILIZADO PARA O ESTUDO DA VARIAÇÃO DIUTURNA NA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	8
FIGURA 3 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE ESPÉCIES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	22
FIGURA 4 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	23
FIGURA 5 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	24
FIGURA 6 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	25
FIGURA 7 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE EQUITATIVIDADE DE PIELOU NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	26
FIGURA 8 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO COMPRIMENTO TOTAL DOS PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	27
FIGURA 9 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DOS PESOS DOS PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	28
FIGURA 10 - ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TREZE TAXA PRINCIPAIS, AMOSTRADOS NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....	29

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E NÚMERO DE PEIXES NAS CAPTURAS POR ESTAÇÃO DO ANO E HORÁRIO DO DIA NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....30
- TABELA 2 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F), AVALIANDO O EFEITO DA ESTAÇÃO DE COLETA (1), PERÍODO DO DIA (2) E DA INTERAÇÃO DE AMBOS (1X2), SOBRE OS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES (S), NÚMERO DE PEIXES (N), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H), EQUÍTABILIDADE DE PIELOU (J), COMPRIMENTO PADRÃO (CT) E PESO (P), NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....33
- TABELA 3 - GRUPOS HOMOGENEOS (  $\alpha=0,05$  ) SEGUNDO O TESTE A POSTERIORI DE MÍNIMA DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (LSD), NA COMPARAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, DOS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES (S), NÚMERO DE PEIXES (N) E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....34
- TABELA 4 - GRUPOS HOMOGENEOS (  $\alpha=0,05$  ) SEGUNDO O TESTE A POSTERIORI DE MÍNIMA DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (LSD), NA COMPARAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, DOS VALORES MÉDIOS DA DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H), COMPRIMENTO PADRÃO (CT) E PESO (P), NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....35
- TABELA 5- SUMÁRIO DA ANÁLISE UNIVARIADA DE SIMILARIDADE (ANOSIM) COMPARANDO AOS PARES AS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES DE DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....36
- TABELA 6 - CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARA A DISSIMILARIDADE ENTRE AS COLETAS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES NA ANÁLISE DE SIMILARIDADE (ANOSIM).....37
- TABELA 7 - SUMÁRIO DA ANÁLISE UNIVARIADA DE SIMILARIDADE ( ANOSIM ) COMPARANDO AOS PARES AS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES DOS DIFERENTES GRUPOS DEFINIDOS NA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO MDS, NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.....38
- TABELA 8 - CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS DEFINIDOS NA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO MDS.....38

## RESUMO

Visando caracterizar as mudanças diurnas, os peixes de uma planície de maré da Baía de Paranaguá foram coletados nas preamares e nas baixa-mares diurna e noturna da maré de sizígia, nos meses de outubro/1998, janeiro/1999, abril/1999 e julho/1999. Em cada momento de coleta, foram realizados dois arrastos paralelos à costa, no sentido da corrente, em áreas com 100 m de extensão previamente demarcadas na praia e separadas por um intervalo de 30 m, utilizando-se para tal uma rede tipo picaré com 30,0 m X 2,0 m e 0,5 cm de malhagem entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento. Um total de 11.705 peixes de 89 espécies foram coletados na planície. Nas estações do ano ocorreram, exclusivamente à noite, 27 espécies, contra treze espécies presentes na planície somente durante o dia. Entre o dia e a noite não foram significativas as diferenças nos valores médios do número de espécies, número de indivíduos, diversidade de espécies e equitabilidade. As médias do comprimento padrão e peso foram estatisticamente diferentes entre os períodos do dia, o mesmo acontecendo com a riqueza de espécies entre o dia e a noite no outono. A análise de similaridade entre as assembléias presentes na área em cada momento amostral, revelou diferenças significativas na composição específica entre treze comparações, na sua quase totalidade entre estações do ano, observando-se, apenas no inverno, diferenças estatística entre as assembléias do dia e da noite. As maiores dissimilaridades médias ocorrem entre as assembléias dos períodos diurno e noturno do inverno em comparação com os demais momentos amostrais, principalmente em função das diferenças na ocorrência numérica dos taxa *Menticirrhus americanus*, *Harengula clupeola*, *Trachinotus spp.* *Oligoplites saurus*, *Lycengraulis grossidens*, *Menticirrhus littoralis*, *Anchoa tricolor*, *Hiporhamphus unifaciatus*, *Mugil spp.* e *Anisotremus surinamensis*.

## ABSTRACT

The fish of a tidal flat of the Bay of Paranaguá were collected during the diurnal and nocturnal low and high tide of the syzygial (full moon) tides, in the months of October 1998, January 1999, April 1999 and July 1999. In every moment of collection, two drags were made parallel to the coast, in the direction of the current, in areas with 100 m of extension demarcated previously at the beach and separated by an interval of 30 m, being used for such a seine-net with 30.0 m X 2.0 m and bar mesh netting of 0.5 cm and a 2 m long bag. A total of 11705 fish of 89 species was collected in the tidal flat. In the four months sampled, 27 species only occurred at night with 13 species present in the tidal flat only during the day. Between the day and the night there were not significant differences in the mean values of the number of species, number of individuals, species diversity and equitability. There was a significant difference between the mean of the standard length and weight among the periods of the day, the same happening with the species richness between the day and the night in the autumn. The similarity analysis among the assemblages in the area in every sampling moment, revealed significant differences in the specific composition among thirteen comparisons, mainly among seasons, only in the winter was observed significant difference among the assemblages of the day and of the night. The largest mean dissimilarities were observed among the assemblages of the day and night of the winter in comparison with the other sampling moments, mainly due to the differences in the numeric occurrence of *Menticirrhus americanus*, *Harengula clupeola*, *Trachinotus spp.* *Oligoplites saurus*, *Lycengraulis grossidens*, *Menticirrhus littoralis*, *Anchoa tricolor*, *Hiporhamphus unifaciatus*, *Mugil spp.* and *Anisotremus surinamensis*.

## 1. INTRODUÇÃO

A estrutura da comunidade de peixes estuarinos é extremamente dinâmica e sujeita a diversas formas de influência. Além da distribuição espacial das espécies garantir uma não uniformidade ao longo de diversas localidades do estuário, há ainda a variação temporal, que atua sobre a primeira. Através dessas diferentes combinações de espaço e tempo pode-se obter diversos perfis de uma comunidade, mesmo quando o enfoque é um pequeno trecho de uma baía vista não necessariamente com a perspectiva de um ano, mas sim de um dia.

A variação temporal pode ser de longo ou curto prazo. As variações em longo prazo mais comuns e periodicamente detectáveis são aquelas provocadas pelas estações do ano (variação sazonal). Quase todos os peixes encontrados no estuário têm seus ciclos reprodutivos e migratórios sincronizados com as mudanças sazonais e parcialmente regulados por estas. Já as variações em curto prazo ocorrem principalmente em função dos ciclos da maré e das fases da Lua, além da alternância entre dia e noite, sobre a qual trataremos mais profundamente aqui. Tal variação sofrerá influência de todas as outras, o que não impede que padrões gerais sejam traçados.

As variações diárias impõem condições de adaptações comuns a várias espécies, em diversos ecossistemas distintos, resultando em convergências adaptativas. As variações mais diretamente provocadas pela sucessão dia-noite são as de temperatura e luminosidade. As variações de luminosidade são bem mais dramáticas e parecem influenciar mais e é a ela que se atem a maior parte dos estudos de variação diuturna, aliada aos ciclos circadianos dos peixes.

A maioria dos peixes possui um período ativo (quando se alimentam, defendem território e desempenham suas atividades sociais) e um período inativo ou de repouso (quando geralmente procuram um abrigo e diminuem sua resposta a estímulos externos, ou seja, "dormem"). O período de repouso parece ser uma forma de evitar predadores e economizar energia num momento em que seus sentidos e outras adaptações não são tão

eficientes. Também pode estar sendo influenciado pelo período de repouso das suas presas. As espécies que têm seu período ativo restrito aos períodos de transição (aurora e crepúsculo) são raras. Acredita-se que esses períodos de transição são os mais favoráveis a predadores piscívoros, razão pela qual os peixes menores os evitam, recolhendo-se para os locais de repouso mais cedo. A proporção entre peixes diurnos, noturnos e crepusculares é relativamente constante em todos os ecossistemas estudados, sendo metade a dois terços diurnos, um quarto a um terço noturno e dez por cento ou menos ativos nos períodos de transição (Helfman, 1993).

Mudanças intensas nos ciclos diários dos peixes podem ser provocados para desova e, quando ocorre, para cuidados parentais. É comum peixes diurnos desovarem à noite e noturnos desovarem de dia ou ambos desovarem em períodos de transição, por diversas razões. Espécies que possuem ovos planctônicos podem preferir desovar ao anoitecer, quando os ovos são menos visíveis e os zooplactófagos menos ativos. Neste caso, arriscam sua própria segurança em benefício da prole, ao se exporem num horário supostamente favorável para ataque de piscívoros. Peixes que ventilam seus ovos dia e noite podem abolir seu período de descanso temporariamente. O controle da ventilação, assim como várias outras atividades, parecem ser controladas pelo circadiano, mas é modulado pela presença ou ausência de luz (Helfman, 1993) (Reebs, 1992).

Cardumes, de uma forma geral, são maiores e mais numerosos durante o dia, principalmente porque proporcionam uma proteção visual contra predadores e facilita a fuga. Mesmo peixes noturnos podem repousar em grupo durante o dia, pelas mesmas razões. Por causa de suas capacidades visuais diferenciadas, especializações anatômicas e proteção por cardumes, as presas têm vantagens fisiológicas e comportamentais sobre seus predadores durante o dia.

À noite, peixes solitários ou em pequenos cardumes são mais freqüentes. O número de predadores piscívoros e planctônicos aumenta. Estes predadores tendem a atacar presas relativamente maiores quando comparados a seus similares diurnos. A coloração dos peixes torna-se mais apagada (pode variar num mesmo indivíduo segundo o grau de

luminosidade). Como já mencionamos, os períodos de aurora e crepúsculo seriam os mais favoráveis para ataques de predadores piscívoros, mas essa afirmação, apesar de amplamente difundida, tem sido bastante contestada. As visões desses predadores estariam mais adaptadas fisiologicamente para a luminosidade de transição, ao contrário do que ocorre com suas presas diurnas ou noturnas que demoram para recolher-se.

Nem sempre o dia é sinônimo de luz e a noite é sinônimo de escuridão. Noites de lua cheia podem viabilizar a atividade de peixes diurnos. Já água escura, encoberta por vegetação podem ser favoráveis a peixes noturnos, mesmo durante o dia (Helfman, 1993; Sogard *et. al.*, 1989). Essas particularidades influenciarão não somente no padrão de atividade das espécies, mas também no padrão das capturas. Águas mais claras facilitam a visualização do instrumento de coleta e, portanto, aumentam as chances de fuga dos peixes. Logo, estes vão aparecer em menor quantidade nas amostras do que realmente deveriam, especialmente em coletas diurnas (Nash, 1986; Horn, 1980). No entanto, em estuários temperados africanos, não se encontrou relação entre turbidez e o número de espécies capturadas. Alguns autores sugerem que essa capacidade de visualizar e fugir do instrumento de coleta pode estar relacionado ao tamanho do peixe (peixes maiores teriam chance de fuga superior). No entanto, Horn (1980) e Lin & Shao (1999) encontraram diferenças insignificantes na biomassa das espécies dominantes entre os dois turnos, o que não suporta a hipótese acima. A já mencionada tendência de várias espécies (mesmos indivíduos) a viverem em cardumes durante o dia e se dispersarem durante a noite também pode influir, de alguma forma, nos resultados (Nash, 1986).

O comportamento de enterrar-se durante o dia é outro fator que deixa algumas espécies menos vulneráveis às coletas nesse período (Nash, 1986). Tais peixes, às vezes bastante grandes, podem influenciar os números de biomassa e diversidade total das capturas, favorecendo, mais uma vez, as coletas noturnas (Lin & Shao, 1999).

Algumas espécies são difíceis de classificar quanto ao padrão temporal (Helfman, 1993). O mesmo se aplica às comunidades. Frequentemente, quando poucas espécies dominam os arrastos, o que é bastante comum, estas exercem uma enorme influência

sobre os padrões gerais da comunidade( Nash *et. al.*, 1994). Isso é mais intensamente percebido quando a espécie dominante tem um padrão irregular, pelo menos em algum período do ano (Lin & Shao, 1999; Nash & Santos, 1986). No entanto, foram encontrados padrões bem definidos para muitas outras espécies( Nash *et. al.*, 1994; Nash & Santos, 1986), embora várias delas sejam raras. Houve casos em que se encontrou assembleias e espécies distintamente noturnas e diurnas por vários meses, mas não o ano todo (Lin & Shao, 1999; Nash *et. al.*, 1994) e outras em que a maioria absoluta das espécies ocorria nos dois turnos (Horn, 1980). e/ou a comunidade pareceu não seguir padrões definidos.

Outro fator que influencia a ocorrência de certas espécies em certas horas do dia é o comportamento migratório (Nash & Santos, 1986), que está relacionado a vários fatores, como busca por alimento, comportamento reprodutivo, mudanças físicas do ambiente ou fuga de predadores (Rountree & Able, 1993). A migração para águas rasas parece estar mais relacionada a este último motivo. Peixes jovens ou pequenos procuram águas rasas durante a noite, e as deixam durante o dia ( Paterson., 2000), talvez para evitar ataque de predadores diurnos, como aves. Isso ajuda a explicar porque há um aumento nas capturas noturnas e crepusculares nessas regiões( Sogard *et. al.*,1989; Paterson & Whitfield.,2000; Gibson *et. al.*, 1996). No entanto, houve casos em que foram encontrados números consideráveis de peixes grandes em tais áreas, enfraquecendo, mas não invalidando, essa hipótese (Rountree *et. al.*, 1997; Gray *et. al.*, 1998; Ross *et. al.*, 1987).

No Brasil, não há muitos estudos sobre variação diuturna, mas os poucos que existem trazem resultados interessantes. Em estudos feitos na Lagoa dos Patos (Pereira, 1994), um número ligeiramente maior de espécies foi capturado durante o dia (45), em comparação com a noite (43). A captura diurna foi maior nos meses em que a transparência da água também era maior, contrariando a hipótese de Hoese (1973). Porém a biomassa e o número de indivíduos foi ligeiramente maior durante a noite, em contraste com o que foi observado na praia de Pontal do Sul (Godefroid *et. al.*, 1998). A associação de peixes demersais (maioria das espécies) não apresentou diferenças significativas

(Pereira, 1994). A grande turbidez da água e uma maior eficiência da rede de coleta sugerem que peixes demersais estiveram tão vulneráveis de dia quanto de noite. Além da abundância de espécies e indivíduos ter variado pouco, a composição ictiofaunística não teve mudanças significativas. As coletas do início da manhã e do fim da tarde foram as que tiveram maior quantidade de indivíduos, um resultado comum tanto a Godefroid *et al.* (1998) quanto a Sogard *et al.* (1989) e que, de certa forma, é contrastante com o que se espera dos períodos de transição aos quais estão temporalmente próximos.

## 2. OBJETIVOS

- Identificar padrões de distribuição temporal diuturna das espécies encontradas numa planície de maré do litoral paranaense e as possíveis variações desses padrões em diferentes estações do ano.
- Identificar razões para a existência ou ausência desses padrões.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudo

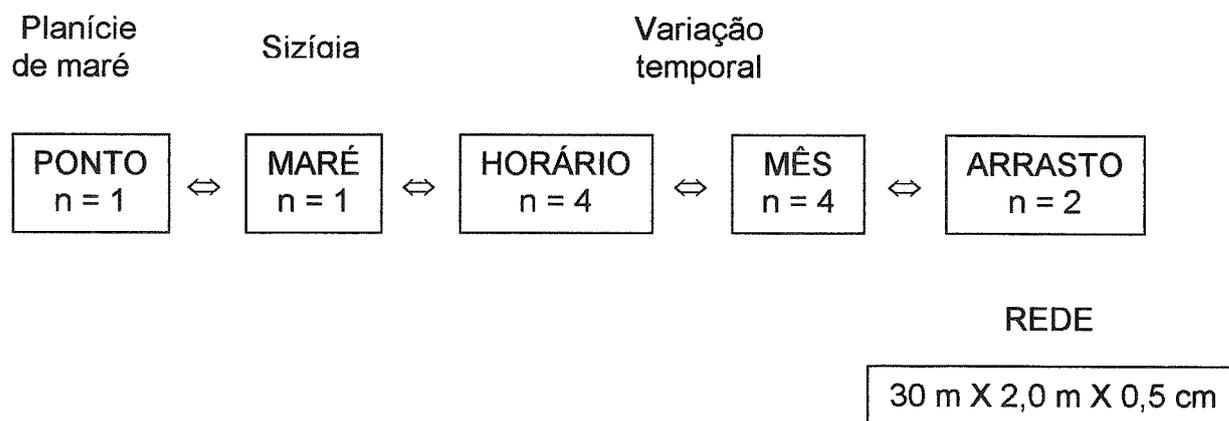
O local de estudo escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi uma planície de maré do Balneário de Pontal do Sul (Fig. 1), localizado na entrada sul da Baía de Paranaguá (25°20' - 35'S e 48°20' - 45' W). O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido) (Bigarella, 1978; Angulo, 1992), com precipitações ocorrendo em qualquer época do ano, chegando a atingir 163 dias chuvosos (Bigarella, 1978), sendo o período mais chuvoso o do verão e o mais seco o do inverno (Angulo, 1992). A maré segue um padrão semidiurno misto, com amplitude máxima de aproximadamente 2,0 m (Knoppers *et al.*, 1987) e média que pode atingir 1,5 m (Laboratório de Física Marinha, *com. pess.*). Devido à sua localização geográfica, a planície de maré estudada sofre influência tanto do ambiente estuarino quanto do ambiente marinho adjacente. Seguindo o padrão definido para as planícies de maré, o ambiente estudado caracteriza-se por apresentar uma inclinação suave, formando uma estreita faixa de sedimento entre a terra e o mar. Podem ser reconhecidas três regiões distintas dentro desse ambiente. A primeira encontra-se sempre inundada mesmo em condições de baixa-mar e apresenta sedimento areno-lodoso; a segunda região é intermediária, representa a planície de maré propriamente dita, inundada periodicamente durante a preamar e possui sedimento arenoso; a terceira região é a mais superior, por isso permanece exposta durante a maior parte do tempo e apresenta sedimento arenoso.

#### 3.2. Desenho amostral

Visando caracterizar as mudanças diurnas, os peixes da planície de maré foram coletados na preamar e na baixa-mar diurna e noturna da maré de sizígia, nos meses de outubro/1998, janeiro/1999, abril/1999 e julho/1999. Em cada momento de coleta, foram

realizados dois arrastos paralelos à costa, no sentido da corrente, em áreas com 100 m de extensão previamente demarcadas na praia e separadas por um intervalo de 30 m, utilizando-se para tal uma rede tipo picaré com 30,0 m X 2,0 m e 0,5 cm de malhagem entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento (Fig. 2). Após a identificação dos peixes, foram obtidos dados de peso (g), comprimento padrão e total (mm) e, quando possível, foi determinado o sexo e o estágio de maturidade, seguindo-se a escala de Vazzoler (1996).

FIGURA 2 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO MODELO AMOSTRAL UTILIZADO PARA O ESTUDO DA VARIAÇÃO DIUTURNA NA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



### 3.3 Análise dos dados

Um modelo de ANOVA bifatorial, tendo como fatores fixos a estação do ano e o período do dia foi aplicado para examinar as diferenças entre as médias do dia e da noite, no número de espécies, número de peixes, comprimento total e peso dos peixes e dos índices de riqueza de espécies de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitatividade de Pielou (Pielou, 1969; Ludwig & Reynolds, 1988). Somente os dados do número de peixes foram transformados pela raiz quarta para a obtenção de

homogeneidade de variância (teste de Bartlett) e normalidade das distribuições (prova de Kolmogorov-Smirnov). Havendo diferenças significativas ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ), o teste da Mínima Diferença Significativa (LSD) foi utilizado para determinar as médias significativamente diferentes (Sokal & Rohlf, 1995).

Os índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon – Wiener (número e peso) e de equitatividade de Pielou foram calculados através do pacote estatístico PRIMER, versão 4.0 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra).

Para avaliar a similaridade ictiofaunística entre os momentos amostrais, após o uso da técnica de ordenação de MDS (Non Metric Multidimensional Scaling) foi utilizada a análise univariada de similaridade (ANOSIM), usando como medida de similaridade o índice de Bray-Curtis, e a análise de similaridade de percentagens (SIMPER) do programa PRIMER, versão 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Plymouth Inglaterra) (Clarke & Warwick, 1994). Nesses casos, as análises foram baseadas nos dados de frequência absoluta das espécies mais abundantes ( $>$  de 1% da captura total e presença em no mínimo 16 amostras) estandardizados e transformados pela raiz quarta. As estações do ano foram definidas da seguinte forma: Outubro = primavera; Janeiro = verão; Abril = outono; Julho = inverno.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Ictiofauna

Um total de 11705 peixes de 89 espécies foi coletado na planície. De um modo geral, predominaram na área, juvenis de espécies marinhas, com poucas espécies podendo ser consideradas como residentes. Foram mais abundantes na planície os exemplares dos taxa *Anchoa tricolor*, *Lycengraulis grossidens*, *Harengula clupeola*, *Opisthonema oglinum*, *Genidens genidens*, *Mugil spp.*, *Atherinella brasiliensis*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Oligoplites saurus*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus spp.*, *Eucinostomus argenteus*, *Anisotremus surinamensis*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis* e *Stellifer rastrifer*. Uma maior diversidade de espécies foi observada nas famílias Sciaenidae (13 espécies) e Carangidae (10 espécies), seguidas pelas famílias Engraulidae e Syngnathidae, ambas representadas na área por cinco espécies (Tab. I).

Com exceção das espécies *Odontesthes bonariensis*, *Syngnathus folletti*, *Caranx ruber*, *Seriola lalandi*, *Trachinotus marginatus* e *Stellifer brasiliensis*, que apresentam uma distribuição limitada à região sudeste-sul do Brasil até a Argentina, a ictiofauna local esteve formada principalmente por espécies de origem tropical e subtropical, uma comunidade de peixes de transição e muito similar a da região tropical de águas quentes especificamente caraíblica.

### 4.2. Variação temporal

Na primavera doze espécies foram exclusivas dos arrastos diurnos, enquanto que treze só ocorreram nas coletas da noite. Com exceção das espécies *Harengula clupeola* e *Trachinotus falcatus* durante o dia e *Stellifer rastrifer* à noite, todas as demais ocorrências foram limitadas a poucos indivíduos (Tab. 1). Nas amostras do verão dez espécies só apareceram nas amostras de dia, e vinte e três espécies presentes apenas no período

noturno, na sua maioria presentes nos diferentes períodos em pequena quantidade, com exceção das espécies *Mugil gaimardianus*, *Caranx ruber* e especialmente *Stellifer rastrifer* (Tab. 1). Como na estação anterior, no outono um maior número de espécies exclusivas estiveram presentes na planície à noite (28), a maioria representada por um pequeno número de indivíduos, observando-se nas espécies *Anchoa parva*, *Larimus breviceps* e *Stellifer rastrifer* grande captura somente à noite (Tab. 1). Em oposição ao outono, no inverno um maior número de espécies exclusivas estiveram presentes nas coletas diurnas, com apenas a espécie *Genidens genidens* com uma captura significativa em apenas um período (Tab. 1). Nas estações do ano só ocorreram, à noite, 27 espécies, com treze espécies presentes na planície somente durante o dia.

Entre o dia e a noite não foram significativas as diferenças nos valores médios do número de espécies (Tab. 2, fig. 3) com médias menores e homogêneas entre si no inverno, primavera e a amostra do dia no outono, e maiores nas coletas noturnas do outono, e no verão (Tab. 3). A captura em números de indivíduos também só foi diferente entre as estações do ano, não existindo diferenças estatísticas entre valores médios do dia e da noite (Tab. 2, fig. 3). As médias foram significativamente maiores no período do verão em relação à primavera e à coleta diurna do inverno, assim como na amostra diurna do outono em relação à noturna da primavera (Tab. 3).

A riqueza de espécies foi significativamente diferente entre as estações do ano e entre o dia e a noite no outono (Tab. 2, fig. 4). Maiores riquezas médias foram observadas à noite, no outono e em ambos os períodos do verão, sendo significativamente maiores à noite nas duas estações (Tab. 3). Entre o dia e a noite a diversidade não foi significativamente diferente, mas existiram diferenças estatísticas entre os valores médios das estações do ano (Tab. 2, fig. 5). A diversidade medida foi maior nas amostras da primavera e a noite no verão e outono em relação ao inverno, sendo também estatisticamente maior à noite no outono em comparação ao período noturno da primavera (Tab. 4). Em termos de equitabilidade, nenhuma diferença estatística foi observada entre as médias das estações e entre os períodos do dia (Tab. 2, fig. 6).

As médias do comprimento padrão foram estatisticamente diferentes entre as estações, períodos do dia e na interação entre estes (Tab. 2, fig. 7). Independentemente da estação do ano, as médias foram menores nas coletas do dia, com a menor média no período diurno do verão e a maior no período noturno do inverno (Tab. 4). Os pesos médios dos exemplares foram significativamente diferentes tanto entre as estações do ano, como entre o dia e a noite (Tab. 2, fig. 7). Tal como no comprimento médio, as médias do peso foram menores nas capturas diurnas das quatro estações com o maior peso médio ocorrendo a noite do inverno (Tab. 4).

A análise de similaridade entre as assembléias presentes na área em cada momento amostral, revelou diferenças significativas na composição específica entre treze comparações, na sua quase totalidade entre estações do ano, observando-se diferenças estatística entre as assembléias do dia e da noite apenas no inverno (Tab. 5). Na tabela 6 são apresentadas as contribuições médias das espécies para as dissimilaridades entre os momentos amostrais. As maiores dissimilaridades médias ocorrem entre as assembléias dos períodos diurno e noturno do inverno em comparação com os demais momentos amostrais, principalmente em função das diferenças na ocorrência numérica dos taxa *Menticirrhus americanus*, *Harengula clupeola*, *Trachinotus spp.* *Oligoplites saurus*, *Lycengraulis grossidens*, *Menticirrhus littoralis*, *Anchoa tricolor*, *Hiporhamphus unifaciatus*, *Mugil spp.* e *Anisotremus surinamensis* (Tab. 6).

A ordenação das amostras pelo escalonamento multidimensional não métrico (MDS), apesar do alto "stress", parece indicar a presença de três grupos: da primavera (grupo1) e do inverno (grupo3), com menor número de peixes, espécies e riqueza, contrapondo as amostras de verão e outono (grupo2), caracterizadas por uma maior abundância de peixes, número de espécies e riqueza (Fig. 8). É nítida e significativa a separação do grupo de inverno em dois subgrupos constituídos pela amostra do dia e da noite, o que está de acordo com o resultado da análise de similaridade (Tab. 5). A comparação entre as assembléias de peixes dos três grupos através da análise de similaridade (ANOSIM), revelou a existência de diferenças significativas entre elas (Tab.

7). Maior similaridade média foi observada nos grupos 1 e 2, contribuindo mais para isso, os taxa *Lycengraulis grossidens*, *Menticirrhus americanus* e *Trachinotus spp.* no primeiro grupo, e os taxa *Menticirrhus littoralis*, *Anisotremus surinamensis*, *Harengula clupeola* e *Anchoa tricolor* no segundo grupo (Tab. 8). A dissimilaridade média foi maior entre a primavera (grupo 1) e o inverno (grupo 2), principalmente devido aos taxa *Lycengraulis grossidens*, *Menticirrhus americanus*, *Harengula clupeola* e *Trachinotus spp.* (Tab.8).

## 5. DISCUSSÃO

Um número bastante grande de espécies foi capturada na região (89), o que corresponde a aproximadamente o dobro do que foi coletado em estuários australianos (Gray *et. al.*, 1998), o quádruplo do encontrado em praias portuguesas (Nash *et. al.*, 1994) e um número significativamente maior do que as 55 espécies capturadas na Lagoa dos Patos (Pereira, 1994), e as 70 na praia de Pontal do Sul (Godefroid *et. al.*, 1998). Os números de espécies exclusivamente noturnas parecem ser bem maiores em relação às que foram capturadas somente de dia, o que discorda da maioria dos trabalhos pesquisados, que encontraram números semelhantes nos dois turnos. Geralmente, espécies exclusivas de um dos turnos eram representadas por poucos indivíduos.

A grande maioria das espécies puderam ser encontradas nos dois turnos. Isso está de acordo com praticamente todos os trabalhos pesquisados sobre o assunto, exceto Rooker & Denis (1991) que quase não encontraram espécies diurnas à noite. Outras parecem ter mudado o padrão de ocorrência dependendo da estação do ano, o que já havia sido observado por Nash *et. al.* (1994).

Ao contrário do que havia sido observado por Godefroid *et. al.* (1998), a poucos quilômetros da região em estudo, na praia de Pontal do Sul houve maior biomassa durante à noite, o que pode estar associado à menor eficiência na captura das amostras durante o dia, mas também pode estar indicando a migração de peixes maiores para o local ao anoitecer e para fora deste ao amanhecer (Nash *et al.* 1994). Tais peixes devem ocorrer em quantidades relativamente menores e não interferem na média do número de indivíduos, porém, possuem pesos equivalentes a muitos peixes menores, e acabam interferindo na biomassa total. Esse resultado também difere do encontrado em Portugal, onde as capturas diurnas foram, na maioria dos casos, superiores em biomassa, mas concordam, no entanto, com os resultados para número de espécies, que são maiores durante a noite quando comparados ao dia, no outono (Nash *et al.* 1994).

Apesar de não haver diferença significativa entre o número de espécies capturadas durante o dia e à noite durante todo o ano, a maior riqueza foi encontrada durante a noite no outono e no verão, o que não foi constatado por Pereira (1994) que, em seu trabalho, concluiu que havia um maior número de espécies capturadas durante o dia na média geral e maior riqueza também durante o dia. Ambos discordam de Lin & Shao (1999) que não acharam diferenças significativas na riqueza.

Os índices de diversidade foram maiores à noite em pelo menos duas estações, principalmente no outono, o que mais uma vez parece estar de acordo com Pereira(1994) porém em oposição à Lin & Shao (1999) que detectou as maiores diferenças na primavera e verão(no hemisfério norte).

As médias de comprimento padrão também foram superiores à noite, o que discorda com o que Lin & Shao (1999) averiguaram em seus estudos em Taiwan, onde não houve diferença no comprimento padrão, embora as águas escuras daquela região pudessem ter influenciado nesse resultado.

A maioria dos peixes maiores que são capturados predominantemente à noite são predadores de topo (principalmente da família Sciaenidae ), o que pode confirmar a hipótese de que o período noturno e crepuscular é mais favorável para sua atividade (Hobson,1965; Emery, 1973). No entanto, tal resultado pode estar sendo mascarado pela grande agilidade desses peixes em escapar das redes que visualizam melhor durante o dia. *Stellifer rastrifer* é um bom exemplo de espécie capturada somente à noite e em grandes quantidades, porém em outros trabalhos (Pereira,1994), houve poucas capturas e somente durante o dia. Talvez tal comparação só se justifique aliada à análise da biometria de cada espécie.

Algumas espécies puderam ser comparadas quanto ao padrão diurno em relação à trabalhos anteriores. Assim, duas espécies de Ariidae foram capturadas exclusivamente à noite, o que está de acordo com Pereira (1994) que também achou tendência ao hábito noturno para esta família. Estas espécies enquadram-se perfeitamente, assim como *Stellifer rastrifer*, na discussão acima sobre predadores noturnos. A tendência de

Paralichthyidae (especialmente *Etropus crossotus*) a serem mais capturados durante à noite, talvez como consequência de se enterrarem durante o dia (Nash & Santos, 1986), porém é preciso mais informações para se fazer essa afirmação. *Harengula clupeola* foi coletada somente durante o dia na primavera, o que concorda com o observado na praia de Pontal do Sul, onde verificou-se, no geral, maior captura desta espécie durante o dia (Godefroid *et. al.*, 1998). Porém, nas estações seguintes, as coletas noturnas foram iguais ou superiores às diurnas. Uma atividade mais noturna é esperada para planctívoros (Sogard *et. al.*, 1989). *Anchoa tricolor* mostrou-se uma espécie predominantemente diurna, especialmente no inverno, o que é compatível com o resultado encontrado por Godefroid *et. al.* (1998). As espécies do gênero *Menticirrhus* tiveram um ligeiro aumento no número de indivíduos nas capturas diurnas, o que se contrapõe ao predomínio de *Menticirrhus* spp. nas coletas noturnas de Godefroid *et. al.* (1998). *Lycengraulis grossidens* foi capturada predominantemente durante o dia. Pereira (1994) encontrou, na Lagoa dos Patos, maior quantidade de *Lycengraulis* sp. durante o dia. *Opisthonema oglinum* foi capturada tanto de dia quanto de noite, com grandes capturas no verão nos dois períodos, principalmente à noite. Isso está de acordo com Sogard *et. al.* (1989). *Eucinostomus gula* mostrou ter um padrão mais noturno, o oposto do que Sogard *et. al.* (1989) e Rooker & Denis (1991) constataram em seus trabalhos. Rooker & Denis (1991) encontraram padrão diurno para todo o gênero *Eucinostomus*. *Mugil curema* teve padrão noturno, o que difere do resultado de Sogard (1989), que não encontrou padrões para essa espécie.

## 6. CONCLUSÃO

A comunidade parece manter a mesma estrutura entre o dia e a noite. A razão para a ocorrência de maior biomassa e maior média de comprimento padrão parece estar associado à hábitos predatórios, fuga facilitada de peixes maiores durante o dia, ou uma combinação de ambos. Talvez fosse necessário, antes de tudo, algum estudo para traçar um percentual de eficiência de cada instrumento de coleta, comparando o sucesso na captura de várias espécies, sob as mesmas condições ambientais e no mesmo local. Tal procedimento seria muito trabalhoso, mas ajudaria a esclarecer dúvidas não apenas de futuros trabalhos, como também dos que já foram feitos. Só então poder-se-ia chegar a resultados mais precisos. Outra solução é pesquisar um método de coleta mais eficiente.

A tendência de várias espécies capturadas formarem cardumes durante o dia e se espalharem durante a noite, aliado à outros fatores já mencionados acima, pode estar prejudicando a real noção de densidade e ocorrência que espera-se ter com as capturas diurnas e noturnas. Padrões gerais, até o momento, são poucos e incertos, devido às inúmeras variantes que atuam (estações, particularidades físicas do local, espécies diferentes...). Não é possível encontrar padrões sem fixar o maior número de variáveis possível. Seriam necessárias mais coletas e estudos enfocando a região para entender a real importância das variações diurnas para os peixes da Baía de Paranaguá, o que torna-se ainda mais importante num local estratégico para o desenvolvimento de juvenis de um número extraordinário de espécies marinhas .

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, R. J. **Geologia da planície costeira do estado do Paraná**. São Paulo, 1992. Tese (Doutorado), USP, São Paulo. p 334.
- BIGARELLA, J. J. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná - Contribuição à geografia, geologia e ecologia regional**. Curitiba: Secretaria do Estado do Planejamento. ADEA, 1978. 248 p.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. [S.l.]: Plymouth Marine Laboratory, 1994. 859p.
- EMERY, A. R. Preliminary comparisons of day and night habits of freshwater fish in Ontario lakes. **J. Fish. Res. Board Can.**,30: 761-774.
- GIBSON, R. N.; ROBB, L; BURROWS, M. T. & ANSELL, A. D. Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progress Series**. V. 130: 1-17. 1996.
- GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, 15(3): 697 - 701, 1998.
- GRAY, C. A. ; CHICK, R. C. & McELLIGOTT, D. J. Diel changes in assemblages of fishes associated with shallow seagrass and bare sand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, V46, 849-859. 1998.
- HELFMAN, G. S. Behaviour of teleost fishes. Chapter fourteen. 2<sup>a</sup> edn Edited by Tony J. Pitcher, 479-512. 1993.
- HOBSON, E. S. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. **Copeia**: 291-302. 1965.
- HOESE, H. D. A trawl study of nearshore fishes and invertebrates of the Georgia Coast. **Cont. Mar. Sci.**, 17: 63-98. 1973.
- HORN, M. H. Diel and seasonal variation en abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. **Fishery Bulletin**. 78 (3), 759-769, 1980.

- KNOPPERS, B. A., BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II Some physical and chemical characteristics. *Nerítica*, Curitiba, 2 (1) : 1 – 36. *Estuarine, Coastal And Shelf Science*. 1987.
- LIN, H. J. & SHAO, K. T. Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. *Bulletin of Marine Science*. p. 775-794. 1999.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. *Statistical ecology*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1988. p. 337.
- NASH, R. D. M.; SANTOS, R. S. & HAWKINS, S. J. Diel fluctuations of sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial Island, Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 12 A : 75-86. Ponta Delgada, 1994
- NASH, R. D. M.; SANTOS. Diel fluctuations of shallow water fish community in the Inner Oslofjord, Norway. *Marine Ecology*, 7(3): 219-232. 1986.
- PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K. Do Shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51: 359-364, 2000.
- PEREIRA, L. E. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na Barra do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. *Atlântica*, Rio Grande, .5-21. 1994.
- PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor Biol.* [S. 1.]. 13: 131 – 144. 1969.
- REEBS, S. Sleep, inactivity and circadian rhythms in fish. *Rhythms in Fishes*. P 127-133. 1992
- ROOKER, J. R. & DENNIS, G. D. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*, 48(3): 684-698. 1991.
- ROUNTREE, R. A. & ABLE, K. W. Diel variation in decapoda crustacean and fish assemblages in New Jersey polyhaline marsh creeks. *Estuarine, Coastal And Shelf Science*. 37: 181-201. 1993.
- ROUNTREE, R. A. & ABLE, K. W. Nocturnal fish use of New Jersey marsh creek and adjacent bay shoal habitats. *Estuarine, Coastal And Shelf Science*. 44 : 703-711. 1997.

ROSS, S. T.; MCMICHAEL JR, R.H; RUPLE, D. L. Seasonal and diel variation en the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a gulf of mexico surf zone. **Estuarine, Coastal & Shelf Science**, p. 391-412, 1987.

SOGARD, S.M.; POWELL, G. V. M. & HOLMQUIST, J.G. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida Bay: 2. Diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes**. 24.(2): 81-92. 1989.

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

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

FIGURA 1 - MAPA DO LITORAL PARANAENSE, COM A LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

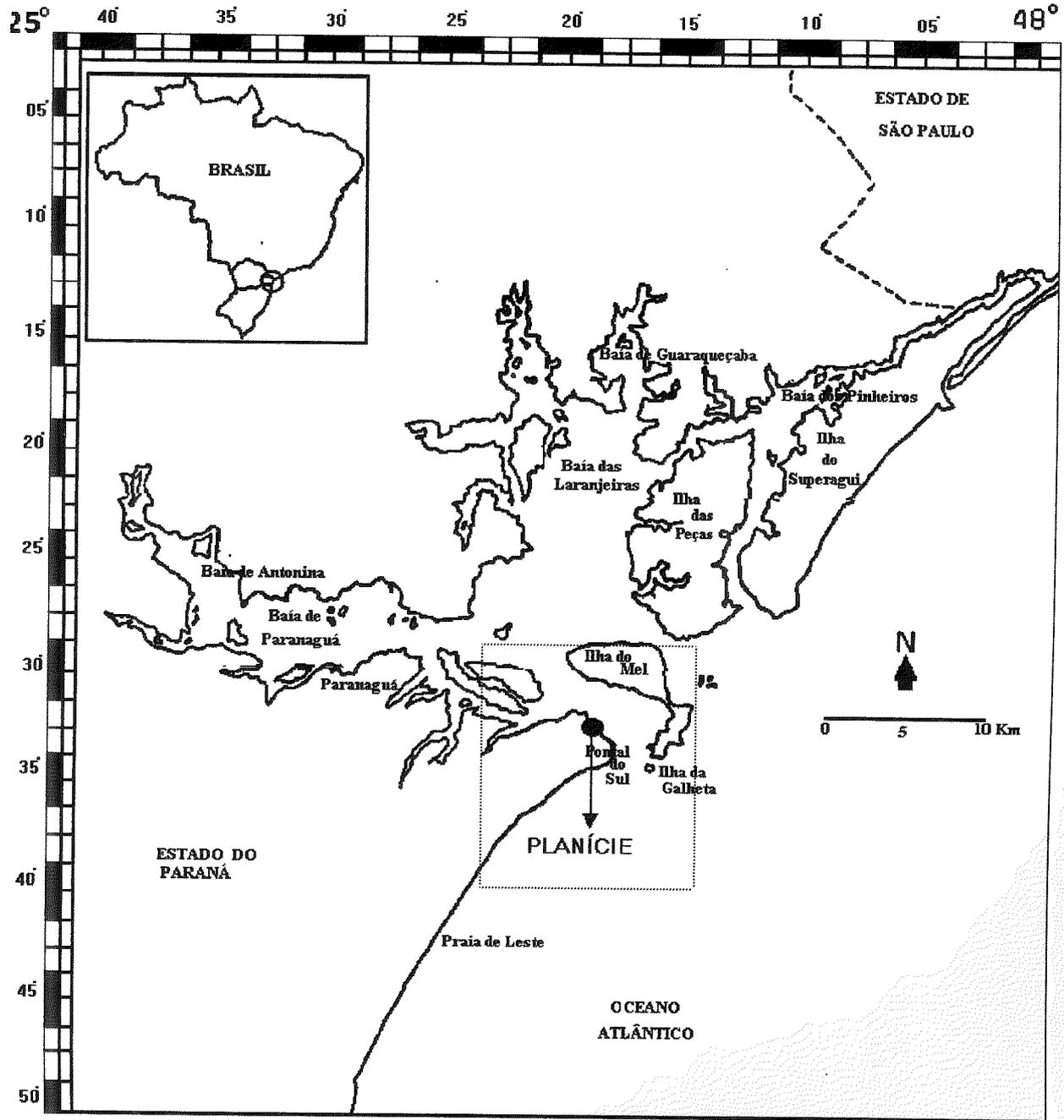


FIGURA 3. VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE ESPÉCIES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

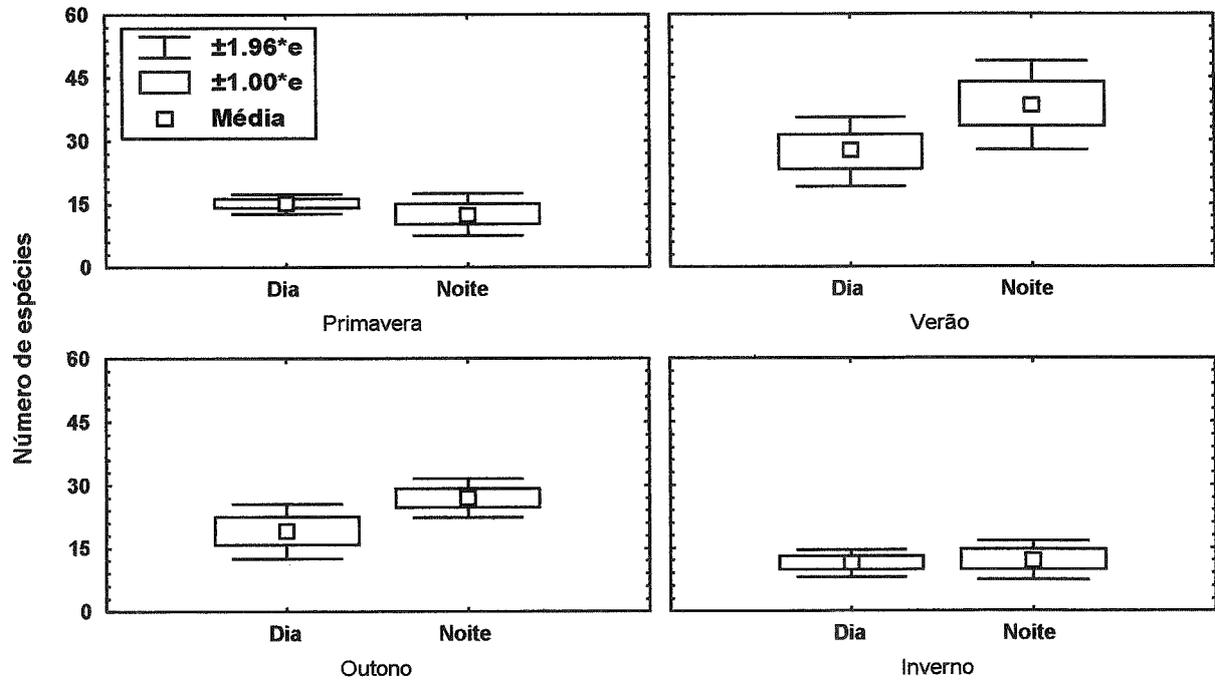


FIGURA 4. VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO NÚMERO DE PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

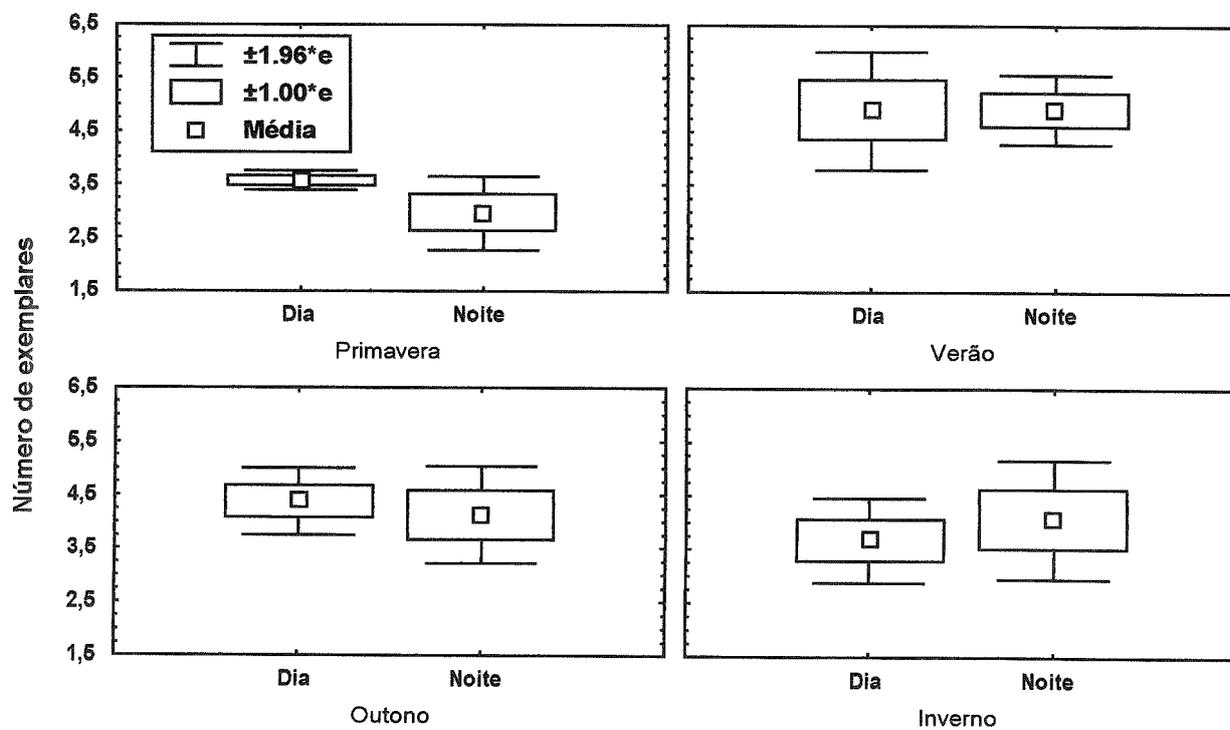


FIGURA 5. VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

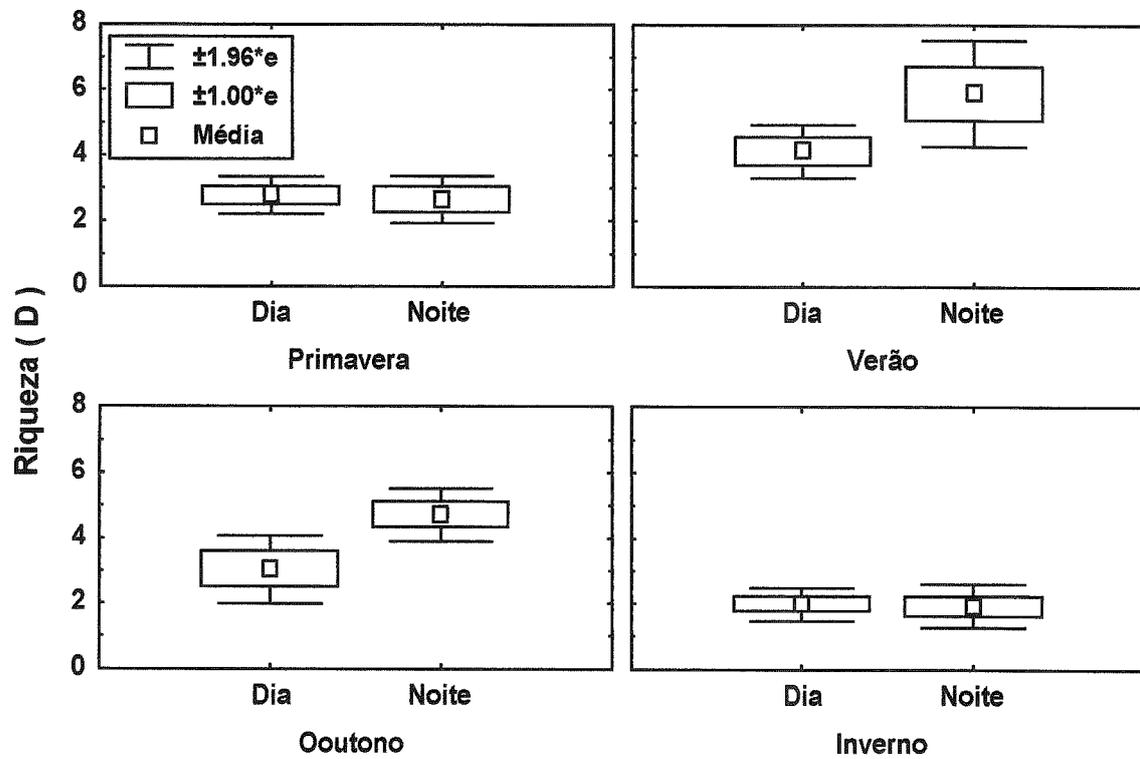


FIGURA 6. VARIACÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

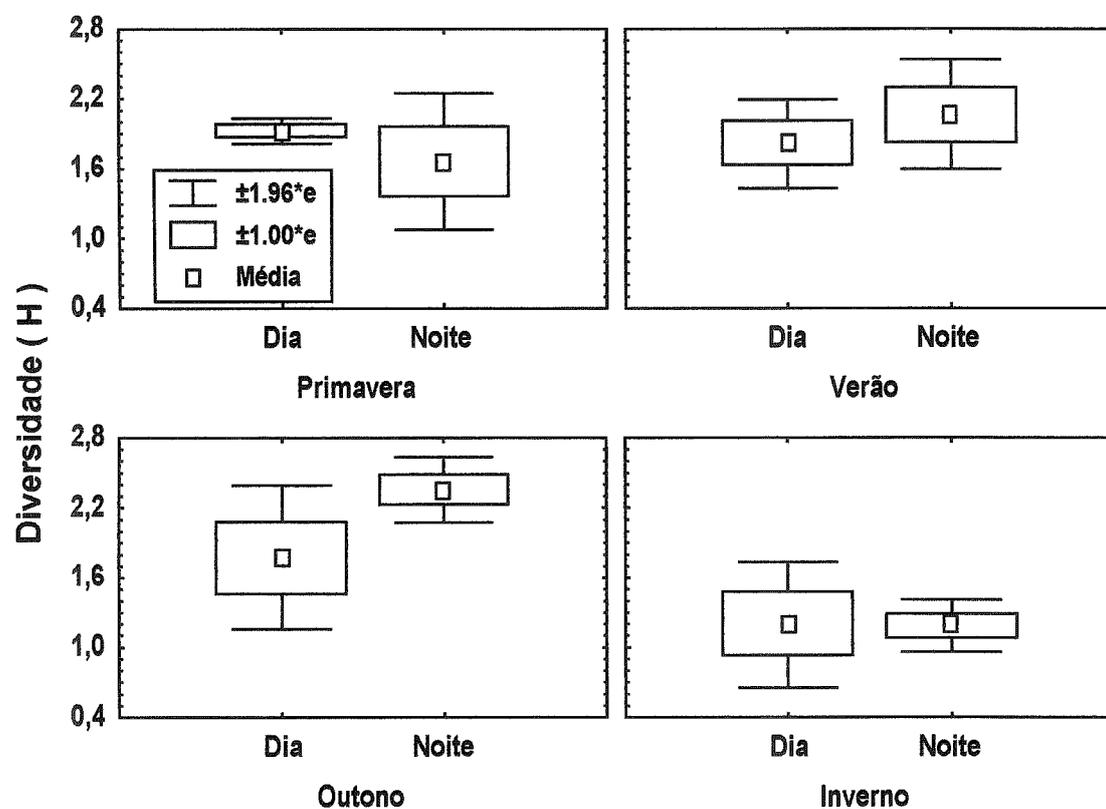


FIGURA 7 - VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO ÍNDICE DE EQÜITATIVIDADE DE PIELOU NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

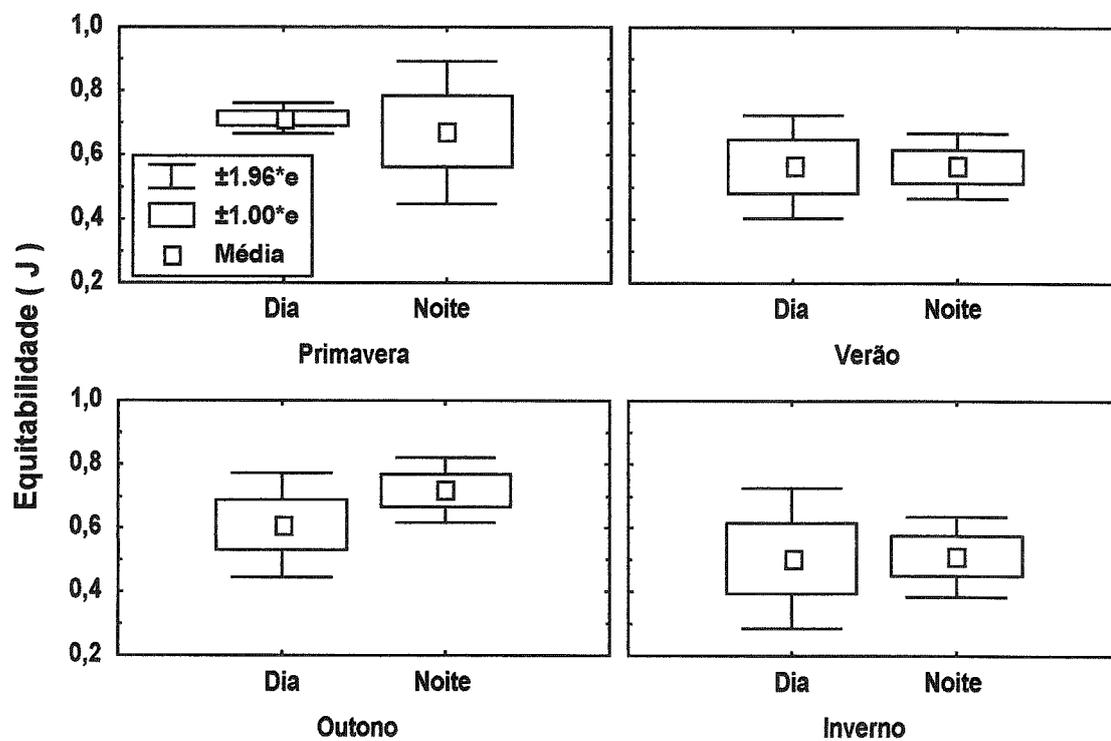


FIGURA 8. VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO COMPRIMENTO TOTAL DOS PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAIÁ DE PARANAGUÁ.

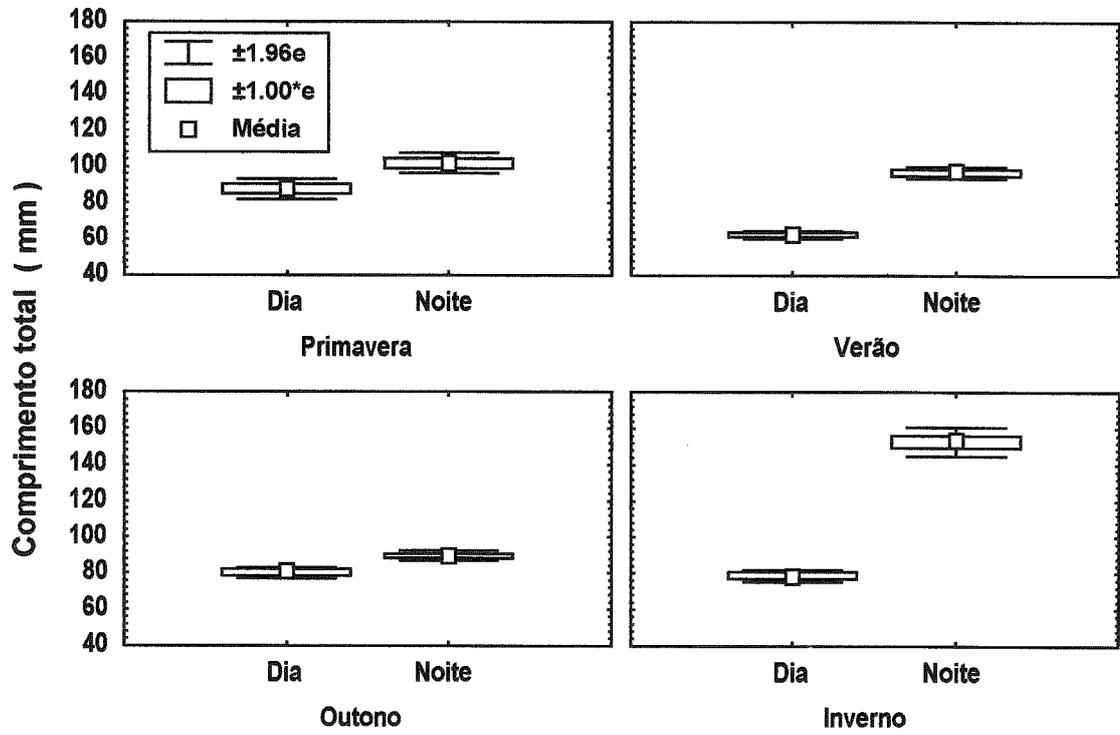


FIGURA 9. VARIAÇÃO TEMPORAL NA MÉDIA DO PESO DOS PEIXES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAIÁ DE PARANAGUÁ.

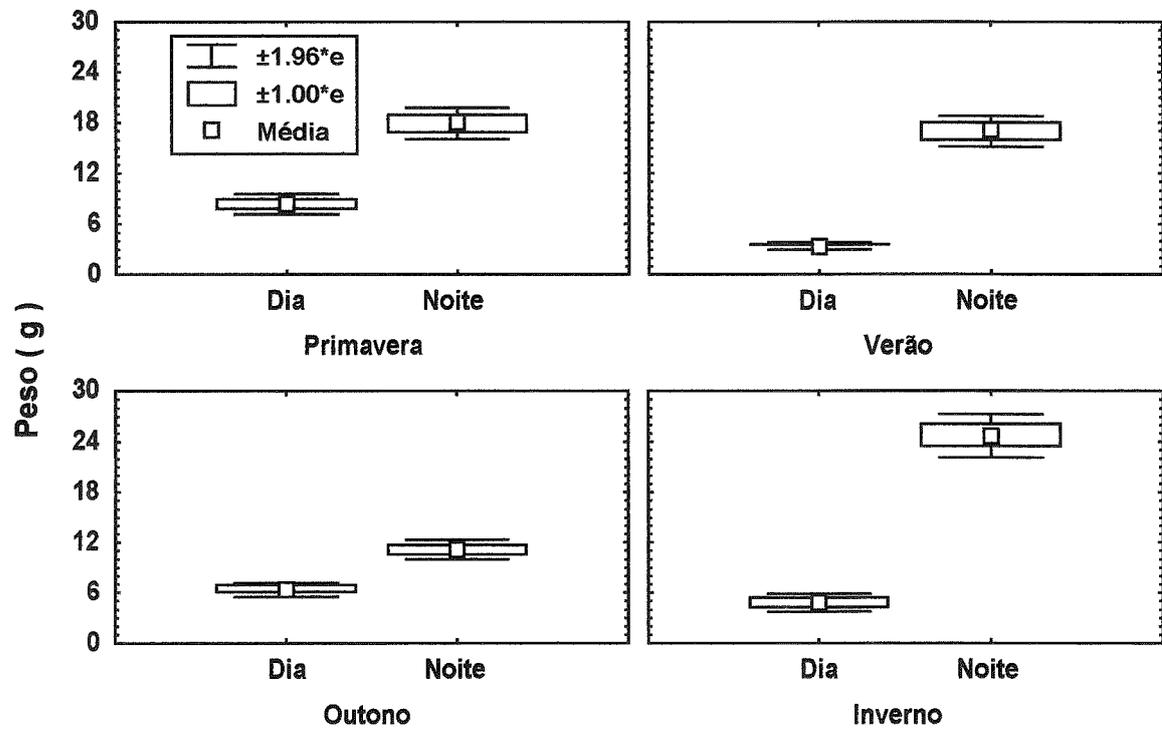


FIGURA 10. ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS BASEADO NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DOS TREZE TAXA PRINCIPAIS, AMOSTRADOS NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ (P= PRIMAVERA, V= VERÃO, O= OUTONO, I= INVERNO, D= DIA e N= NOITE).

*Stress= 0,20*

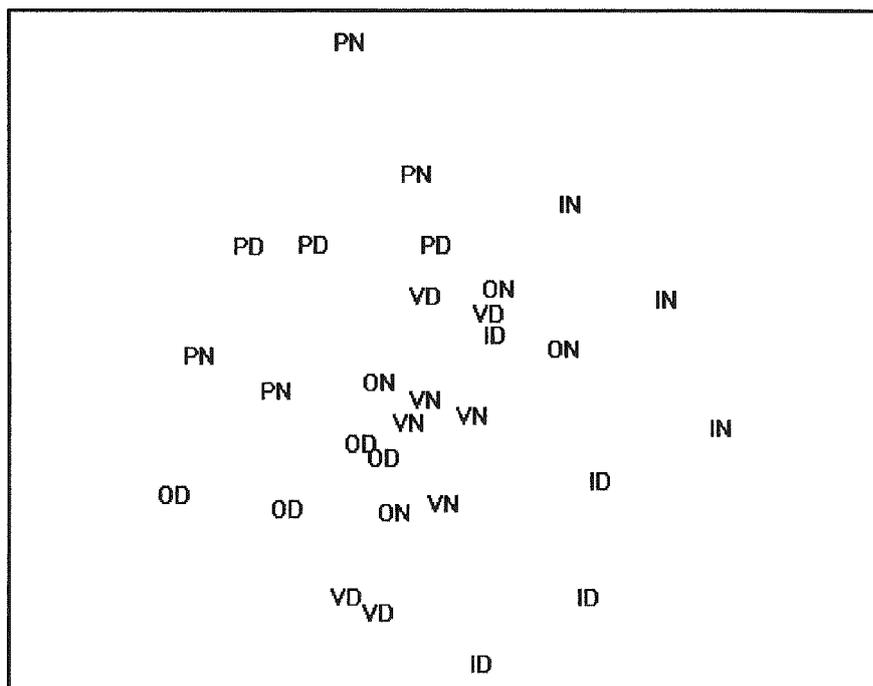


TABELA1. COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E NÚMERO DE PEIXES NAS CAPTURAS POR ESTAÇÃO DO ANO E HORÁRIO DO DIA NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
<i>Narcine brasiliensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Albula vulpes</i>	1	1	8	4	0	0	0	0
<i>Myrophis punctatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	6	4	0	0	0	0
<i>Anchoa parva</i>	8	0	0	0	0	160	0	0
<i>Anchoa tricolor</i>	37	8	669	245	20	186	655	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	0	5	9	0	0	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	136	16	1	14	592	20	2	28
<i>Harengula clupeiola</i>	50	0	11	166	112	106	100	101
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0	192	540	5	4	7	0
<i>Pellona harroweri</i>	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	3	0	9	6	1	0	1	0
<i>Cathorops spixii</i>	0	0	0	12	0	3	0	30
<i>Genidens genidens</i>	0	13	0	10	0	6	0	458
<i>Synodus foetens</i>	0	0	10	22	1	2	0	1
<i>Acyrtops beryllina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	10	0	5	0	0
<i>Mugil gaimardianus</i>	5	3	0	64	0	3	0	0
<i>Mugil incilis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Mugil spp.</i>	42	13	8	47	110	146	1	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	8	150	10	103	94	13	0
<i>Odontesthes bonariensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Strongylura marina</i>	2	1	3	4	21	6	0	7
<i>Strongylura timucu</i>	0	1	7	4	0	4	0	4
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	53	2	5	10	3	20	7	167
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	1	9	1	7	16	0
<i>Poecilia vivipara</i>	0	0	16	2	0	0	0	0
<i>Pseudophallus mindi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Syngnathus dunckeri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Syngnathus elucens</i>	0	0	0	12	0	3	0	0
<i>Syngnathus folletti</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syngnathus pelagicus</i>	0	0	14	4	0	0	0	0
<i>Syngnathus rousseau</i>	1	0	5	2	0	0	0	1
<i>Fistularia tabacaria</i>	0	0	0	3	0	0	1	0
<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	10	34	0	7	1	1
<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	1	8	0	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	1	0	16	35	0	1	1	0
<i>Mycteroperca rubra</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mycteroperca bonace</i>	0	0	0	1	0	0	0	0

	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
<i>Synagrops bella</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pomatomus saltatrix</i>	2	0	1	5	1	0	1	0
<i>Caranx ruber</i>	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	22	1	2	0	0	0
<i>Oligoplites saurus</i>	0	1	10	4	170	2	7	0
<i>Oligoplites spp.</i>	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	0	0	0	1	2	1	0	0
<i>Selene vomer</i>	0	0	2	14	2	3	0	0
<i>Seriola lalandi</i>	0	0	3	0	1	0	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i>	1	2	7	45	199	22	3	13
<i>Trachinotus falcatus</i>	38	0	1	1	4	1	0	0
<i>Trachinotus goodei</i>	0	0	1	1	54	5	4	1
<i>Trachinotus marginatus</i>	0	0	1	2	4	0	0	0
<i>Trachinotus spp.</i>	41	20	12	8	47	11	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	0	7	23	0	1	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	9	16	98	91	17	4	2	1
<i>Eucinostomus gula</i>	0	3	2	33	0	0	1	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Eucinostomus spp.</i>	0	0	39	0	0	2	0	0
<i>Anisotremus surinamensis</i>	1	24	1214	52	52	239	58	1
<i>Conodon nobilis</i>	3	0	18	9	26	15	6	20
<i>Genyatremus luteus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Orthopristis ruber</i>	0	0	5	11	0	1	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	0	0	2	24	0	0	0	0
<i>Polydactylus virginicus</i>	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	0	4	0	1	0	0
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	0	0	0	1	0	5
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0	0	0	1	0	2	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	0	0	0	0	0	98	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	66	38	40	17	3	7	12	4
<i>Menticirrhus littoralis</i>	6	4	82	33	16	6	1	1
<i>Micropogonias furnieri</i>	0	0	0	4	0	0	0	0
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	0	5	0	1	0	4	0	0
<i>Stellifer rastrifer</i>	0	187	0	725	0	138	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Stellifer spp.</i>	0	1	0	3	0	0	0	0
<i>Umbrina canosai</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astroscopus ygraecum</i>	0	0	2	1	0	0	1	0
<i>Bathygobius saporator</i>	0	1	1	0	1	2	0	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Awos tajasica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	0	2	6	15	19	1	0	3

	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Scomberomorus cavalla</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	0	1	1	1	0	2	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	3	0	1	0	2	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	5	13	3	23	8	40	1	10
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Symphurus plagusia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	0	28	7	0	0	5	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0	1	2	1	0	0	0
<i>Sphoeroides greeley</i>	1	0	6	7	2	4	1	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	12	6	5	6	1	0
<i>Sphoeroides spp.</i>	0	0	6	0	0	0	0	0

TABELA 2 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F), AVALIANDO O EFEITO DA ESTAÇÃO DE COLETA (1), PERÍODO DO DIA (2) E DA INTERAÇÃO ENTRE AMBOS (1x2), SOBRE OS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES (S), NÚMERO DE PEIXES (N), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H), EQUÍTABILIDADE DE PIELOU (J), COMPRIMENTO PADRÃO (CT) E PESO (P), NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

	S			N			D			H	
	F	p		F	p		F	p		F	P
1	18,75	0,00*	1	5,61	0,00*	1	16,74	0,00*	1	6,07	0,00*
2	3,73	0,06NS	2	0,14	0,70NS	2	6,30	0,02**	2	0,79	0,38NS
1x2	1,96	0,14NS	1x2	0,53	0,66NS	1x2	2,55	0,07NS	1x2	1,32	0,28NS
	J			Ct			P				
	F	p		F	p		F	p		F	P
1	2,35	0,09NS	1	99,19	0,00*	1	19,37	0,00*			
2	0,10	0,74NS	2	457,18	0,00*	2	366,23	0,00*			
1x2	0,34	0,79NS	1x2	80,31	0,00*	1x2	30,51	0,00*			

\* Diferença significativa ao nível de  $P < 0,01$

\*\*Diferença significativa ao Nível De  $P < 0,05$ , NS Diferença Não Significativa

TABELA 3 - GRUPOS HOMOGENEOS (  $\alpha=0,05$  ) SEGUNDO O TESTE A POSTERIORI DE MÍNIMA DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (LSD), NA COMPARAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, DOS VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE ESPÉCIES (S), NÚMERO DE PEIXES (N) E DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

S						
Estação	Período	Média	1	2	3	
Inverno	Dia	11,25	xxxx			
Inverno	Noite	12,00	xxxx			
Primavera	Noite	12,50	xxxx			
Primavera	Dia	15,00	xxxx			
Outono	Dia	19,00	xxxx	xxxx		
Outono	Noite	27,00		xxxx		
Verão	Dia	27,25		xxxx		
Verão	Noite	38,25			xxxx	
N						
Estação	Período	Média	1	2	3	
Primavera	Noite	2,95	xxxx			
Primavera	Dia	3,57	xxxx	xxxx		
Inverno	Dia	3,67	xxxx	xxxx		
Inverno	Noite	4,06	xxxx	xxxx	xxxx	
Outono	Noite	4,13	xxxx	xxxx	xxxx	
Outono	Dia	4,37		xxxx	xxxx	
Verão	Dia	4,89			xxxx	
Verão	Noite	4,92			xxxx	
D						
Estação	Período	Média	1	2	3	4
Inverno	Noite	1,94	xxxx			
Inverno	Dia	1,98	xxxx			
Primavera	Noite	2,64	xxxx			
Primavera	Dia	2,76	xxxx			
Outono	Dia	3,03	xxxx	xxxx		
Verão	Dia	4,12		xxxx	xxxx	
Outono	Noite	4,70			xxxx	xxxx
Verão	Noite	5,89				xxxx

TABELA 4 - GRUPOS HOMOGENEOS ( $\alpha=0,05$ ) SEGUNDO O TESTE A POSTERIORI DE MÍNIMA DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (LSD), NA COMPARAÇÃO ENTRE AS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, DOS VALORES MÉDIOS DA DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H), COMPRIMENTO PADRÃO (CT) E PESO (P), NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ.

H								
Estação	Período	Média	1	2	3	4	5	6
Inverno	Noite	1,18	xxxx					
Inverno	Dia	1,19	xxxx					
Primavera	Noite	1,66	xxxx	xxxx				
Outono	Dia	1,77	xxxx	xxxx	xxxx			
Verão	Dia	1,81	xxxx	xxxx	xxxx			
Primavera	Dia	1,92		xxxx	xxxx			
Verão	Noite	2,06		xxxx	xxxx			
Outono	Noite	2,35			xxxx			
Ct								
Estação	Período	Média	1	2	3	4	5	6
Verão	Dia	62,44	xxxx					
Inverno	Dia	78,35		xxxx				
Outono	Dia	79,96		xxxx				
Primavera	Dia	87,85			xxxx			
Outono	Noite	89,51			xxxx			
Verão	Noite	96,95				xxxx		
Primavera	Noite	101,90				xxxx		
Inverno	Noite	152,75					xxxx	
P								
Estação	Período	Média	1	2	3	4		
Verão	Dia	3,41	xxxx					
Inverno	Dia	4,78	xxxx	xxxx				
Outono	Dia	6,35		xxxx	xxxx			
Primavera	Dia	8,35			xxxx			
Outono	Noite	11,14				xxxx		
Verão	Noite	16,96					xxxx	
Primavera	Noite	17,90					xxxx	
Inverno	Noite	24,69						Xxxx

TABELA 5 - SUMÁRIO DA ANÁLISE UNIVARIADA DE SIMILARIDADE (ANOSIM) COMPARANDO AOS PARES AS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES DE DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO E PERÍODOS DO DIA, NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ. (R GLOBAL: 0,443, p= 0,1 %, 35 PERMUTAÇÕES FORAM UTILIZADAS EM CADA COMPARAÇÃO) (P= PRIMAVERA, V= VERÃO, O= OUTONO, I= INVERNO, D= DIA, N= NOITE. \* P<0,05, NS DIFERENÇA NÃO SIGNIFICATIVA)

Comparação	R estatística	p	Comparação	R estatística	P
PD X PN	-0,259	NS	VD X OD	0,240	NS
PD X VD	0,63	NS	VD X ON	0,052	NS
PD X VN	0,722	*	VD X ID	0,26	NS
PD X OD	0,815	*	VD X IN	0,926	*
PD X ON	0,593	*	VN X OD	0,313	NS
PD X ID	0,704	*	VN X ON	0,01	NS
PD X IN	0,704	NS	VN X ID	0,438	NS
PN X VD	0,354	NS	VN X IN	1,00	*
PN X VN	0,458	*	OD X ON	0,229	NS
PN X OD	0,333	NS	OD X ID	0,760	*
PN X ON	0,365	NS	OD X IN	1,00	*
PN X ID	0,740	*	ON X ID	0,302	NS
PN X IN	0,852	*	ON X IN	0,704	*
VD X VN	0,250	NS	ID X IN	0,759	*

TABELA 6 - CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARA A DISSIMILARIDADE ENTRE AS COLETAS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES NA ANÁLISE DE SIMILARIDADE (ANOSIM). (P= PRIMAVERA, V= VERÃO, O= OUTONO, I= INVERNO, D= DIA, N= NOITE)

	PDxVN	PDxOD	PDxON	PDxID	PNxVN	PNxID	PNxIN
<b>Dissimilaridade média (%)</b>	44,38	54,12	50,90	62,97	51,85	70,84	74,84
<i>L.grossidens</i>	11,39		10,18				
<i>M.littoralis</i>	7,70	6,16					
<i>O.saurus</i>		11,36					
<i>M.americanus</i>		12,53		10,10		10,68	9,47
<i>A.surinamensis</i>	9,84		15,95				
<i>H.clupeola</i>			9,88		14,79	12,67	15,94
<i>Trachinotus spp.</i>				11,67	5,98	8,39	
<i>A.tricolor</i>				11,26			
<i>H.unifasciatus</i>					6,10		16,07
	VDxIN	VNxIN	ODxID	ODxIN	ONxIN	IDxIN	
<b>Dissimilaridade media (%)</b>	72,37	54,91	60,96	68,16	53,67	60,77	
<i>L.grossidens</i>			14,14				
<i>M.littoralis</i>			6,00				
<i>O.saurus</i>	5,73			10,48			
<i>M.americanus</i>						6,67	
<i>A.surinamensis</i>					17,63		
<i>H.clupeola</i>	10,51				6,15		
<i>Trachinotus spp.</i>		7,31					
<i>A.tricolor</i>			14,18				24,30
<i>H.unifasciatus</i>	15,14	11,68		16,34	11,71	17,20	
<i>Mugil spp.</i>		10,40		8,73			

TABELA 7. SUMÁRIO DA ANÁLISE UNIVARIADA DE SIMILARIDADE (ANOSIM) COMPARANDO AOS PARES AS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES DOS DIFERENTES GRUPOS DEFINIDOS NA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO MDS, NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ. (R GLOBAL: 0,512, p= 0,01 %, 999 PERMUTAÇÕES FORAM UTILIZADAS EM CADA COMPARAÇÃO) (GRUPO 1= PRIMAVERA, GRUPO 2= VERÃO E OUTONO, GRUPO 3= INVERNO, \*\* P<0,01).

Comparação	R estatística	P
Grupo 1 x Grupo 2	0,495	**
Grupo 1 x Grupo 3	0,602	**
Grupo 2 x Grupo 3	0,502	**

TABELA 8. CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NA PLANÍCIE DE MARÉ DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS DEFINIDOS NA ANÁLISE DE ORDENAÇÃO MDS. (GRUPO 1= PRIMAVERA, GRUPO 2= VERÃO E OUTONO, GRUPO 3= INVERNO).

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Similaridade média (%)	54,99	58,78	47,81
<i>L.grossidens</i>	27,74		
<i>M.littoralis</i>		11,85	
<i>M.americanus</i>	30,12		
<i>A.surinamensis</i>		11,72	
<i>H.clupeola</i>		11,78	38,78
<i>Trachinotus spp</i>	14,07		
<i>A.tricolor</i>		10,32	
<i>H.unifasciatus</i>			20,75
	<b>Grupo 1 x Grupo 2</b>	<b>Grupo 1 x Grupo 3</b>	<b>Grupo 2 x Grupo 3</b>
Dissimilaridade media (%)	53,80	67,23	56,26
<i>L.grossidens</i>		11,59	
<i>M.littoralis</i>	7,07		7,43
<i>M.americanus</i>	9,50	10,18	
<i>A.surinamensis</i>			
<i>H.clupeola</i>	9,66	13,17	
<i>Trachinotus spp</i>		9,91	5,90
<i>Mugil spp.</i>			8,15