

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**ANA PAULA CHIAVERINI**

ECOLOGIA TRÓFICA DE *Spherooides testudineus* Linnaeus, 1758 E *Spherooides greeleyi* Gilbert, 1900 DA GAMBOA DO PEREQUÊ, PONTAL DO SUL, PARANÁ,  
BRASIL

**CURITIBA**

**2008**

**ANA PAULA CHIAVERINI**

**ECOLOGIA TRÓFICA DE *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 E *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 DA GAMBOA DO PEREQUÊ, PONTAL DO SUL, PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa

**CURITIBA**

**2008**

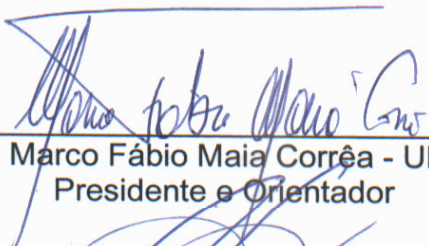
## Termo de aprovação

ECOLOGIA TRÓFICA DE *Spherooides testudineus* Linnaeus, 1758 E  
*Spherooides greeleyi* Gilbert, 1900 DA GAMBOA DO PEREQUÊ, PONTAL DO  
SUL, PARANÁ, BRASIL

por

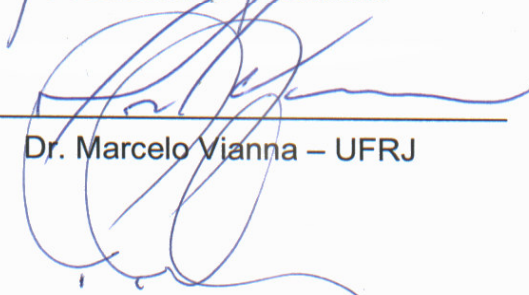
**Ana Paula Chiaverini**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores



---

Dr. Marco Fábio Maia Corrêa - UFPR  
Presidente e Orientador



---

Dr. Marcelo Vianna – UFRJ



---

Dr. Pedro Carlos Pinheiro - UNIVILLE

Curitiba, 14 de fevereiro de 2008.

*"No final, conservaremos apenas o que amamos, amaremos apenas o que compreendemos, compreenderemos apenas o que houver sido ensinado."  
Baba Dioum*

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, principalmente minha irmã Sueli por todo apoio;

Ao Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa por sua orientação, incentivo, amizade, compreensão e paciência;

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

Ao Prof. Dr. Henry Louis Spach pelo empréstimo da rede “Fyke” e pelo incentivo;

A Fernanda Possatto, Bruno Pessler, André Cattani, Bárbara Maichak, Raíssa Nogueira, Mariana Tatsumi, Ana Carolina, Renato Bot, Augusto (tinho), pela imensa ajuda nas exaustivas coletas de 24 horas;

Ao Centro de Estudos do Mar, por ceder toda infra-estrutura para realização deste trabalho;

Aos colegas de mestrado pelo companheirismo;

A Sibelle pela amizade e pela oportunidade em trabalhar com os foraminíferos, assim possibilitando a minha permanência no CEM, durante o período do mestrado;

A Helen Pichler pela amizade e ajuda no abstract;

A Verônica e o Leonardo Rosa pela amizade e ajuda na identificação do material;

Aos funcionários do CEM;

Ao Sr. Antonio e a Ester;

Aos TODOS que de alguma maneira contribuíram com este trabalho.

## ÍNDICE

RESUMO.....	X
ABSTRACT .....	XI
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	5
2.1. OBJETIVO GERAL .....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3. MATERIAL & MÉTODOS.....	5
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	5
3.2. AMOSTRAGEM .....	7
3.2.1. Laboratório.....	9
3.2.2. Análise da dieta .....	9
3.2.3. Análise dos dados.....	10
4. RESULTADOS.....	14
4.1. ESTRUTURA EM COMPRIMENTO, PESO E SEXO DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> .....	14
4.2. ANÁLISE DA ALIMENTAÇÃO .....	17
5. DISCUSSÃO .....	33
5.1. ESTRUTURA EM COMPRIMENTO, PESO E SEXO DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> .....	33
5.2. ANÁLISE DA ALIMENTAÇÃO .....	34
6. CONCLUSÕES .....	41
7. BIBLIOGRAFIA .....	42

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DISCRIMINAÇÃO DAS CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES IDENTIFICADOS NOS CONTEÚDOS GASTROINTESTINAIS DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> COM AS RESPECTIVAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA (FO).....	19
TABELA 2 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA %) DAS CATEGORIAS ALIMENTARES DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> EM CADA ESTAÇÃO DO ANO .....	22
TABELA 3 - ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) EM (M) MACHOS, (F) FÊMEAS E (I) SEXO NÃO IDENTIFICADO DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> NA GAMBOA DOM PEREQUÊ.....	27
TABELA 4 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) DAS CLASSES DE COMPRIMENTO (cm) DE <i>S. testudineus</i> .....	28
TABELA 5 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) DAS CLASSES DE TAMANHO (cm) DE <i>S. greeleyi</i> .....	29

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>Spherooides testudineus</i> FONTE: MACIEIRA, R. M. ....	4
FIGURA 2 - <i>Spherooides greeleyi</i> FONTE: SAZIMA, I. (MODIFICADO) .....	4
FIGURA 3 - A) MAPA DO SISTEMA ESTUARINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ, MOSTRANDO A CIDADE BALNEÁRIA DE PONTAL DO SUL. B) GAMBOA DO PERÊQUE, COM ÁREA AMOSTRAL E A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR.....	7
FIGURA 4 – DESENHO ESQUEMÁTICO A) ESTRUTURA DA REDE “FYKE”, B) DA REDE DE ESPERA E C) FEITICEIRA.....	8
FIGURA 5 – A) DENDROGRAMA E B) MDS ORIGINADOS DO AGRUPAMENTO POR UNIÃO COMPLETA DA MATRIZ DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DA DIETA PELOS MÉTODOS DE VOLUME (V), GRAVIMÉTRICO (P) E FREQUÊNCIA NUMÉRICA (F) DE <i>S. testudineus</i> (ST) E <i>S.</i> <i>greeleyi</i> (SG) CAPTURADOS NA GAMBOA DO PERÊQUE .....	11
FIGURA 6 – A) COMPRIMENTO PADRÃO MÉDIO (cm) E B) PESO MÉDIO (g) DE <i>S. testudineus</i> E <i>S.</i> <i>greeleyi</i> EM CADA ESTAÇÃO DO ANO .....	15
FIGURA 7 – A) FREQUENCIA RELATIVA MACHOS (M), FÊMEAS (F) E SEXO NÃO IDENTIFICADO (I) E B) OS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL IMATURO (A), EM MATURAÇÃO (B), MADURO (C) E ESVAZIADOS (D) DOS EXEMPLARES DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> CAPTURADOS NA GAMBOA DO PERÊQUE .....	16
FIGURA 8 – A) FREQUÊNCIA RELATIVA DE MACHOS, FÊMEAS E SEXO NÃO IDENTIFICADOS, E B) DE (A) IMATURO, (B) EM MATURAÇÃO, (C) MADURO E (D) ESVAZIADO DE <i>S. testudineus</i> .....	16
FIGURA 9 – A) FREQUÊNCIA POR ESTAÇÃO DO ANO DE MACHOS, FÊMEAS, E DE B) (A) IMATURO, (B) EM MATURAÇÃO, (C) MADURO E (D) ESVAZIADO DE <i>S. greeleyi</i> .....	17
FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (CM) DE A) <i>Spherooides testudineus</i> E B) <i>Spherooides greeleyi</i> .....	17
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO DE COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) TOTAIS DAS CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAIS (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTNOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA AS ESPÉCIES A) <i>S. testudineus</i> E B) <i>S. greeleyi</i> CAPTURADAS NA GAMBOA DO PERÊQUE. ....	20
FIGURA 12 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CONTEÚDOS GASTROINTESTINAIS DE <i>S. testudineus</i> E <i>S. greeleyi</i> ANALISADOS EM CADA ESTAÇÃO DO ANO.....	20
FIGURA 13 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DE A) <i>S. testudineus</i> E B) <i>S. greeleyi</i> EM CADA ESTAÇÃO DO ANO .....	21
FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO PROPOSTO POR COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) DAS	



CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAL (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTINOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA A ESPÉCIE <i>S. testudineus</i> CAPTURADA NA GAMBOA DO PEREQUÊ EM CADA ESTAÇÃO DO ANO .....	23
FIGURA 15 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO PROPOSTO POR COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) DAS CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAL (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTINOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA A ESPÉCIE <i>S. greeleyi</i> CAPTURADA NA GAMBOA DO PEREQUÊ EM CADA ESTAÇÃO DO ANO .....	24
FIGURA 16 – DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA DIETA BASEADOS NOS DADOS DO ÍNDICE ALIMENTAR (IA%) DAS ESTAÇÕES DO ANO. INVERNO (INV), PRIMAVERA (PRI), VERÃO (VER), E OUTONO (OUT) DAS ESPÉCIES: A) <i>S. testudineus</i> E B) <i>S. greeleyi</i> DA GAMBOA DO PEREQUÊ .....	25
FIGURA 17 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL EM MACHOS (M), FÊMEAS (F) E SEXO NÃO IDENTIFICADO (I) DE <i>S. testudineus</i> (A) E <i>S. greeleyi</i> (B), CAPTURADOS NA GAMBOA DO PEREQUÊ .....	25
FIGURA 18 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DAS CLASSES DE COMPRIMENTO DE <i>S. testudineus</i> , CAPTURADO NA GAMBOA DO PEREQUÊ .....	26
FIGURA 19 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DAS CLASSES DE COMPRIMENTO DE <i>S. greeleyi</i> , CAPTURADO NA GAMBOA DO PEREQUÊ .....	27
FIGURA 20 – DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA DIETA BASEADOS NOS DADOS DO ÍNDICE ALIMENTAR (IA%) DAS CLASSES DE TAMANHO DAS ESPÉCIES: A) <i>S. testudineus</i> E B) <i>S. greeleyi</i> DA GAMBOA DO PEREQUÊ .....	30
FIGURA 21 – A) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA E B) ÍNDICE DE REPLEÇÃO POR CLASSES DE HORÁRIOS DE <i>S. testudineus</i> .....	30
FIGURA 22 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA E ÍNDICE DE REPLEÇÃO POR CLASSES DE HORÁRIOS DE <i>S. greeleyi</i> .....	31
FIGURA 23 – ANÁLISE DA SOBREPOSIÇÃO ALIMENTAR, ATRAVÉS DO ÍNDICE DE MORISITA, TOTAL E POR ESTAÇÃO DO ANO .....	32

## RESUMO

O estudo objetivou fornecer informações sobre a ecologia trófica de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) e *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900), da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná. Foram realizadas coletas bimestrais, entre agosto de 2006 e junho de 2007. As amostragens foram realizadas com auxílio de uma rede do tipo "Fyke", quatro redes espera e uma feiticeira, num período de 24 horas, com as pescas realizadas a cada 3 horas. Para a análise da dieta os tubos digestivos foram removidos, pesados em balança digital com precisão de centésimo de grama e o volume aferido em proveta pelo deslocamento de líquido. Os conteúdos foram analisados de acordo com os métodos de frequência de ocorrência, gravimétrico e ponderados através do índice alimentar (IA). Foram capturados 858 exemplares de *S. testudineus* e 72 *S. greeleyi*. As médias de CP, peso, e a proporção de machos e fêmeas foram respectivamente para *S. testudineus* 5,38 ( $\pm 2,10$ ) cm, 12,64 ( $\pm 14,30$ )g, 1:2. e para *S. greeleyi* 5,88 ( $\pm 0,93$ ) cm, 12,36 ( $\pm 6,55$ ) g e 1:4. Foram analisados 210 exemplares de *S. testudineus* e 69 de *S. greeleyi*. Foi possível identificar 25 itens alimentares distribuídos em nove categorias taxonômicas para *S. testudineus* e 15 itens distribuídos em sete categorias para *S. greeleyi*. A categoria alimentar mais importante, para ambas as espécies, foi Crustacea representada principalmente por *Callinectes*. No entanto Mollusca também apresentou grande importância, principalmente o gastrópode *Heleobia australis*. *S. testudineus* apresentou maior atividade alimentar na primavera, enquanto *S. greeleyi* no inverno. Para as fêmeas de ambas as espécies crustáceos apresentaram maior importância alimentar, enquanto para os machos os moluscos foram mais importantes. Após a maturidade sexual *S. greeleyi* apresentou alimentação quase exclusiva de crustáceos. A maior ocorrência de itens pequenos foi verificada para as menores classes de tamanho. A representação gráfica caracterizou *S. testudineus* e *S. greeleyi* como especialistas por se alimentar principalmente de Mollusca e Crustacea, sendo consideradas raras as demais categorias. *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram ritmo alimentar diurno, com maior atividade entre 10 e 14 horas. O índice de Morisita, ou análise de sobreposição alimentar, indicou maior sobreposição na primavera, período do início de reprodução destas espécies. Entretanto, a sobreposição total entre elas foi baixa (45%), portanto um possível mecanismo para minimizar a competição na Gamboa do Perequê.

## ABSTRACT

The study aimed to supply information about the trophic ecology of *Spherooides testudineus* (Linnaeus, 1758) and *Spherooides greeleyi* (Gilbert, 1900) of Perequê tidal creek in Pontal do Sul, in state of Parana. Bimonthly catchments were accomplished, between August of 2006 and June of 2007. The samplings were carried out using one "Fyke" net, four gill nets and one trammel net and catchments were did each three hours. The contents were analyzed in agreement with the methods of occurrence frequency, gravimetric and meditated through the alimentary index (AI). 858 individuals of *S. testudineus* and 72 *S. greeleyi* were captured. The averages of length, weight, and the proportion of males and females were to *S. testudineus* 5,38 ( $\pm 2,10$ ) cm, 12,64 ( $\pm 14,30$ )g and 1:2, to *S. greeleyi* were 5,88 ( $\pm 0,93$ ) cm, 12,36 ( $\pm 6,55$ ) g and 1:4. For the diet analysis the alimentary canals were removed, heavy in digital scale accurately of hundredth of gram and the volume checked in test tube by the liquid displacement. We analyzed 210 individuals of *S. testudineus* and 69 of *S. greeleyi*. It was possible to identify 25 food items distributed in nine categories taxonomic for *S. testudineus* and 15 items distributed in seven categories for *S. greeleyi*. The more important food item, for both species, was Crustacea, mainly by *Callinectes*. However Mollusca also represented great importance for these species, mainly the gastropod *Heleobia australis*. *S. testudineus* presented larger feeding activity in the spring, while *S. greeleyi* in the winter. The females of both species presented larger alimentary importance of crustaceans, while for the males the mollusks were more important. After the sexual maturity *S. greeleyi* it presented almost exclusive feeding on crustaceans. The largest occurrence of small items was verified for the smallest size classes. The graphic representation of COSTELLO (1990) characterized *S. testudineus* and *S. greeleyi* as specialists for feeding mainly of Mollusks and Crustaceous, being considered rare the other categories. *S. testudineus* and *S. greeleyi* presented of the day alimentary rhythm, with larger activity between 10 and 14 hours th larger activity between 10 and 14 hours. The index of Morisita, or analysis of food overlap, indicated larger overlap in the period of the spring, period of the beginning of reproduction of these species. However, the total overlap among the species was low (45%), therefore a possible mechanism to minimize the competition in Perequê tidal creek.

## 1. INTRODUÇÃO

Os estuários são áreas que sofrem influência direta da ação de marés e onde ocorre a mistura entre águas oceânicas e continentais. Representam um ambiente único, onde ecossistemas se desenvolvem. São caracterizados pela associação de árvores, arbustos, gramíneas e plantas halófitas, cujo substrato é em geral lamoso e rico em matéria orgânica (SUGUIO, 1992).

Por sua vez as gamboas, parte integrante dos estuários, podem ser definidas como canais de drenagem, que não possuem nascentes, com traçado meandrante e característicos de planícies litorâneas dos grandes complexos estuarinos da costa sudeste do Brasil (LANA *et al.* 1989). Podem ser diferenciadas dos rios verdadeiros pelo fato do sentido e da velocidade das correntes serem controlados principalmente pelo fluxo e refluxo das marés e sua corrente não ter uma só direção ou sentido, como é o caso dos rios (FRENCH *et al.* 1993). Fluxos significativos de água doce ocorrem somente em épocas de chuvas. Nos demais períodos, o aporte de água doce restringe-se ao escoamento superficial das áreas de manguezais e restingas próximas e também ao lençol freático, que por se encontrar próximo à superfície do terreno, percola quantidades de água doce no leito da gamboa (MARONE *et al.*, 1997; LORENZI, 1998).

A denominação “rio de maré” é comumente utilizada para canais mais largos e extensos que recebem água doce de sistemas fluviais (HACKNEY *et al.*, 1976). No entanto, gamboas também são definidas como rios de primeira à quarta ordem, com profundidade raramente excedente a três metros e um a 10 km de extensão, e algumas possuindo uma larga faixa entre marés composta de areia ou lama (MALLIN & LEWITUS, 2004). A intensidade das correntes de enchente e vazante é controlada por vários fatores como ventos, circulação e variações de curto e longo período do nível médio das águas (BOON, 1975; KJERFVE & PROHEL, 1979), e definirá as áreas de influência desses canais nos ecossistemas adjacentes, pois estes ambientes constituem importantes vias de fluxo de matéria e energia entre o continente e os estuários (FRENCH *et al.* 1993).

A localização da gamboa dentro do estuário pode interferir nas suas características físicas e químicas. Se em área mais exposta ou externa, e portanto com

salinidade mais alta, as suas condições em seu interior poderão ser mais contrastantes tanto entre os ciclos de maré quanto entre a gamboa e o estuário, oferecendo condições mais estressantes para fauna. As gamboas situadas no interior do estuário possuem suas águas muito semelhantes ao local onde estão inseridas. Além disso, os valores de salinidade e temperatura variam com a estação do ano e o ciclo de marés (OLIVEIRA NETO, 2005).

Gamboas são de suma importância para os peixes por permitirem o acesso às águas internas protegidas. Representam áreas de refúgio contra predadores, uma extensão das suas áreas de alimentação, além de funcionarem como criadouros naturais e viabilizando sua reprodução e crescimento (WEINSTEIN & HECH, 1979). Especialmente durante o verão quando as condições na maré baixa, com temperaturas altas, baixa oxigenação e grandes variações de salinidade não são suportadas por peixes maiores. Deste modo oferecem proteção para pequenos peixes, funcionando como uma barreira para predadores de maior porte (HOLLAND *et al.*, 2003). São portanto, considerados ambientes cruciais para o recrutamento de várias espécies de peixes e conseqüentemente citados, com outros ambientes similares, como áreas prioritárias para a pesquisa ictiológica (REIS & DEAN, 1981; CURIN *et al.*, 1984; ROUNTREE & ABLE, 1992; WEISBERG *et al.*, 1996 e LIN & SHAO, 1999).

Embora importantes, a influência antrópica é apontada como o principal fator de degradação desses ecossistemas. Atualmente os maiores impactos observados são pelo aumento das populações humanas marginais, esgotos domésticos, dragagem dos leitos e construção de portos (SIQUEIRA, 2006).

Por sua vez os estudos sobre alimentação em peixes fornecem subsídios para compreensão do funcionamento trófico de um ecossistema e de temas como a nutrição (incluindo a necessidade e a assimilação de alimentos), de levantamentos faunísticos e florísticos quando se considera o predador como meio de coleta (ZAVALA-CAMIN 1996). A atividade alimentar gera elementos para se entender a relação entre os componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática (HAHN *et al.*, 1997). Além disso, estudos sobre alimentação de peixes são indispensáveis para um efetivo manejo da população, além de contribuir para o entendimento da biologia da espécie (HAHN *et al.*, 1992).

Estudos sobre ecologia trófica têm revelado uma considerável amplitude alimentar para a maioria dos teleósteos (ABELHA *et al.*, 2001). A maioria dos peixes pode mudar de um alimento para outro conforme ocorrem alterações na abundância relativa do recurso alimentar, demonstrando que a disponibilidade de alimento no ambiente é refletida diretamente na dieta (HAHN *et al.*, 1997; PERETTI, 2006).

A família Tetraodontidae é representada por peixes vulgarmente conhecidos como baiacus. Inclui peixes capazes de inflar o corpo engolindo ar ou água. Possuem maxilas modificadas, constituídas por duas placas superiores e duas inferiores, resultantes da junção de unidades dentíferas (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000). Tem hábitos bentônicos e algumas espécies enterram-se no sedimento. Todas as espécies são carnívoras, muitas são tóxicas e seu consumo pode causar envenenamento. Possuem a tetraodontoxina, uma das mais potentes toxinas não protéicas conhecidas, localizada nos órgãos viscerais. (SHIPP, 1978; BARLETTA & CORRÊA, 1992).

Inclui 19 gêneros com 121 espécies, sendo que no Brasil estão presentes quatro gêneros (*Canthigaster*, *Sphoeroides*, *Lagocephalus* e *Colomesus*) com 10 espécies (NELSON, 1994; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

No Complexo Estuarino Baía de Paranaguá foram registradas *Sphoeroides testudineus* (baiacu-pintado), *S. greeleyi* (baiacu), *S. spengleri* (baiacu), *S. tyleri* (baiacu-mirim) e *Lagocephalus laevigatus* (baiacu-arara) (CORRÊA, 1987), sendo as duas primeiras muito abundantes neste ecossistema (CORRÊA, 1987; VENDEL *et al.*, 2002; SPACH *et al.* 2003; NAKAYAMA, 2004; FAVARO, 2005, OLIVEIRA NETO, 2005; PICHLER, 2005).

*Sphoeroides testudineus* (Fig. 1) habita baías e estuários, chegando a penetrar em água doce (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000). Está entre as espécies mais abundantes no Complexo estuarino de Paranaguá, tanto nas gamboas quanto nas planícies de maré adjacentes. Nesta região distribui-se em locais com salinidade variando de 0 a 34, devido ao ciclo de maré (VENDEL *et al.*, 2002; PRODOCIMO, 2006).



FIGURA 1 - *Sphoeroides testudineus* Fonte: Macieira, R. M.

*Sphoeroides greeleyi* (Fig.2) também é comum no litoral brasileiro, habitando baías e estuários de águas pouco profundas. Tem distribuição latitudinal menos ampla que *S. testudineus*, de Honduras, pelo Caribe e litoral do Brasil até o estado do Paraná (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; PRODOCIMO, 2006).



FIGURA 2 - *Sphoeroides greeleyi* Fonte: Sazima, I. (modificado)

No litoral do Paraná os estudos abordaram os aspectos de: toxicidade de *S. testudineus* e *S. greeleyi* (CORRÊA *et al.*, 1992) ; biologia reprodutiva de *S. testudineus* (ROCHA *et al.*, 2002) e de *S. greeleyi* (SCHULTZ *et al.*, 2002), comportamento osmoregulatório de *S. testudineus* e *S. greeleyi* (PRODOCIMO & FREIRE 2001 e 2004; PRODOCIMO 2006), crescimento e peso de *S. testudineus* (POSSATTO, 2006) e de *S.*

*greeleyi* (FERRONATO, 2006). No entanto, o comportamento trófico destas espécies no litoral do Paraná ainda é desconhecido.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Fornecer informações sobre a dieta e as relações tróficas entre *Spherooides testudineus* e *Spherooides greeleyi* da Gamboa do Perequê.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar e identificar os principais itens alimentares, sua frequência de ocorrência e importância na dieta caracterizando o hábito alimentar das duas espécies.

Comparar o hábito alimentar de *S. testudineus* e *S. greeleyi* na Gamboa do Perequê segundo:

- a época do ano (inverno, primavera, verão e outono),
- as classes de comprimento de captura,
- os ciclos de 24 horas.

## **3. MATERIAL & MÉTODOS**

### **3.1. ÁREA DE ESTUDO**

A Gamboa do Perequê está localizada na entrada do Complexo Estuarino de Paranaguá (Fig. 3), sob as coordenadas geográficas gerais 25°34'18"S; 48°21'5"O. Possui extensão aproximada de 2,6 km e profundidade que oscila de centímetros até três metros, dependendo do estágio em que se encontra o ciclo da maré (LANA *et al.*,



1989). Divide, de sul para norte, o balneário de Pontal do Sul em dois setores e desemboca no canal do DNOS (KOLM & ANDRETTA, 2003).

A vegetação, ao longo das margens, é formada por pequenas marismas e manguezais, principalmente nas faces internas de suas curvas. Também foram observadas, nas partes mais secas e elevadas, a presença do algodoeiro-de-praia (*Hibiscus tiliaceus*) e a vegetação de restinga (BLANKENSTEYN, 1994).

O manguezal é dominado pelo “mangue-branco” (*Laguncularia racemosa*), com árvores baixas e poucos densas. Nas áreas mais protegidas ocorrem manguezais mistos, que incluem também o “mangue-vermelho” (*Rhizophora mangle*) e o “mangue-amarelo” (*Avicennia schaueriana*), formando bosques estruturalmente mais complexos, com árvores mais altas e mais densas (SOARES & LANA, 2002). Já as marismas são formadas por bancos monoespecíficos (*Spartina alterniflora*) que ocupam a frente dos manguezais. (LANA *et al.*, 1991).

O clima da região segundo a classificação de Köppen é Cfa, pluvial temperado, sempre úmido e com a temperatura do ar do mês mais quente apresentando uma média acima de 22°C (MAACK, 1981), com pluviosidade média anual em torno de 2500mm. A estação chuvosa típica inicia-se no fim da primavera e dura a maior parte do verão, enquanto a estação seca dura do fim do outono ao fim do inverno (ANGULO, 1992).

As águas da gamboa são mais salinas no inverno ou estação seca e menos salinas durante a estação chuvosa, com valores que variam entre 1 e 33 (MARONE & CAMARGO, 1994). Esta grande variação também pode ser observada durante a baixamar e preamar de um mesmo ciclo de sizígia. Além disso, depende da entrada da cunha salina e das condições pluviométricas que refletem na variação do nível do lençol freático. O balanço das propriedades da água, para um ciclo de maré de sizígia, revelou um sistema positivo caracterizado como importador de sal e material particulado em suspensão e como exportador de calor e água (MARONE *et al.*, 1997).

O sedimento de fundo consiste basicamente na mistura de material detrítico e biogênico, o que dá ao sedimento uma coloração de tom escuro, proveniente da associação de manguezais e marismas que ocorrem nas áreas internas e nas margens da gamboa (BIGARELLA *et al.*, 1978).

A Gamboa do Perequê foi estudada sobre os aspectos hidrológicos e planctológicos (MARONE & CAMARGO, 1993; MARONE & CAMARGO, 1994; MARONE *et al.*, 1997; ANDRETTA, 1999; KOLM & ANDRETTA, 2003; SIQUEIRA, 2006), da fauna bêntica (LANA *et al.*, 1989; BLANKENSTEIN & LORENZI, 1992; BLANKENSTEYN, 1994, NETTO & LANA, 1994; SERRAFINI, 2001), da ictiofauna (BARLETTA *et al.*, 1987, BARLETTA *et al.*, 1990, DELICADO 2003; SILVA, 2004; POSSATTO, 2006 e PESSERL, 2007).

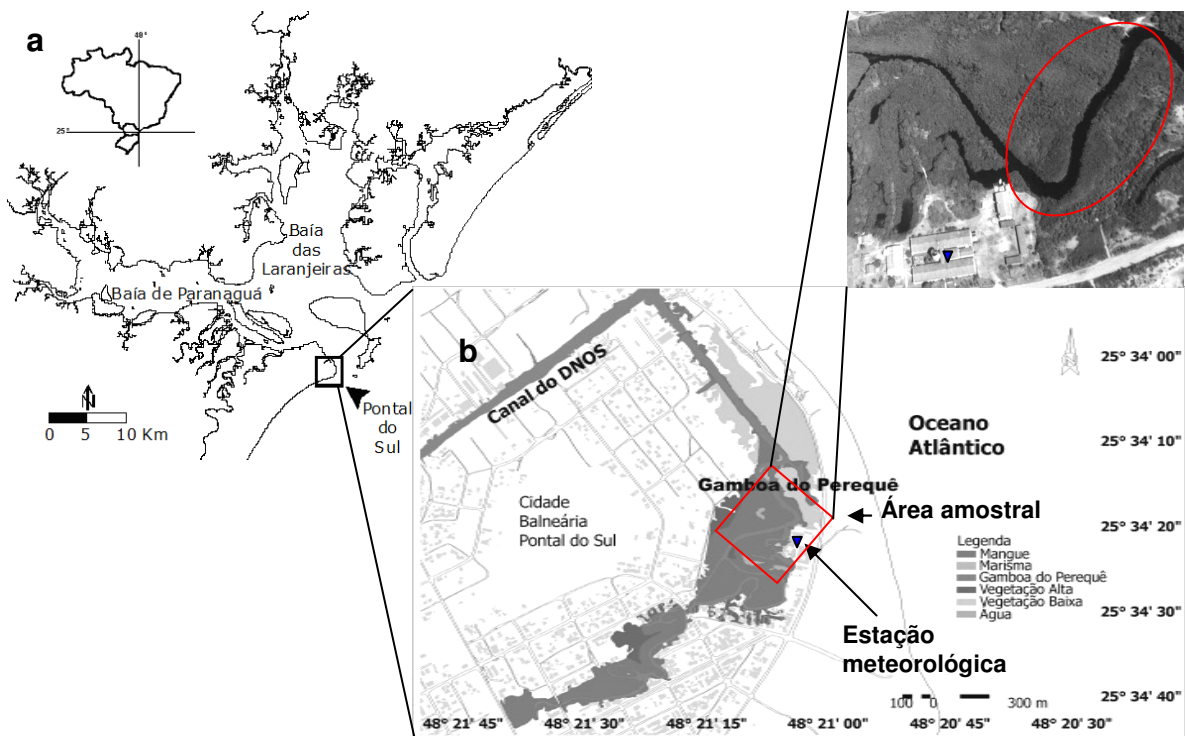


FIGURA 3 - a) MAPA DO SISTEMA ESTUARINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ, MOSTRANDO A CIDADE BALNEÁRIA DE PONTAL DO SUL. b) GAMBOA DO PERÊQUE, COM ÁREA AMOSTRAL E A ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

### 3.2. AMOSTRAGEM

As amostras foram obtidas bimestralmente entre agosto de 2006 e junho de 2007. Para isso foi utilizada uma rede do tipo “fyke” (15 x 1,5 m respectivamente de

comprimento e altura, com malhas de 10 e 8 mm), quatro do tipo espera (20 x 2,0 m de comprimento e altura, com malha de 5, 7, 9 e 11 cm entre nós opostos) e uma feiticeira com malha de 3 e 14 cm entre nós opostos (Fig. 4a, b e c).

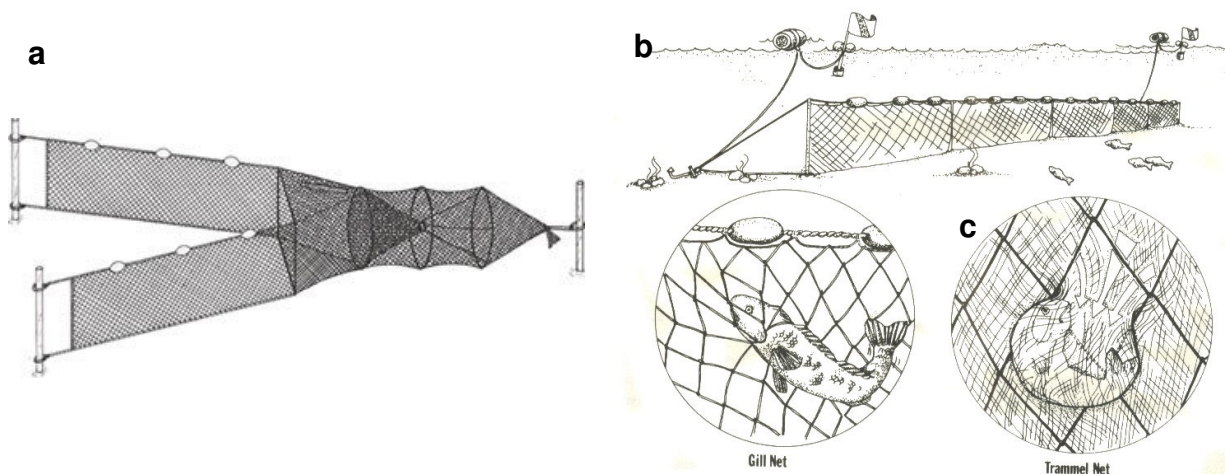


FIGURA 4 – DESENHO ESQUEMÁTICO a) ESTRUTURA DA REDE “FYKE”, b) DA REDE DE ESPERA E c) FEITICEIRA.

As amostragens foram realizadas num período de 24 horas com as despescas obtidas a cada 3 horas, totalizando 48 amostragens, sempre no período de lua em fase de quadratura.

No início de cada despesca foram obtidos dados de indicadores físicos e químicos da água de superfície. Foi observada a salinidade com um refratômetro, a temperatura com um termômetro de mercúrio e a transparência da água com disco de Secchi. Para leitura do pH, foram coletadas amostras de água em potes hermeticamente fechados que foram transportados para medição com auxílio de pHmetro (Digimed) em laboratório.

Imediatamente após a coleta os tetraodontídeos foram fixados através da injeção, na cavidade abdominal, de formalina 4% (tamponada), para desativação das enzimas digestivas e fixação do conteúdo. Todos os peixes foram armazenados em sacos plásticos devidamente etiquetados (data, hora e ponto amostral) e congelados em freezer no Laboratório de Ictiologia do Centro de Estudos do Mar.

### 3.2.1. LABORATÓRIO

Os exemplares capturados foram descongelados e identificados ao nível familiar e específico com o auxílio da literatura especializada (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, 1980 e 2000; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980 e 1985; BARLETTA & CORRÊA, 1992). A seguir foram quantificados, mensurados em centímetros (CT - comprimento total, medida que vai do focinho até a extremidade da nadadeira caudal e CP - comprimento padrão, distância que vai da ponta do focinho até o pedúnculo caudal) com auxílio de ictiômetro e pesados (peso total em gramas, com auxílio de uma balança digital). Foram dissecados para, quando possível, identificação visual do sexo e do grau de maturação gonadal (de acordo com a escala de cinco pontos proposta por VAZZOLER, 1996).

Nos exemplares das espécies *Sphoeroides testudineus* e *Sphoeroides greeleyi* o tubo digestivo foi removido, pesado em balança digital com precisão de centésimo de grama e o volume foi aferido em proveta pelo deslocamento de líquido.

Alguns exemplares foram fixados em formol a 4% e preservados em álcool 70% para serem depositados na coleção ictiológica do Museu de Ciências Naturais da UFPR.

### 3.2.2. ANÁLISE DA DIETA

Os tubos digestivos foram conservados em álcool 70%, posteriormente seccionados com tesoura e o excesso de álcool retirado com o auxílio de papel toalha, os conteúdos foram analisados sob microscópio estereoscópico (lupa Wild com oculares de 10x e aumentos entre 10 a 50x). O conteúdo foi separado, identificado em itens alimentares, pesado e o volume aferido através de deslocamento de líquido em proveta. Os itens cujo volume era inferior ao da possível avaliação pela proveta (0,1 ml), foram indicados. Para identificação dos itens foi utilizada bibliografia especializada (POR, 1994; RIOS, 1994; AMARAL *et al.* 2006; RUPPERT & BARNES, 2006) e consulta a especialistas. Os itens ingeridos foram identificados até o menor nível taxonômico possível e posteriormente agrupado segundo categorias taxonômicas.

### 3.2.3. ANÁLISE DOS DADOS

Os conteúdos foram analisados de acordo com os seguintes métodos:

- Volumétrico (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980):

$$V\% = \frac{v_i * 100}{v_t}$$

Onde:

V%= percentual de volume de cada item alimentar

v<sub>i</sub>= volume de cada item alimentar

v<sub>t</sub>= volume total de itens dos conteúdos

Por limitação do equipamento os itens com volume inferior a 0,1 ml não puderam ser avaliados.

- Gravimétrico (HYSLOP, 1980):

$$G\% = \frac{p_i * 100}{p_t}$$

Onde:

G%= percentual de peso de cada item alimentar

p<sub>i</sub>= peso de cada item alimentar

p<sub>t</sub>= peso total de itens dos conteúdos

- Frequência de ocorrência (HYSLOP, 1980):

$$FO\% = \frac{n_i * 100}{N}$$

Onde:

FO% = frequência percentual de ocorrência de cada item alimentar;

$n_i$  = número de estômagos com o cada item alimentar  $i$ ;

$N$  = número total de estômagos com conteúdo alimentar;

A comparação dos resultados dos métodos numérico, volumétrico e gravimétrico, verificou-se a maior similaridade entre os últimos para ambas as espécies. Quando analisados de acordo com as categorias alimentares, mostraram que essa similaridade foi maior entre as categorias de menor tamanho (poliquetas e sedimento). Isso pode ter ocorrido principalmente pela baixa freqüência e importância destas categorias, principalmente se considerarmos que também agruparam as categorias de maior freqüência de e importância alimentar (crustáceos e moluscos). Entretanto, apesar das diferenças significativas entre os métodos, o gravimétrico e o volumétrico foram equivalentes já que descreveram qualitativamente de modo semelhante as categorias (Fig. 5). Assim devido a alta similaridade entre os métodos volumétrico e gravimétrico optou-se pelo uso somente do gravimétrico e freqüência de ocorrência para a análise dos dados da dieta.

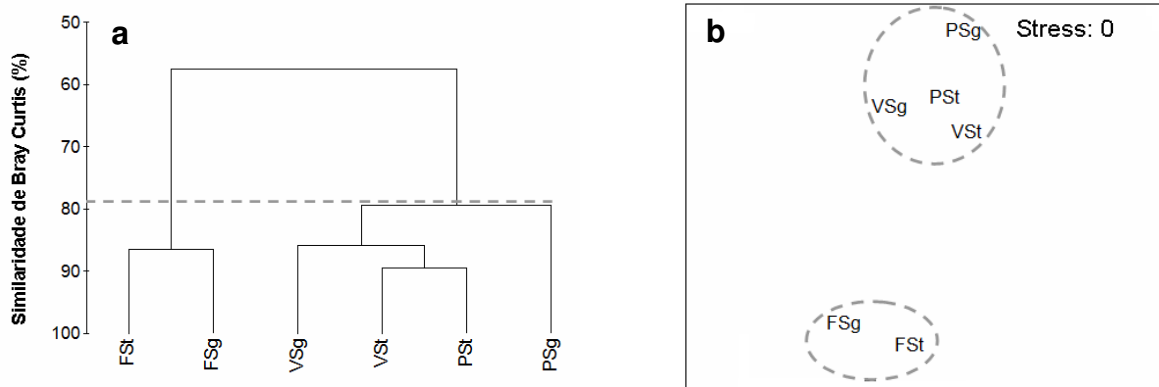


FIGURA 5 – a) DENDROGRAMA E b) MDS ORIGINADOS DO AGRUPAMENTO POR UNIÃO COMPLETA DA MATRIZ DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DA DIETA PELOS MÉTODOS DE VOLUME (V), GRAVIMÉTRICO (P) E FREQUÊNCIA NUMÉRICA (F) DE *S. testudineus* (St) E *S. greeleyi* (Sg) CAPTURADOS NA GAMBOA DO PEREQUÊ

- Índice Alimentar (IA) modificado de KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), foi usado como uma forma de ponderação entre resultados obtidos pelos métodos de freqüência de ocorrência (qualitativo) e gravimétrico (quantitativo) de cada item estomacal.

$$IA\% = \frac{FO_i * FG}{\sum (FO_i * FG)} * 100$$

Onde:

IA<sub>i</sub> % = índice alimentar ;

FO<sub>i</sub> = freqüência de ocorrência do item alimentar i na amostra;

FG = freqüência gravimétrica.

- Índice de repleção estomacal (ZAVALA CAMIN, 1996);

$$IR\% = \frac{P_c}{P_p} * 100$$

Onde:

IR% = índice de repleção;

P<sub>c</sub> = peso total do conteúdo de cada peixe;

P<sub>p</sub> = peso de cada peixe

- A importância das categorias tróficas e o comportamento alimentar das espécies foi determinada através da análise gráfica de COSTELLO (1990), que é baseado na representação bidimensional, onde cada ponto representa a freqüência do peso e a freqüência de ocorrência das categorias. Este método sugere que as duas diagonais que passam pelo gráfico representam a importância alimentar (dominante - raro) e a estratégia alimentar do predador (especialista – generalista). Assim, os valores próximos a 100% ocorrência e 100% peso representam as categorias dominantes, enquanto pontos posicionados próximos a 100% de ocorrência e 1% são considerados indicativos de dieta generalista, pontos próximos a 1% de ocorrência e 100% de peso são indicativos de dieta especializada e os pontos próximos a 1% de ocorrência e 1% de peso são considerados raros.

- A sobreposição alimentar foi calculada utilizando o índice de Morisita simplificado (KREBS, 1989), o índice varia entre zero (ausência de sobreposição) e um (sobreposição total).

$$C = \frac{(2 \cdot \sum IA_j \cdot IA_k)}{(\sum IA_j^2 + \sum IA_k^2)}$$

Onde:

C = índice de sobreposição alimentar;

IA<sub>j</sub> = índice alimentar do item i da espécie j;

IA<sub>k</sub> = índice alimentar do item i da espécie k.

Com o objetivo de identificar as associações entre os métodos de análise da dieta e das categorias alimentares, foi aplicada a Análise de Agrupamento modo - Q (Cluster - método normal). Para tal, a similaridade entre os atributos foi calculada através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e o método de agrupamento, pela média simples dos seus valores de similaridade (UPGMA) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Os mesmos dados submetidos às análises de agrupamento, foram então submetidos à técnica de ordenação MDS ("Non Metric Multidimensional Scaling") que representa em um plano bidimensional a distribuição das categorias (JOHNSON & WICHERN, 1992).

Para a análise dos dados os meses junho e agosto foram agrupados e tratados como inverno, outubro e dezembro como primavera, março verão e abril inverno.

O número de intervalos abertos de classes de comprimento e peso foram definidos pela Regra de Sturges (TRIOLA, 2005).

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log(n)$$

Onde:

K = número de classes;

n = número de casos.



Os itens alimentares foram agrupados em categorias taxonômicas para tornar a análise dos dados mais robusta.

Os resultados foram analisados com o auxílio dos programas Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corp., 2003), Primer (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research) (Clarke, 1993) e Statistica 7 (StatSoft Inc., 2006), e representados por freqüências, médias, desvios (s) e erros padrões (e) das estimativas. Quando pertinente os resultados foram comparados através da análise de  $\chi^2$  e quando possível (distribuição normal e homocedasticidade da variância) da análise de variância. Onde ocorreram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. ESTRUTURA EM COMPRIMENTO, PESO E SEXO DE *S. testudineus* e *S. greeleyi*

Um total de 858 exemplares de *S. testudineus* e 72 *S. greeleyi* foram coletados. Destes foram analisados quanto ao comprimento peso e sexo 210 exemplares de *S. testudineus* e 69 *S. greeleyi*. O comprimento padrão médio de *S. testudineus* foi de 5,38 ( $\pm 2,10$ ) cm e de *S. greeleyi* 5,88 ( $\pm 0,93$ ) cm. O peso médio de *S. testudineus* foi de 12,64 ( $\pm 14,30$ )g e de *S. greeleyi* 12,36 ( $\pm 6,55$ ) g. As diferenças observadas entre as médias de comprimento padrão e peso das duas espécies não foram significativas ao nível de segurança de 95%.

A média de comprimento de *S. testudineus* foi significativamente superior na primavera quando comparada com as observadas no verão ( $P=0,0001$ ) e outono ( $P=0,0000$ ) (Fig.6a). A média de comprimento de *S. greeleyi* não variou significativamente entre as estações (Fig. 6a). A média de peso de *S. testudineus* foi significativamente superior, na primavera ( $p=0,0024$ ) e verão ( $p=0,0070$ ), àquelas observadas no outono. A média de peso de *S. greeleyi* não apresentou diferenças significativas entre as estações (Fig. 6b).

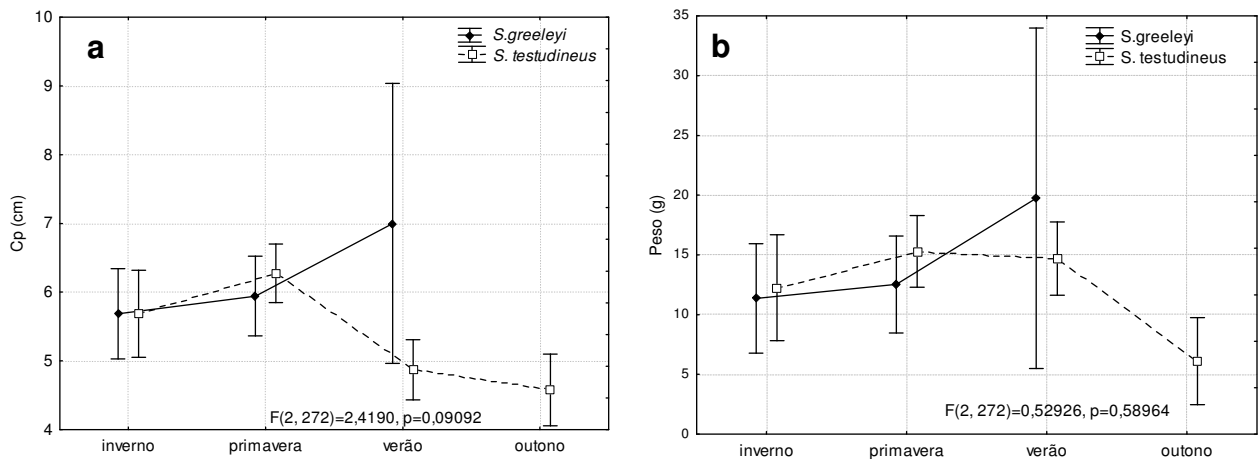


FIGURA 6 – a) COMPRIMENTO PADRÃO MÉDIO (cm) E b) PESO MÉDIO (g) DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

Para *S. testudineus* dos 210 indivíduos amostrados 48 eram machos, 102 fêmeas e não foi possível identificar o sexo de 60 exemplares. A proporção entre machos e fêmeas foi de 1:2 (Fig.7a). Com relação ao estágio de maturação gonadal, 94% dos exemplares eram imaturos (i), 0,94% em maturação (b), 3,81% maduros (c) e 0,95% esvaziados (d) (Fig. 7b). As maiores ocorrências de machos e fêmeas, respectivamente com 39,58 e 43,14 %, foram verificadas na primavera (Fig.8a). No verão a maior ocorrência foi dos exemplares de sexo não identificado com 56,67%. Já os estádios em maturação, maduros e esvaziados (b, c e d) apresentaram maiores frequências de captura na primavera, enquanto os imaturos (a) no verão (Fig. 8b).

Dos 69 indivíduos de *S.greeleyi* 13 eram machos e 56 fêmeas, correspondendo a uma proporção de 1:4 (Fig. 7a). Quanto ao estágio de maturação 39,13% eram indivíduos imaturos, 14,49% encontravam-se em maturação (b), 44% maduros (c) e 1,45% esvaziados (d) (Fig. 7b). A primavera apresentou maior ocorrência de exemplares machos e fêmeas, respectivamente 53,84 e 53,57% (Fig. 9a). Quanto aos estádios de maturação sexual foram observadas maiores ocorrências de imaturos (a) no inverno, em maturação (b) e maduros (c) na primavera e esvaziados (d) no verão (Fig.9b).

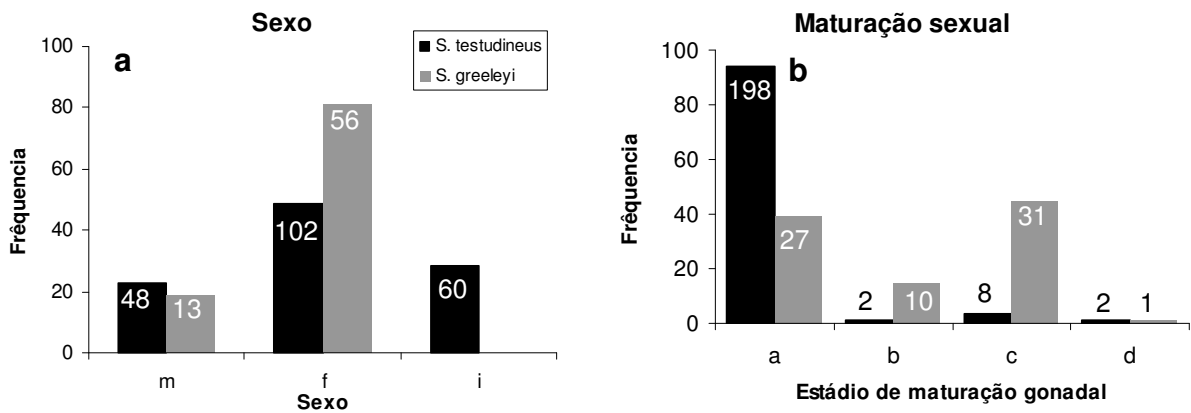


FIGURA 7 – a) FREQUENCIA RELATIVA MACHOS (m), FÊMEAS (f) E SEXO NÃO IDENTIFICADO (i) E b) OS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL IMATURO (a), EM MATURAÇÃO (b), MADURO (c) E ESVAZIADOS (d) DOS EXEMPLARES DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* CAPTURADOS NA GAMBOA DO PERÉQUE

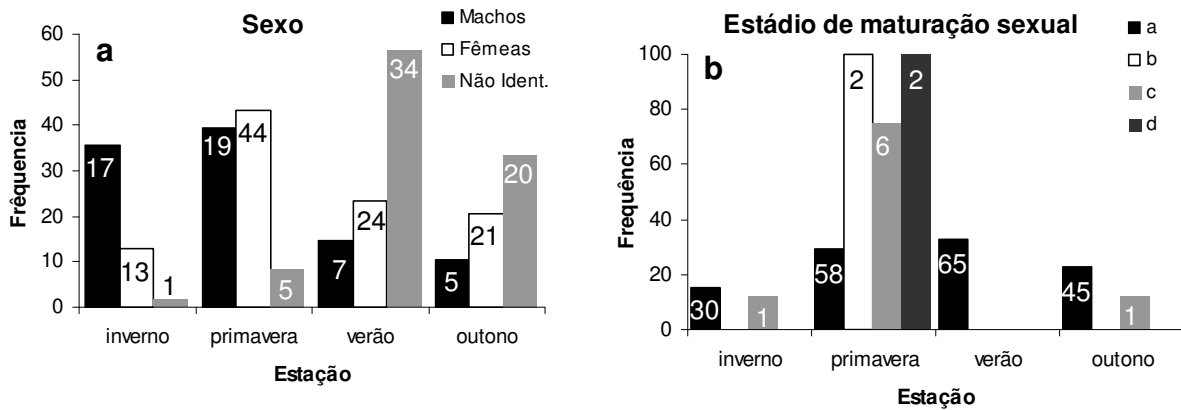


FIGURA 8 – a) FREQUÊNCIA RELATIVA DE MACHOS, FÊMEAS E SEXO NÃO IDENTIFICADOS, E b) DE (a) IMATURO, (b) EM MATURAÇÃO, (c) MADURO E (d) ESVAZIADO DE *S. testudineus*

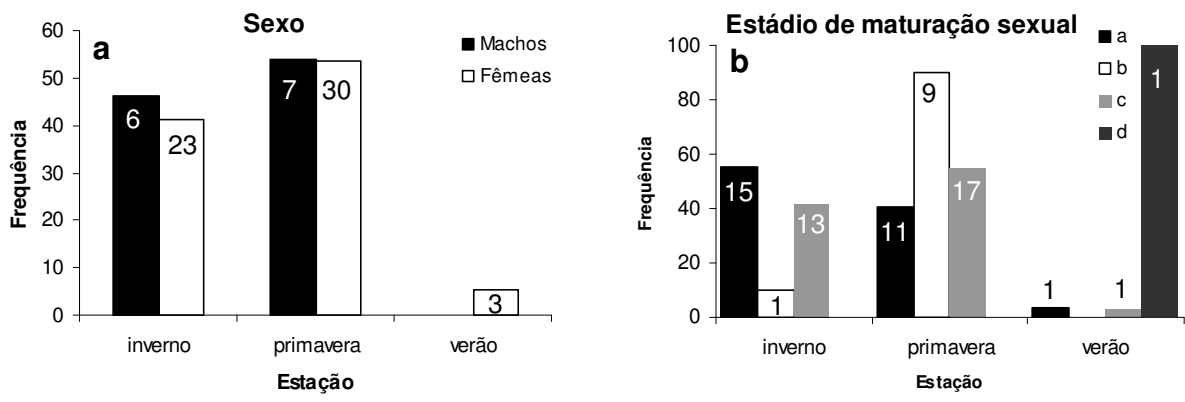


FIGURA 9 – A) FREQUÊNCIA POR ESTAÇÃO DO ANO DE MACHOS, FÊMEAS, E DE B) (a) IMATURO, (b) EM MATURAÇÃO, (c) MADURO E (d) ESVAZIADO DE *S. greeleyi*

#### 4.2. ANÁLISE DA ALIMENTAÇÃO

No total foram analisados 279 tratos digestivos, dos quais 210 de *S. testudineus* e 69 de *S. greeleyi*. As classes de comprimento padrão para as duas espécies estão representadas na figura 10 a e b.

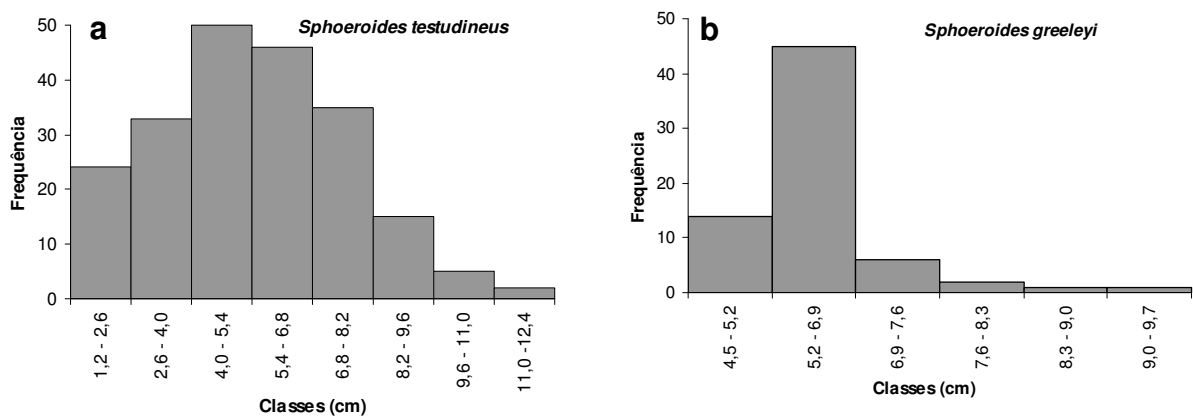


FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (cm) DE a) *Sphaeroides testudineus* E b) *Sphaeroides greeleyi*

Os tratos digestivos sem conteúdo representaram 32,86% para *S. testudineus* (69 indivíduos) e 21,74% para *S. greeleyi* (15 indivíduos). Foi possível identificar 25 itens alimentares distribuídos em nove categorias taxonômicas para *S. testudineus* e 15 itens distribuídos em sete categorias taxonômicas para *S. greeleyi* (Tab. 1).

As freqüências de ocorrência (FO) das categorias e itens alimentares consumidos por *S. testudineus* e *S. greeleyi* na Gamboa do Perequê são apresentados na Tab. (1).

Para *S. testudineus* as categorias alimentares mais freqüentes nos conteúdos foram Mollusca (70,92%), representados em sua maioria pelo gastrópode *Heleobia australis* (34,75%) e bivalves da família Lucinidae (22,70%), Crustacea (63,83%) com maior representatividade de *Callinectes sp* (24,82%) e Polychaeta da família Nereididae (26,24%). As categorias menos freqüentes foram Foraminífera (3,55%), representada por *Ammonia tepida* e Actinopterygii (1,54%) composta por escamas e ovos de Atherinopsidae (Tab. 1).

De acordo com o índice alimentar (IA) as categorias mais importantes para esta espécie foram Crustacea (56,66%), Mollusca (34,54%) e Vegetais (4,93%) (Tab.1).

A análise gráfica de COSTELLO (1990) caracterizou a espécie como especialista por alimentar-se de moluscos, já que esta categoria apresentou alta freqüência gravimétrica. Os crustáceos também foram considerados uma categoria importante (Fig.11a)

As categorias mais freqüentes nos conteúdos de *S. greeleyi* foram Mollusca (68,52%), também representada pelo gastrópode *H. australis* (29,65%) e pelos bivalves da família Ostreidae (14,81%) e Lucinidae (12,92%). A categoria Vegetais (51,85%) estava representada somente por restos de vegetais superiores e a de Crustácea por *Callinectes sp* (25,93). As categorias menos freqüentes foram Insetos e material não identificado ambas com 5,56%, que ocorreram em apenas três dos conteúdos analisados (Tab.1).

As categorias de maior importância, conforme o índice alimentar, foram Crustacea (51,79%), Mollusca (37,56%) e Vegetais (9,93%) (Tab. 1).

Pela análise gráfica de COSTELLO (1990), *S. greeleyi* apresentou hábito especialista ao se alimentar de moluscos, crustáceos e vegetais já os demais itens foram considerados ocasionais para a espécie (Fig. 11b).

TABELA 1 – DISCRIMINAÇÃO DAS CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES IDENTIFICADOS NOS CONTEÚDOS GASTROINTESTINAIS DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* COM AS RESPECTIVAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA (FO)

<i>Spherooides testudineus</i>				<i>Spherooides greeleyi</i>			
Categorias/Itens	FO	FG%	IA%	Categorias/Itens	FO	FG%	IA%
<b>Crustacea</b>	<b>63,12</b>	<b>49,47</b>	<b>56,66</b>	<b>Crustacea</b>	<b>42,59</b>	<b>59,02</b>	<b>51,79</b>
Callinectes sp	24,82	32,21	37,15	Callinectes sp	25,93	50,71	55,08
Cirripedia	2,84	0,97	0,13	Crustaceo n.i.	14,81	2,58	1,60
Copepoda	1,42	0,20	0,01	Penaidae	1,85	5,73	0,44
Crustaceo n.i.	20,57	9,72	9,61	<b>Mollusca</b>	<b>68,52</b>	<b>26,60</b>	<b>37,56</b>
Gammaridae	2,84	0,08	0,01	Cardiidae	7,41	0,17	0,05
Isopoda	1,42	0,25	0,02	Heleobia australis	29,63	10,42	12,93
Ostracoda	4,96	0,15	0,03	Lucinidae	12,96	3,53	1,92
Penaidae	4,26	5,90	1,17	Ostreidae	14,81	10,59	6,57
<b>Mollusca</b>	<b>72,34</b>	<b>26,31</b>	<b>34,54</b>	Pholadidae	3,70	1,89	0,29
Cardiidae	4,96	3,57	0,82	<b>Inseto</b>	<b>5,56</b>	<b>9,99</b>	<b>0,03</b>
Heleobia australis	34,75	13,80	22,28	Hemiptera n.i.	3,70	0,26	0,04
Lucinidae	22,70	5,87	6,19	Ovos inseto	1,85	0,04	0,00
Ostreidae	4,96	1,59	0,31	<b>Polychaeta</b>	<b>16,67</b>	<b>0,39</b>	<b>0,13</b>
Pholadidae	0,71	1,16	0,04	Nereididae			
Tellina sp	2,84	0,07	0,01	<b>Vegetais</b>	<b>51,85</b>	<b>9,30</b>	<b>9,93</b>
Turbonilla sp	1,42	0,25	0,02	Veg.superior			
<b>Inseto</b>	<b>5,67</b>	<b>1,41</b>	<b>0,15</b>	<b>Não identificados</b>	<b>5,56</b>	<b>3,83</b>	<b>0,44</b>
Dolichopodidae	4,96	1,02	0,23	Frag. quitina	1,85	2,93	0,23
Hemiptera n.i.	0,71	0,39	0,01	Mat. Orgânico	3,70	0,90	0,14
<b>Actinopterygii</b>	<b>1,42</b>	<b>0,15</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>Sedimento</b>	<b>9,26</b>	<b>0,56</b>	<b>0,11</b>
Escama	0,71	0,02	<0,01				
Ovo Atherinopsidae	0,71	0,13	<0,01				
<b>Foraminifera</b>	<b>2,84</b>	<b>0,23</b>	<b>0,01</b>				
Ammonia tepida							
<b>Polychaeta</b>	<b>26,24</b>	<b>1,52</b>	<b>0,73</b>				
Nereididae							
<b>Vegetais</b>	<b>21,99</b>	<b>12,36</b>	<b>4,93</b>				
Veg. superior							
<b>Não identificados</b>	<b>5,67</b>	<b>2,02</b>	<b>0,21</b>				
Frag. quitina	0,71	0,74	0,02				
Mat. orgânico	4,96	1,28	0,29				
<b>Sedimento</b>	<b>23,40</b>	<b>6,54</b>	<b>2,78</b>				

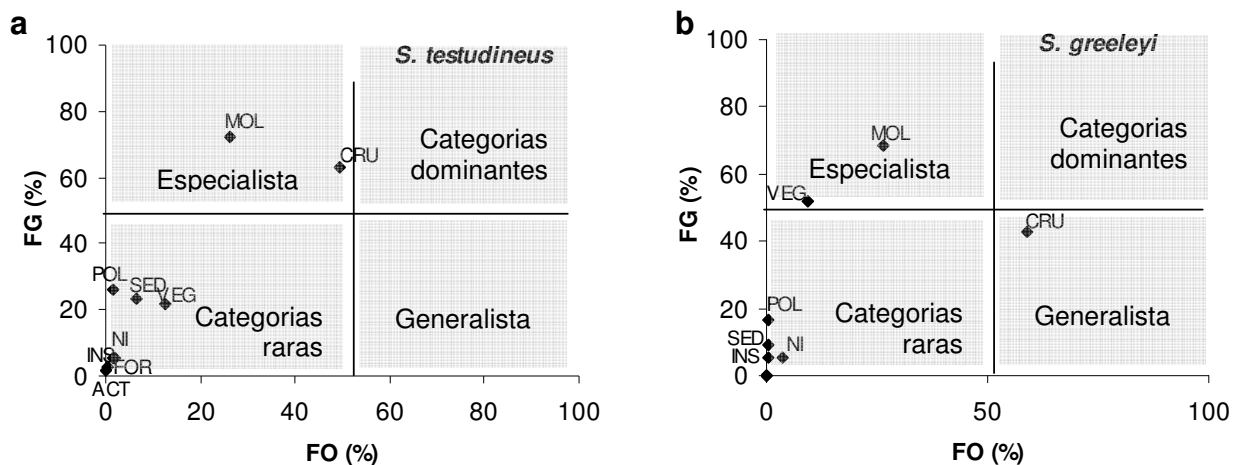


FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO DE COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) TOTAIS DAS CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAIS (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTNOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA AS ESPÉCIES a) *S. testudineus* E b) *S. greeleyi* CAPTURADAS NA GAMBOA DO PEREQUÊ.

Os tratos digestivos de 210 indivíduos de *S. testudineus* foram analisados, destes 31 foram coletados no inverno, 68 na primavera, 65 no verão e 46 no outono (Fig12). De *S. greeleyi* foram analisados 69 tratos digestivos, sendo que 29 foram capturados no inverno, 37 na primavera e três no verão, no outono não foram coletados indivíduos desta espécie (Fig. 12).

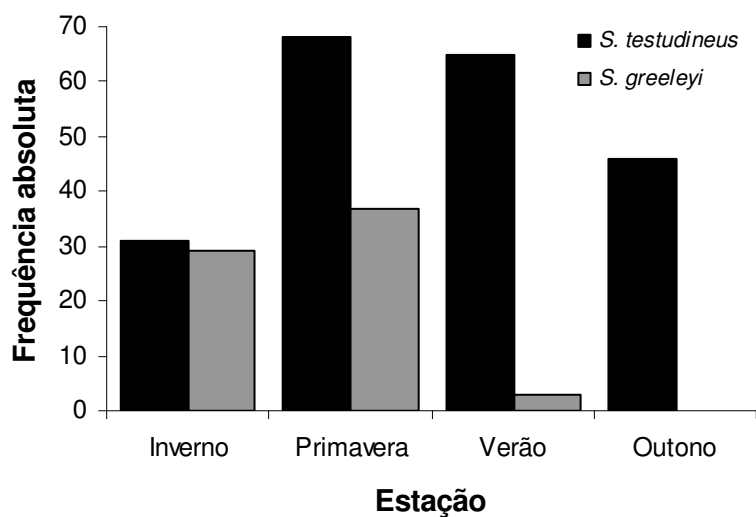


FIGURA 12 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CONTEÚDOS GASTROINTESTINAIS DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* ANALISADOS EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

A análise de variância resultante da comparação das médias de índice de repleção estomacal de *S. testudineus* e *S. greeleyi*, mostra que as diferenças foram significativas ao nível de 95% de confiança (Fig.13 a e b). A média do índice de repleção de *S. testudineus* foi significativamente superior na primavera ( $p=0,0000$ ) quando comparada com as demais estações (Fig. 13 a). A média do índice de repleção de *S.greeleyi* foi significativamente superior no inverno ( $p=0,0432$ ) quando comparada com a primavera, no entanto não mostrou diferença significativa em relação à média do verão. (Fig. 13 b).

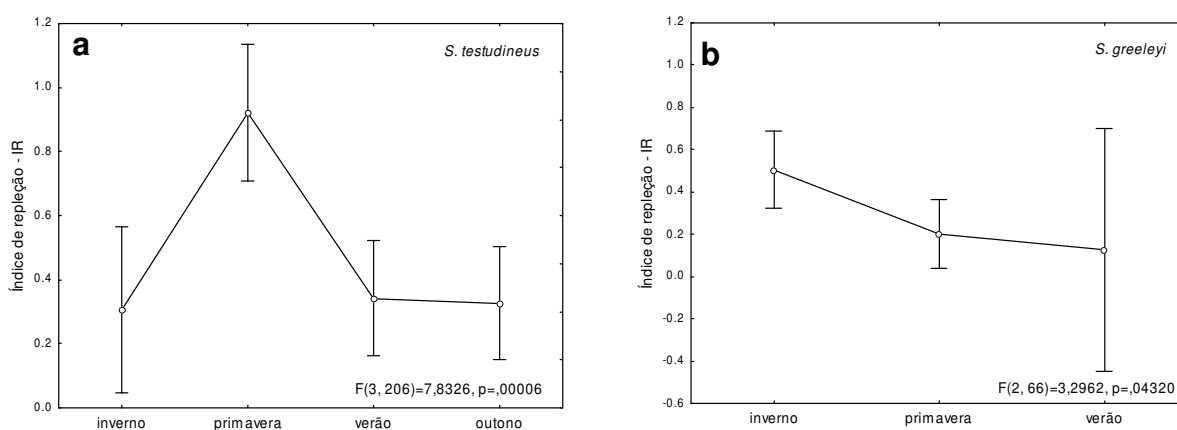


FIGURA 13 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DE a) *S. testudineus* E b) *S.greeleyi* EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

No inverno Mollusca foi a categoria de maior importância tanto para *S.testudineus* como *S. greeleyi*, seguida de Crustacea e Vegetais. Na primavera Crustacea foi a categoria de maior importância alimentar para *S. testudineus* e *S. greeleyi*, entretanto a segunda categoria diferiu entre as espécies, com Mollusca sendo importante para a primeira e os Vegetais para a última. No verão Crustacea foi a categoria mais importante, seguida de Mollusca e Sedimento, para *S. testudineus*. Para *S. greeleyi* Mollusca foi a mais importante seguida de Vegetais e Crustacea. No outono Mollusca seguida de Crustacea e Vegetais, foram as categorias de maior importância para *S. testudineus* (Tab. 2).

Somente Crustacea, Mollusca e Vegetais ocorreram em todas as estações do ano tanto para *S.testudineus* como para *S. greeleyi* e estiveram sempre entre as mais freqüentes e os maiores índices de importância alimentar (Tab. 2).



TABELA 2 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA %) DAS CATEGORIAS ALIMENTARES DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

Categorias	<i>S. testudineus</i>				<i>S. greeleyi</i>			
	inverno n=21	primavera n=47	verão n=27	outono n=46	inverno n=27	primavera n=24	verão n=3	outono
Crustacea	20.75	92.16	69.50	20.90	38.17	82.84	4.19	*
Mollusca	73.46	5.61	13.27	55.90	54.33	2.31	54.97	*
Actinopterygii	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	*
Vegetais	2.80	0.34	3.94	16.86	6.87	11.10	40.84	*
Inseto	2.50	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	*
Foraminífera	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	*
Polychaeta	0.08	0.74	0.18	0.89	0.34	0.00	0.00	*
Não identif.	0.37	0.19	0.12	0.08	0.00	3.74	0.00	*
Sedimento	0.00	0.93	12.97	5.36	0.20	0.01	0.00	*

Nos gráficos de COSTELLO (1990) verificou-se que para *S. testudineus* Mollusca foi a categoria dominante no inverno e Crustacea na primavera e verão. No outono não houve uma categoria dominante. De acordo com a estratégia alimentar foi generalista para Mollusca no verão e Crustacea e Mollusca no inverno (Fig. 14)

*Sphoeroides greeleyi* apresentou Mollusca dominante somente no verão, sendo especialista em Crustácea no inverno e primavera e generalista em Mollusca e vegetais no inverno e somente vegetais no verão (Fig. 15).

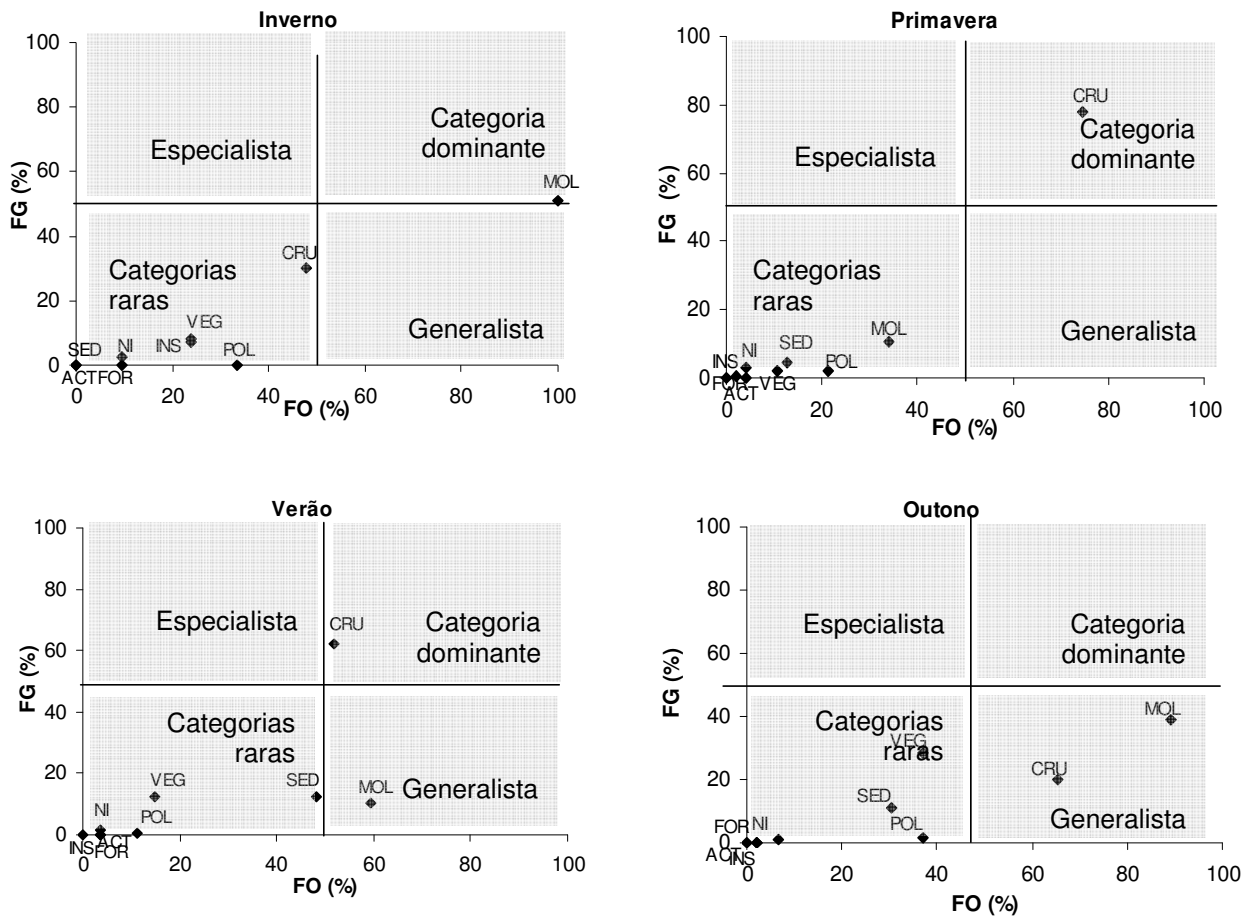


FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO PROPOSTO POR COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) DAS CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAL (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTINOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA A ESPÉCIE *S. testudineus* CAPTURADA NA GAMBOA DO PEREQUÊ EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

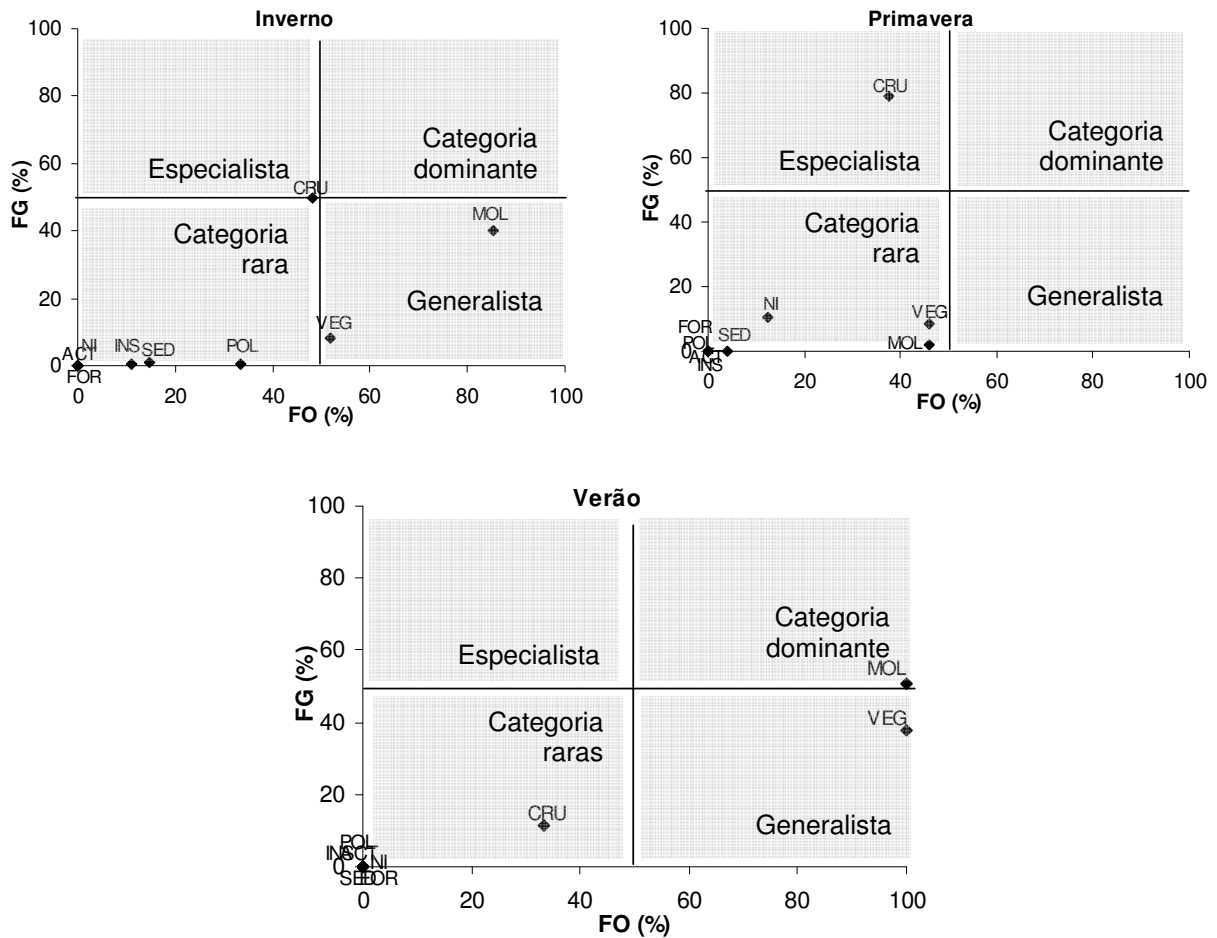


FIGURA 15 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MÉTODO PROPOSTO POR COSTELLO (1990), FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO%) E FREQUÊNCIA GRAVIMÉTRICA (FG%) DAS CATEGORIAS CRUSTÁCEO (CRU), MOLUSCO (MOL), VEGETAL (VEG), POLIQUETA (POL), INSETO (INS), FORAMINIFERA (FOR), ACTINOPTERYGII (ACT), NÃO IDENTIFICADO (NI), SEDIMENTO (SED). PARA A ESPÉCIE *S. greeleyi* CAPTURADA NA GAMBOA DO PEREQUÊ EM CADA ESTAÇÃO DO ANO

Na figura 16 a e b os dendrogramas resultantes da análise de agrupamento, com base na matriz de similaridade de Bray Curtis, originados do Índice alimentar (IA) das categorias alimentares obtidos para *S. testudineus* e *S. greeleyi*. Para *S. testudineus* o outono e o inverno apresentaram IA similares entre si nos níveis de 77%. A similaridade entre o IA da espécie aumentou para 78% na primavera e verão. Importante destacar que os grupos primavera/verão e outono/inverno apresentaram similaridade entre os índices de IA de 59%.

O índice de importância para *S. greeleyi* foi similar no inverno e verão no nível de 72% enquanto que na primavera a similaridade com os demais períodos do ano diminuiu para 53% (Fig.16b)

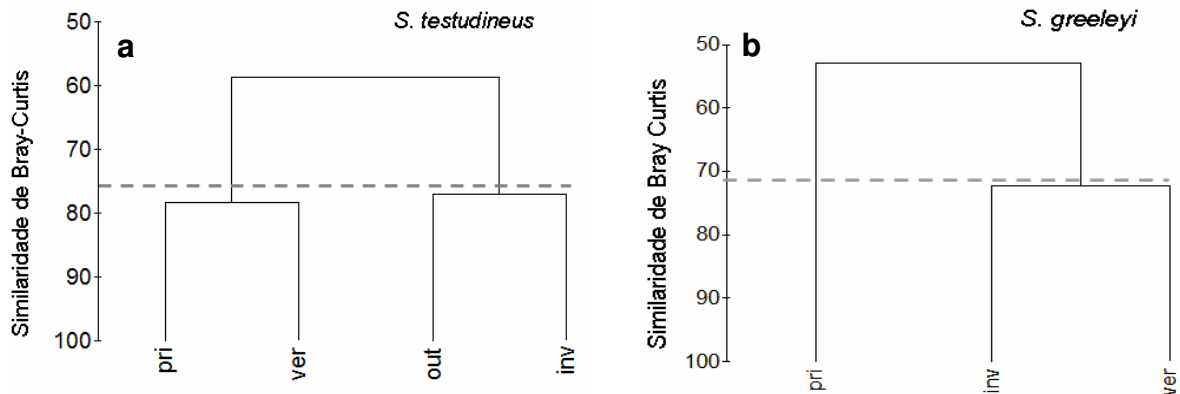


FIGURA 16 – DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA DIETA BASEADOS NOS DADOS DO ÍNDICE ALIMENTAR (IA%) DAS ESTAÇÕES DO ANO. INVERNO (inv), PRIMAVERA (pri), VERÃO (ver), e OUTONO (out) DAS ESPÉCIES: a) *S. testudineus* e b) *S. greeleyi* DA GAMBOA DO PEREQUÊ

A análise de variância resultante da comparação das médias do índice de repleção estomacal entre os sexos, mostra que a média do índice de repleção do sexo não identificado de *S. testudineus* foi significativamente superior ( $p=0,001$ ) aos machos e as fêmeas (Fig. 17 a). A média do índice de repleção de *S. greeleyi* não mostrou diferença significativa entre os sexos (Fig. 17 b).

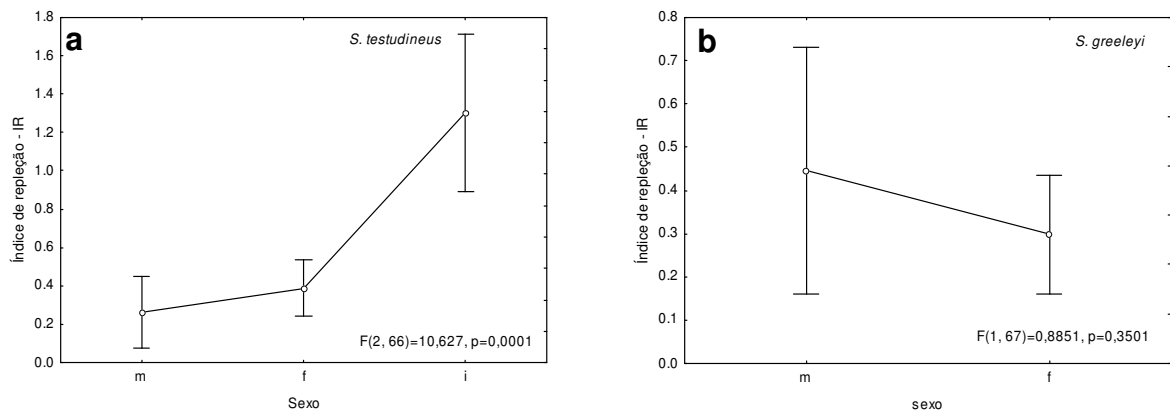


FIGURA 17 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL EM MACHOS (m), FÊMEAS (f) E SEXO NÃO IDENTIFICADO (i) DE *S. testudineus* (a) E *S. greeleyi* (b), CAPTURADOS NA GAMBOA DO PEREQUÊ

A análise de variância resultante da comparação das médias de índice de repleção estomacal nas classes de comprimento de *S. testudineus* e *S. greeleyi*, mostra que as diferenças foram significativas ao nível de 95% de confiança (Fig.18 e 19). A média do índice de repleção de *S. testudineus* foi significativamente superior na classe dois (2,6- 4,0cm) ( $p=0,0004$ ) quando comparada com as classes quatro, cinco e seis, as demais classes não mostraram diferença significativa (Fig. 18).

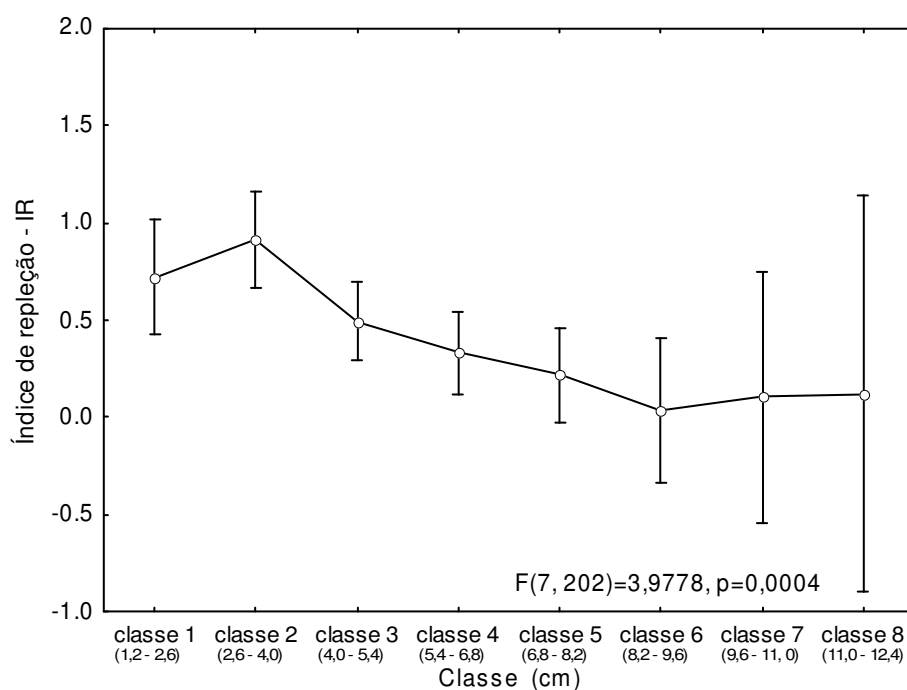


FIGURA 18 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DAS CLASSES DE COMPRIMENTO DE *S. testudineus*, CAPTURADO NA GAMBOA DO PEREQUÊ

A média de índice de repleção de *S.greeleyi* foi significativamente superior na classe um (4,5-5,2cm) ( $p=0,0020$ ) quando comparada com as demais classes dois e três, as demais classes não mostraram diferença significativa (Fig. 19).

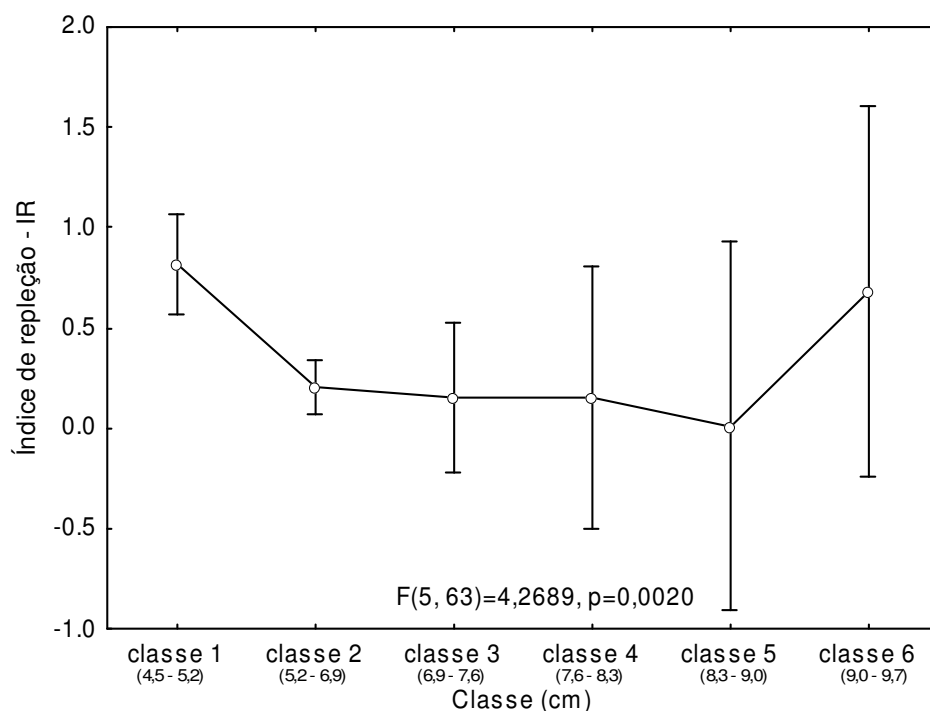


FIGURA 19 – ÍNDICE DE REPLEÇÃO ESTOMACAL DAS CLASSES DE COMPRIMENTO DE *S. greeleyi*, CAPTURADO NA GAMBOA DO PEREQUÊ

Fêmeas de *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram, em ordem decrescente de importância alimentar, Crustacea, Mollusca e Vegetais. Os Mollusca foram importantes para os machos de ambas as espécies, seguidos de Crustacea e Vegetais para *S. testudineus* e, ao contrário, de Vegetais e Crustacea para *S. greeleyi* (Tab.3).

TABELA 3 - ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) EM (m) MACHOS, (f) FÊMEAS E (i) SEXO NÃO IDENTIFICADO DE *S. testudineus* E *S. greeleyi* NA GAMBOA DOM PEREQUÊ

Categorias	<i>S. testudineus</i>			<i>S. greeleyi</i>	
	f n=74	m n=24	i n=43	f n=44	m n=10
Crustacea	75.93	22.98	18.75	66.08	7.26
Mollusca	16.31	67.57	62.85	23.91	82.22
Actinopterygii	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vegetais	6.52	3.53	1.65	9.63	8.16
Inseto	0.01	2.35	0.00	0.05	0.00
Foraminífera	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Polychaeta	0.45	1.19	0.99	0.09	0.27
Não identif.	0.23	0.13	0.20	0.11	2.06
Sedimento	0.52	2.25	15.55	0.12	0.03

Para as classes de comprimento de *S. testudineus* o Sedimento foi importante para 59,59% dos indivíduos na classe um (1,2–2,6 cm). A sua importância diminui com o aumento do comprimento, estando ausente nas classes seis (8,2-9,6cm) e sete (9,6-11,0cm) e reapareceu na alimentação, com 5,42%, da classe oito (11,0-12,4cm). Crustacea e Mollusca estiveram presentes em todas as classes de tamanho. Mollusca foi a categoria de maior importância com 64,25% nas classes dois (2,6-4,0), 58,12 % na três (4,0-5,4) e 78,12% na seis (8,2-9,6). Crustacea apresentou maior importância com 76,34% nas classes quatro (5,4-6,8cm), 91,57% na cinco (6,8-8,2cm), 92,91% na sete (9,6-11,00cm) e 67,47% na oito (11,0-12,4cm) (Tab. 4).

TABELA 4 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) DAS CLASSES DE COMPRIMENTO (cm) DE *S. testudineus*

Categorias	Classes 1	Classes 2	Classes 3	Classes 4	Classes 5	Classes 6	Classes 7	Classes 8
	1,2 - 2,6 n=15	2,6 - 4,0 n=28	4,0 - 5,4 n=36	5,4 - 6,8 n=29	6,8 - 8,2 n=25	8,2 - 9,6 n=5	9,6 - 11,0 n=2	11,0 - 12,4 n=2
Crustacea	10.16	20.83	14.89	76.34	91.57	18.38	92.91	67.47
Mollusca	28.59	64.25	58.12	20.26	4.80	78.12	7.09	27.11
Actinopterygii	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
Vegetais	0.15	1.44	23.52	1.59	2.49	3.50	0.00	0.00
Inseto	0.00	0.00	0.29	0.58	0.02	0.00	0.00	0.00
Foraminífera	0.15	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polychaeta	1.35	1.47	0.44	0.57	0.60	0.00	0.00	0.00
Não identif.	0.00	0.20	0.59	0.15	0.10	0.00	0.00	0.00
Sedimento	59.59	11.81	2.02	0.52	0.38	0.00	0.00	5.42

Para as classes de comprimento de *S. greeleyi* a categoria Mollusca foi a mais importante para 49,55% dos indivíduos na classe um (4,5-5,2cm) e 50,40% na classe dois (5,2-6,9 cm). Os Vegetais foram importantes 44, 44% nas classes três (6,9-7,6cm) e 75% na classe quatro (8,3-9,0cm) e Crustacea foi a categoria de maior importância com 98,68% nas classes quatro (7,6-8,3cm) e 94,77% na seis (9,0-9,7cm). Vegetais foram freqüentes em todas as classes de tamanho (Tab.5).

TABELA 5 – ÍNDICE ALIMENTAR (IA) (%) DAS CLASSES DE TAMANHO (cm) DE *S. greeleyi*

Categorias	Classes 1	Classes 2	Classes 3	Classes 4	Classes 5	Classes 6
	4,5 - 5,2 n=15	5,2 - 6,9 n=30	6,9 - 7,6 n=5	7,6 - 8,3 n=2	8,3 -9,0 n=1	9,0 -9,7 n=1
Crustacea	43.79	40.86	35.76	98.68	0.00	94.77
Mollusca	49.55	50.40	19.79	0.00	0.00	0.00
Actinopterygii	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vegetais	4.42	8.19	44.44	1.32	75.00	5.23
Inseto	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Foraminífera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polychaeta	0.31	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Não identif.	1.31	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Sedimento	0.63	0.01	0.00	0.00	25.00	0.00

Na figura 20 a e b os dendrogramas obtidos através do índice de similaridade de Bray-curtis, com base nos resultados do Índice alimentar (IA) das categorias alimentares de *S. testudineus* e *S. greeleyi*. Para *S.testudineus*, no nível de similaridade de 76,72%, as classes de tamanho (em cm) foram reunidas em três grupos. O primeiro com as classes dois (2,6-4,0), três (4,0-5,4) e seis (8,2-9,6cm); o segundo com a classe um (1,2-2,6) e o terceiro com as classes quatro (5,4-6,8), cinco (6,8-8,2), sete (9,6-11,0) e oito (11,0-12,4cm). Em termos alimentares a classe mais distinta das demais foi a classe um (com 55% de similaridade com o primeiro grupo e 62% com o terceiro). As classes quatro, cinco, sete e oito também apresentaram uma similaridade de 55% com a dois, três e seis. As classes mais similares entre si na alimentação foram a quatro e cinco (85%) (Fig. 20a).

Para *S.greeleyi* no nível de similaridade de 73,64%, foram agrupadas as classes de tamanho (em cm) um (4,5-5,2), dois (5,2-6,9) e três (6,9-7,6), seguidas pela quatro (7,6-8,3) e seis (9,0-9,7), enquanto a classe cinco (8,3-9,0) ficou isolada. A alimentação da classe cinco apresentou uma similaridade de 21% com a dieta das demais classes de tamanho. A similaridade aumentou para 55% entre os grupos 4/6 e 1/2/3. Entre as classes quatro e seis a similaridade alimentar foi de 94%. As classes de menor tamanho (um e dois) apresentaram uma similaridade de 92% entre si e de 74% com a classe três (Fig. 20b).



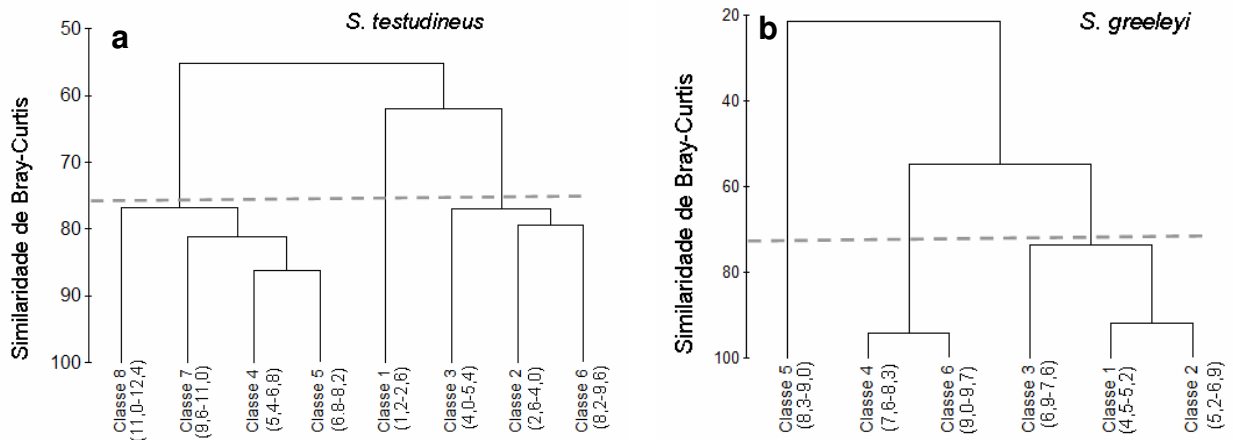


FIGURA 20 – DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DA DIETA BASEADOS NOS DADOS DO ÍNDICE ALIMENTAR (IA%) DAS CLASSES DE TAMANHO DAS ESPÉCIES: a) *S. testudineus* E b) *S. greeleyi* DA GAMBOA DO PEREQUÊ

A maior frequência de captura (639 indivíduos) de *Sphoeroides testudineus* ocorreu no período diurno na classe três (entre 10-14 horas). Na classe quatro (14 e 18 horas) foram capturados 172 indivíduos e as demais classes de horário apresentaram baixas frequências de indivíduos capturados (inferiores a 20) (Fig. 21 a)

A diferença observada entre a média do índice de repleção de *S. testudineus* na classe três (10-14 horas) foi significativamente superior ( $p=0,0177$ ) quando comparada com a classe um (2-6 horas). As demais diferenças observadas entre as médias do índice de repleção e classes de horário não foram significativas (Fig. 21 b).

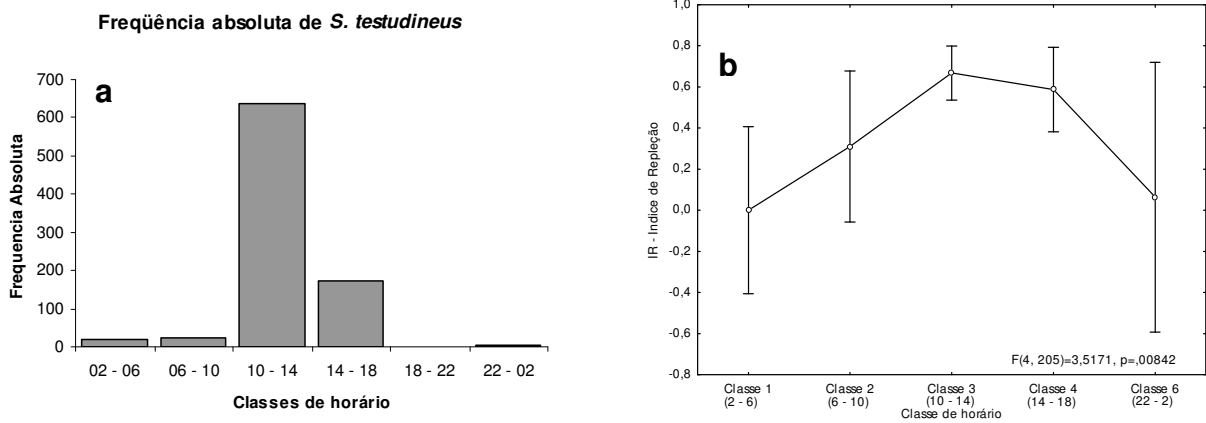


FIGURA 21 – a) FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA E b) ÍNDICE DE REPLEÇÃO POR CLASSES DE HORÁRIOS DE *S. testudineus*

A maior captura de *S. greeleyi* (39 indivíduos) ocorreu na classe horária três (10–14 horas), seguida pela classe quatro (14-18 horas) com 30 indivíduos. Nas classes dois (6-10), cinco (18-22) e seis (22-2 horas) foram capturados apenas um indivíduo em cada uma e na classe um (2-6 horas) não foram capturados indivíduos (Fig. 22 a).

As médias de índice de repleção de *S. greeleyi* entre as classes de horário não foram significativamente diferentes (Fig 22 b).

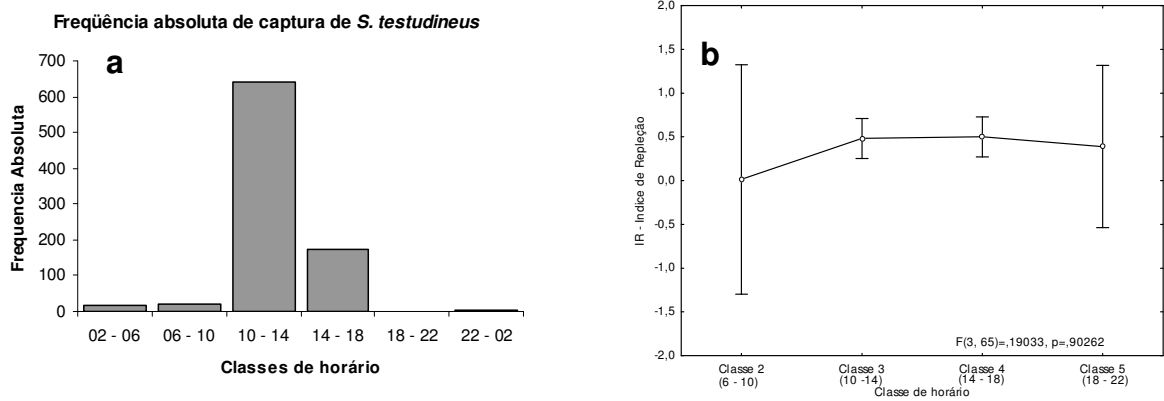


FIGURA 22 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE CAPTURA E ÍNDICE DE REPLEÇÃO POR CLASSES DE HORÁRIOS DE *S. greeleyi*

A análise de sobreposição alimentar de *S. testudineus* e *S. greeleyi*, obtida através do índice de Morisita, indicou sobreposição total de 45%. Quando analisada sazonalmente a maior sobreposição foi na primavera (78%) seguida do verão (50%) e inverno (13%). No outono não foi possível fazer a análise, pois não foram coletados espécimes de *S. greeleyi* (Fig. 23).

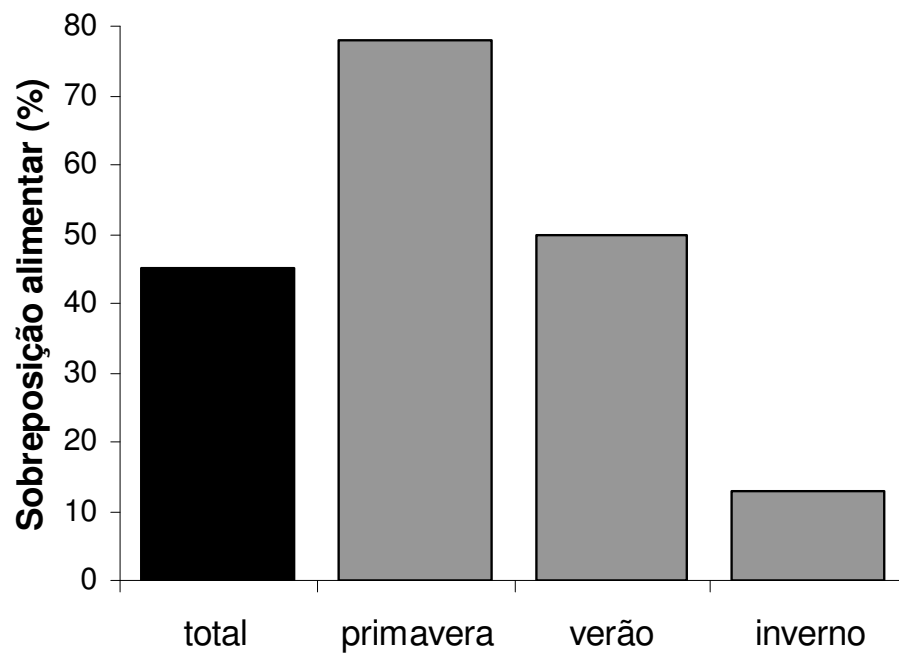


FIGURA 23 – ANÁLISE DA SOBREPOSIÇÃO ALIMENTAR, ATRAVÉS DO ÍNDICE DE MORISITA, TOTAL E POR ESTAÇÃO DO ANO

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. ESTRUTURA EM COMPRIMENTO, PESO E SEXO DE *S. testudineus* e *S. greeleyi*

*S. testudineus* apresentou médias de peso e comprimento semelhantes a *S. greeleyi* no inverno e primavera e inferiores no verão. Esse fato pode ser explicado por terem sido capturados na época apenas indivíduos pequenos e sexualmente imaturos de *S. testudineus*. Enquanto que *S. greeleyi*, no mesmo período, ocorreu em todos os estádios de maturação sexual. Isto parece indicar que os indivíduos de maior tamanho de *S. testudineus* podem não utilizar a gamboa neste período. Este fato também foi constatado por POSSATTO (2006). Estes resultados não são surpreendentes já que as áreas rasas e internas como as gamboas são consideradas áreas de crescimento e proteção para formas juvenis de acordo com diversos autores (HOSS & THAYER, 1993; COSTA *et al.*, 1994; BLABER, 1991; BLABER *et al.*, 1995; PATERSON & WHITFIELD, 2000).

Segundo VAZZOLER (1996) a proporção sexual pode variar ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo. SCHULTZ *et al.* (2002) e ROCHA *et al.* (2002) em estudos realizados na Gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá encontraram a proporção entre machos e fêmeas de 1:3 para *S. greeleyi* e de 1:1 *S. testudineus*. Neste trabalho a proporção também foi superior para fêmeas de *S. greeleyi* (1:4) e de *S. testudineus* (1:2). Os machos ocorreram sempre em quantidades menores para ambas as espécies na gamboa. Isto permite supor que os machos preferem ocupar outros locais, fato este já observado por FERRONATO (2006). VAZZOLER (1996) afirmou que a mortalidade é um dos fatores que podem atuar de modo diferencial sobre a proporção entre machos e fêmeas. Além disso, fêmeas prontas para desovar parecem atrair os machos (POSSATTO, 2006), fato que não ocorreu neste estudo, já que a maioria dos indivíduos foi considerada juvenil, explicando a maior proporção de fêmeas no local.

*S. greeleyi* apresentou maior frequência de indivíduos maduros, enquanto *S. testudineus* apresentou maior frequência de indivíduos imaturos. ROCHA *et al.* (2002) e

SCHULTZ *et al.* (2002) estudaram a biologia reprodutiva destas espécies de baiacus e o período reprodutivo de *S. testudineus* foi entre setembro e janeiro e *S. greeleyi* novembro e janeiro. Coincidentemente ao período observado para a Gamboa do Perequê.

## 5.2. ANÁLISE DA ALIMENTAÇÃO

ZAVALA-CAMIN (1996) afirmou que a ausência do estômago é uma característica em espécies que ingerem alimentos com altos teores de substância alcalinas, indigeríveis ou de difícil digestão, pois seriam difíceis de serem transportadas através de um estômago, além de inviabilizarem a digestão ácida. Isto parece particularmente válido para *S. testudineus* e *S. greeleyi* pois no tubo digestivo não foi constatada a presença do estômago.

O comportamento trófico das espécies analisadas, citado na literatura pretérita, não se refere à baía de Paranaguá e foi genericamente descrito como de hábito alimentar variado, envolvendo invertebrados marinhos, principalmente moluscos e crustáceos.

COLMENERO *et al.* (1982) definiram a alimentação principal de *S. testudineus* e *S. greeleyi* como matéria orgânica de origem diversa e a alimentação secundária constituída de crustáceos, moluscos, equinodermos e restos de vegetais. Diferente do observado neste estudo, já que *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram como principal categoria alimentar Crustacea, representada por *Callinectes* sp., seguida de Mollusca principalmente pelo gastrópode *Heleobia australis*. *S. testudineus* já havia sido identificada por TARGETT (1978), na Baía de Biscayne na Flórida, como importante consumidora de crustáceos e por VASCONCELOS FILHO *et al.* (1998), em Itamaracá no Pernambuco, como grande consumidora de moluscos. Contudo, o hábito alimentar detalhado de *S. greeleyi* ainda não foi referido na literatura.

De acordo com a análise gráfica de COSTELLO (1990), as espécies em estudo mostraram-se especialistas ao alimentarem-se de Crustáceos e Moluscos, pois estas categorias apresentaram alta frequência gravimétrica e baixa frequência de ocorrência.

CHAVES & BOUCHEREAU (2004) incluíram *S. testudineus*, capturada na Baía de Guaratuba no Paraná, na categoria trófica de onívoro. Entretanto para TARGETT (1978) e VASCONCELOS FILHO *et al.* (1998) esta espécie foi considerada carnívora, assim como também foi citada por CORRÊA (1987) e KEITH *et al.* (2000) como de hábito alimentar bentofágico. Neste trabalho *S. testudineus* pode ser incluída na categoria trófica de carnívoro e de hábito bentofágico, assim como sua congênere *S. greeleyi*.

Apesar da presença de vegetais na dieta, este item não alcançou uma participação efetiva na alimentação destas espécies, apresentando baixa importância quando comparada com as categorias principais, assim como observado por VASCONCELOS FILHO *et al.* (1998). Além disso, a presença de fragmentos vegetais nos conteúdos estomacais pode estar associada com a voracidade destas espécies ao capturar presas entre as estruturas vegetais que implicaria em um consumo acidental dos mesmos.

As duas espécies analisadas apresentaram um amplo espectro alimentar na dieta. De acordo com a diversidade dos alimentos, estas espécies podem ser consideradas eurifágicas, pois consomem vários itens alimentares (ZAVALA-CAMIM 1996).

Segundo PIANKA (1999), espécies de maior porte possuem normalmente maior espectro alimentar. Realmente, como esperado, a maior espécie (*S. testudineus*) que pode atingir até 38,8 cm apresentou maior espectro alimentar, fato também observado por COLMENERO *et al.* (1982). Fato justificável porque, de acordo com PRODOCIMO & FREIRE (2001), *S. testudineus* não tem sua área limitada pela salinidade e isto possibilitaria uma melhor exploração dos recursos disponíveis no ambiente da gamboa.

Sobreposição alimentar não implica em competição pelo alimento (FOGAÇA *et al.*, 2003) e tende a ocorrer somente na carência de recursos (WOOTTON, 1998). No entanto, estratégias alimentares podem evitar ou minimizar a competição por recursos alimentares (FIGUEIREDO E MENEZES, 1978, 1980; ESTEVES & ARANHA 1999), permitindo desta forma a coexistência das espécies. Estas observações concordam com o observado para *S. testudineus* e *S. greeleyi*, pois apesar de possuírem

alimentação muito semelhante, a sobreposição total (índice de Morisita) não ultrapassou 45%.

A ingestão de alguns itens, como a escama, ovos de insetos e de Atherinopsidae, por *S. testudineus* parece ter sido acidental já que foram ocasionais. Muito provável que estes itens estivessem sobre o substrato e foram ingeridos acidentalmente. A quantidade elevada de sedimento nos conteúdos de ambas as espécies pode ser atribuído ao hábito de se alimentar próximo ao substrato. Essa observação pode ser corroborada devido ao hábito bêntico das principais categorias predadas (moluscos e crustáceos). Fato já referido para estas espécies como hábito bentofágico (ROBINS & RAY, 1986; CORRÊA, 1987).

Representantes dos filos Echinodermata e Annelida da classe Oligochaeta registrados na alimentação de *S. greeleyi* por COLMENERO *et al.* (1982) não foram verificados neste trabalho. Assim como Sipúnculos identificados nos conteúdos de *S. testudineus* por VASCONCELOS FILHO *et al.* (1998).

As fêmeas de *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram comportamento alimentar diferenciado quando comparado aos dos machos. Alimentaram-se predominantemente de crustáceos enquanto os machos de moluscos. É sabido que existe diferença entre sexos com respeito ao desempenho ponderal, sendo que as fêmeas, de modo geral, são mais pesadas que os machos. Além disso, estas ganham mais peso. Segundo VAZZOLER (1996) as gônadas apresentam taxas elevadas de desenvolvimento e um aumento considerável de peso durante o processo de maturação sexual, podendo alcançar valores elevados do peso corpóreo dos peixes e, sobretudo de fêmeas. Isto também foi constatado para ambas as espécies na Gamboa do Perequê por POSSATTO (2006) e FERRONATO (2006). Além da inegável influência genética, evidentemente a qualidade da dieta exerce um papel preponderante para esta diferença.

Entretanto, não foi observada diferença quanto a atividade alimentar entre os machos e as fêmeas, através do índice alimentar de ambas as espécies, somente os indivíduos de sexo não identificado de *S. testudineus* apresentaram alta atividade alimentar, no entanto esses indivíduos são representados na sua maioria por juvenis, que necessitam maior energia para o crescimento. Segundo (HALVER & HARDY, 2006)

durante as fases iniciais de desenvolvimento o consumo de alimento é maior e diminui, proporcionalmente com relação ao peso corporal, à medida que o indivíduo cresce.

Apesar da dominância de crustáceos e moluscos na dieta de *S.testudineus* e *S. greeleyi*, estas espécies demonstraram flexibilidade ao consumir outros itens alimentares. DILL (1983) afirmou que os ambientes naturais variam espacial e temporalmente, assim a flexibilidade alimentar de peixes é uma importante característica para responder a baixa disponibilidade de alimento. Segundo AGOSTINHO & ZALEWSKI (1995), em ambientes tropicais existe grande quantidade de peixes que apresentam ampla flexibilidade alimentar. FUGI (1993) também afirma que muitas espécies de peixes apresentam um amplo espectro alimentar, consumindo grande número de itens alimentares e, embora possam mostrar preferência por determinados alimentos, essa preferência está condicionada, na maioria das vezes, à disponibilidade de recursos no ambiente.

*S. testudineus* capturados na primavera apresentaram maior atividade alimentar. Fato corroborado pelo aumento do índice de importância alimentar da principal categoria alimentar (Crustacea), e maior índice de repleção estomacal. Isto pode ser explicado pela primavera ser a estação mais favorável para reprodução do principal item de consumo desta espécie, *Callinectes* sp. (ARAÚJO, 2003). Além disso, também é o período a partir do qual aumenta a precipitação e por conseqüência aumenta a matéria orgânica em circulação (KOLM & ANDRETTA, 2003). Isto também contribui para o aumento dos principais organismos da dieta na gamboa. CASTRO *et al.* (2004) relacionaram a alta importância dos crustáceos na alimentação de *Bairdiella ronchus* às épocas de chuvas e às menores salinidades.

Embora fosse esperada atividade alimentar equivalente à observada para *S. testudineus*, isto não ocorreu para *S. greeleyi* que apresentou maior repleção estomacal no período do inverno. Uma hipótese para isso seria que possivelmente esta espécie aumentou seu consumo como uma estratégia na reserva de energia para o período de reprodução que se inicia na primavera, já que antes do período reprodutivo toda a energia obtida através da alimentação é alocada para o desenvolvimento das gônadas (HARTZ *et al.*, 1996; GIORA & FIALHO, 2003).



O agrupamento formado pela combinação das categorias alimentares pelas estações do ano para *S. testudineus* mostrou o agrupamento das estações de maior consumo alimentar primavera/verão e de menor consumo outono e inverno. Segundo GERKING (1994) e HALVER & HARDY (2006) nos períodos mais quentes ocorre um aumento na velocidade da digestão dos peixes e conseqüente aumento do consumo alimentar.

GERKING (1994) afirmou que hábitos alimentares especialistas evidenciam-se quando a disponibilidade de alimento é alta e hábitos generalistas quando a disponibilidade de alimento é baixa. Neste trabalho isto pode ser comprovado pela alta sobreposição alimentar entre as espécies (78%) na primavera, resultado provavelmente relacionado à maior abundância de Crustacea na área, e segundo COSTELLO (1990) período em que este alimento é dominante na alimentação de *S. testudineus* e *S. greeleyi* é especialista em se alimentar deste.

Segundo ZAVALA-CAMIM (1996) a identificação dos ciclos e ritmos da cronologia alimentar é essencial nos estudos sobre alimentação de peixes, pois permitem melhor compreensão da convivência entre as espécies e seus habitats. Neste estudo as maiores freqüências de captura de *S. testudineus* e *S. greeleyi* ocorreram no período entre 10 e 14 horas, coincidindo com o período de maior atividade alimentar evidenciada através da análise em ciclos de 24 horas da dieta destas espécies. Assim a luz parece ser o principal fator de controle de atividade alimentar destas espécies, já que a maior atividade ocorre entre o período de maior incidência luminosa, mostrando que estas espécies possuem ritmos tipicamente diurnos.

Mudanças na dieta dos peixes são geralmente de origem ontogenética e/ou espacial (ZAVALA-CAMIM 1996). Segundo NIKOLSKY (1963), a mudança no regime alimentar com o crescimento é uma adaptação da população para aproveitar maior gama de itens alimentares disponíveis, capacitando a espécie como um todo a assimilar maior variedade de alimento.

Crustacea esteve presente em todas as classes de tamanho, tanto de *S. testudineus* como *S. greeleyi*, porém apresentou maior importância alimentar nas maiores classes de tamanho. Segundo MILAGRE (2004), os crustáceos possuem a maior biomassa entre os invertebrados bentônicos. Para a maioria dos peixes, em

relação ao volume, é mais vantajoso capturar poucos alimentos grandes (de maior biomassa) do que muitos pequenos, de tal forma que o alimento se torna um fator importante para obtenção mais eficiente de energia (ZAVALA-CAMIM, 1996 & CASSEMIRO, 2006). Além disso, também deve ser levado em consideração que os crustáceos são conhecidos como o principal alimento de peixes bentofágicos da costa sul (HAIMOVICI *et al.*, 1989), e nordeste brasileira (TEIXEIRA & HELMER, 1997), assim como no sul da África (BOOTH & BUXTON, 1997).

Mollusca esteve presente em todas as classes de tamanho de *S. testudineus*, no entanto esteve presente somente até a classe três (6,9 - 7,6cm), e ausente a partir da classe quatro até a classe seis (entre 7,6 a 9,7cm) de *S. greeleyi*, tamanhos que coincidem com a primeira maturação (7,02cm) para as fêmeas desta espécie (SCHULTZ, 2002) e (6,50cm) na área de estudo (FERRONATO, 2006). Estes resultados evidenciaram que na gamboa as fêmeas, a partir do tamanho da sua maturidade sexual, alimentaram-se quase que exclusivamente de crustáceos.

As classes de menor tamanho apresentaram proporções menores dos itens principais e a presença com aumento da importância de itens de menor tamanho, como foraminíferos, sedimento e poliquetas. O último apresentou sua maior importância nas duas menores classes de tamanho de *S. testudineus* e esteve presente somente nas duas primeiras classes de tamanho de *S. greeleyi*. Segundo SABINO & CASTRO (1990), isto pode refletir a incapacidade dos indivíduos menores em capturarem os itens presentes na dieta dos exemplares maiores ou a uma maior necessidade protéica.

O sedimento foi encontrado principalmente nas classes de menor tamanho, demonstrando que os indivíduos menores aproveitam melhor os recursos próximos ao substrato. Segundo CASSEMIRO (2006) os exemplares jovens, possuem pouca agilidade e preferem se alimentar próximos ao substrato devido à abundância de pequenas presas.

A maior atividade alimentar foi observada na classe dois (2,6-4,0cm) de *S. testudineus* e na classe um (4,5-5,2cm) de *S. greeleyi*, comprovando a maior necessidade energética de indivíduos juvenis.

O agrupamento formado pela combinação de categorias por classe de tamanho mostrou para as duas espécies, como esperado, agrupamentos das classes de menor e

de maior tamanho. Com exceção da classe um de *S. testudineus*, que foi isolada pela maior importância do item sedimento, e a classe cinco de *S. greeleyi*, pela importância dos itens vegetais e sedimento.

Segundo SABINO & CASTRO (1990) peixes em geral são euritróficos, pois mudam sua dieta de acordo com mudanças estacionais ou em seu biótipo. PIORSKI *et al.* (2005) afirmaram que em peixes, a composição da dieta pode apresentar variações. Estas variações podem ocorrer devido a alterações na disponibilidade de alimentos provocada por mudanças nos habitats disponíveis para forrageamento, nos padrões biológicos das presas e as provocadas pelas atividades alimentares dos peixes.

As principais categorias alimentares (Crustacea e Mollusca), registradas neste estudo na Gamboa do Perequê, também já foram registradas anteriormente para estas espécies COLMENERO *et al.* (1982) para *S. greeleyi* e *S. testudineus* e VASCONCELOS FILHO *et al.* (1998) e TARGETT (1978) para a última espécie. No entanto, variaram quanto a composição específica das categorias. Corroborando o fato já discutido anteriormente de que os itens ingeridos dependem também da área de estudo e das presas disponíveis para alimentação.

## 6. CONCLUSÕES

As espécies *S. testudineus* e *S. greeleyi* podem ser incluídas na categoria trófica de carnívoro e de hábito bentofágico.

Os indivíduos juvenis possuem maior atividade alimentar que os adultos.

*Sphoeroides testudineus* e *S. greeleyi* mostraram-se especialistas ao alimentarem-se de crustáceos e moluscos.

As principais categorias observadas na alimentação destas espécies apresentaram sua maior frequência de ocorrência no período de maior pluviosidade.

*Sphoeroides testudineus* apresentou maior espectro alimentar que *S. greeleyi*.

As fêmeas apresentaram alimentação diferenciada dos machos em ambas as espécies.

*Sphoeroides testudineus* e *S. greeleyi* apresentaram ciclo e ritmo alimentar diurno.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E., 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v.23 n.2, p.425-434.
- AGOSTINHO, A. A.; ZALEWSKI, M. 1995 The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brasil. **Hydrobiologia**, v. 303, p141-144
- AMARAL, A. C. Z.; RIZZO A. E & DE ARRUDA, E.P. 2006. **Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil**. Vol. I. 1 ed. São Paulo: EDUSP. 288p.
- ANDRETTA, L. 1999. **Influência da Maré sobre o Bacterioplâncton da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. 36p.
- ANGULO, R. J. 1992. **Geologia da planície costeira do estado do Paraná**. São Paulo, Tese (Doutorado), Instituto de Geologia, Universidade de São Paulo. 334 p.
- ARAÚJO, L. B. V. 2003. ***Callinectes spp.* no ecossistema estuarino de Vila do Galeão, Cairu-Bahia, com ênfase para a população de *Callinectes danae* (Smith, 1869)**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Fundo Nacional de Meio Ambiente.
- BARLETTA, M. & CORRÊA, M. F. M. 1992. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil**. Ed. Da UFPR, Curitiba: 131p.
- BARLETTA, M.; SUNYÉ, P.S.; DUTKA-GIANELLI, J.A.R. & ABILHÔA, V. 1990. **Variação nictimeral e estacional da Gamboa do Perequê (Pontal do sul, Paraná, Brasil)**. Relatório final do Conselho de Ciência e Tecnologia do Paraná. Centro de Biologia Marinha, UFPR. 19p.
- BARLETTA, M.; SUNYE, P.S.; DUTKA-GRANELLI, J.A.R.; ABILHÔA, V. & CORRÊA, M.F.M. 1987. **Variação estacional da ictiofauna da Gamboa do Perequê (Pontal**

- do sul, Paraná, Brasil).** Resumos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, p.130.
- BIGARELLA, J. J. 1978. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional).** Secretaria do Estado do Planejamento/ Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA). Curitiba: 248p.
- BLABER, S. J. M. 1991. Deep sea, estuarine and freshwater fishes: life history strategies and ecological boundaries. **Southern African Journal of Aquatic Sciences**, [S. l.], v. 17, p. 2-11.
- BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T. & SALINI, J. P. 1995. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. **Estuar., Coast. and Shelf Scien.**, London, v. 40, p. 177-193.
- BLANKENSTEIN, A. & LORENZI, L. 1992. Influência das perturbações biológicas causadas pela abertura e manutenção das galerias de *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Brachyura: Ocypodidae) na estrutura e funcionamento das associações da infauna bêntica de um manguezal na Gamboa do Perequê, Pontal do sul, Paraná. **Resumos da V Semana Nacional de Oceanografia.** p.5.
- BLANKENSTEYN, A. 1994. **Estrutura e análise experimental do funcionamento das associações da macrofauna bêntica do manguezal e marisma da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, PR.** Curitiba, (Tese de Doutorado. Departamento de Zoologia, UFPR). 169p.
- BOON, J. D. 1975. **III- Tidal discharge asymmetry in a salt-marsh drainage system.** *Limnol. Oceanogr.* 20: 71-80.
- BOOTH, A. J. & BUXTON, C. D., 1997, The biology of the panga, *Pterogymnus lanarius* (Teleostei: Sparidae), on the Agulhas Bank, South Africa. **Environmental Biology of Fishes**, 49: 207-226.

- CASSEMIRO, F. A. S. 2006 **Padrões morfométricos relacionados à alimentação de *Satanoperca pappaterra* (Perciformes, Cichlidae) da bacia do rio Cuiabá, estado de Mato Grosso, Brasil – uma análise ontogenética.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, da Universidade Estadual de Maringá, 27p.
- CASTRO, L. T., ACERO, A.; SANTOS-MARTÍNEZ, A. 2004 Ecología trófica de la Carrura *Bairdiella ronchus* (Pisces: Sciaenidae) em la Ciénaga Grande de Santa Marta, **Caribe Colombiano ecología rev. acad. colomb. cienc.:** vol. 28, n 109:529-534.
- CLARKE, K. R. 1993 Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, 18: 117-143.
- CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.-L. 2004 Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor. **Acta Adriatica**, Aadrav, v. 45(1), p. 83-94.
- COLMENERO, L.M.; YAÑES-ARANCIBIA, A; LINARES, F. A. (1982) Taxonomia, Biología y Ecología de los Tetraodontideos de Laguna de Téminos, Sur del Golfo de México (Pisces Tetraodontidae), México p.162-212
- CORRÊA, M. F. M.; KONOLSAISEN, J. F.; ASSANUMA, M. H.; ABRAO, G. M.; SILVA, L. R. 1992 Determinação da toxicidade oral do baiacu pintado, *Sphoeroides testudineus*, e do baiacu mirim, *S. greeleyi*, (Osteichthyes-Tetraodontiformes) e sintomatologia da intoxicação em camundongos (*Mus musculus*). **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 431-447.
- CORRÊA. M. F. M., 1987. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (Litoral do Estado do Paraná – Brasil) Levantamento e Produtividade.** 304 p. Dissertação Mestrado em Zoologia – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- COSTA, M. J.; COSTA, J. L.; de ALMEIDA, P. R. & ASSIS, C. A. 1994. Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferential nurseries and spawning grounds for fish? Na example of the Mira estuary in Portugal. **Ecological Engineering**, [S. l.], v. 3, p.187-195
- COSTELLO, M. J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **J. Fish Biol.** 36: 261-263.
- CURRIN, B. M.; REED, J. P. & MILLER, J. M. 1984. **Growth, production, food consumption, and mortality of juvenile spot and croacher: A comparision of tidal and nontidal nursery areas.** Estuaries 7: 415-459.
- DELICATO, M. F. R. 2003. **Ictiofauna da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná.** Monografia de Bacharelado, curso de Ciências Biológicas, UFPR. 46p.
- DILL, L. M. (1983) Adaptive frexibility in the foraging behavior of fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v.1, n1, p.67-74
- ESTEVES, K.E. & ARANHA, J.M.R. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos. In **Ecologia de peixes de Riachos. Série Oecologia brasiliensis.** vol. VI. (Caramaschi, E.P., Mazzoni, R. & Peres-Neto P.R. eds), pp. 157-182. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ.
- FÁVARO L. F. 2005 **A ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.** Tese de Doutorado. Pós-graduação de Ecologia de Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 80p
- FERRONATO, S. S. 2006. **Dinâmica de crescimento e peso de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900) da Gamboa do Perequê (Pontal do Paraná, Paraná, Brasil)** Monografia de Bacharelado, curso de Oceanografia da Universidade Federal do Paraná. 32 p.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.** II. Teleostei (1). Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 110p.



- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 90p.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (5). Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 116p.
- FOGAÇA, F.N.O.; ARANHA, J.M.R.; ESPER, M.L.P. (2003) Ictiofauna do rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): Ocupação espacial e hábito alimentar. **Interciência**, Rio de Janeiro, **28** (3): 168-173.
- FRENCH, J. R.; CLIFFORD, N.J. & SPENCER, T. 1993. **High frequency flow and suspended sediment measurement in a tidal wetland channel. Turbulence: perspectives on flow end sediment transport**. N. J. Clifford, J. R. French, J. Hardisty (Eds.), John Wiley and Sons, 249-277.
- FUGI R. 1993 **Estratégias alimentares utilizadas de cinco espécies de peixes comedores de fundo do alto rio Paraná-PR/MS**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. P.141
- GERKING, S. D. 1994. **Feeding ecology of fish**. San Diego, Academic. 416p.
- GIORA, JÚLIA; FIALHO, CLARICE B. 2003 Feeding biology of *Steindachnerina brevipinna* (Characiformes, Curimatidae) in the Ibicuí-mirim river, Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia. Ser. Zool., Porto Alegre** , **93(3):277-281**
- HACKNEY, C. T.; BURBANCK, W. D.; HACKNEY, O. P. 1976. Biological and physical dynamics of a Georgia tidal creek. **Chesapeake Science**, v. 17(4), p.271-280,
- HAHN, N. S., ALMEIDA, V. L. L. DE & LUZ, K. D. G. 1997. Alimentação e ciclo alimentar diário de *Hoplosternum littorale* (Hancock) (Siluriformes, Callichthyidae) nas lagoas Guaraná e Patos da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(1), 57-64.

- HAHN, N. S., MONFREDINHO JR, A., FUGI, R. & AGOSTINHO, A. A. 1992. Aspectos da alimentação do armado, *Pterodoras granulosus* (Ostariophysi, Doradidae) em distintos ambientes do alto rio Paraná. **Revista UNIMAR 14 (suplemento)**, 163-176.
- HAIMOVICI, M., TEIXEIRA, R. L. & ARRUDA, M. C., 1989, Alimentação da castanha Umbrina canosai (Pisces: Sciaenidae) no sul do Brasil. *Rev. Brasi. Biol.*, 49: 511-522.
- HALVER, J. E. & HARDY, R. W. 2006 **Fish Nutrition**. Academic Press 500p.
- HARTZ, S. M.; MARTINS, A. & BARBIERI, M. C. 1996. Dinâmica da alimentação e dieta de *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1862) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae). **Bolm Inst. Pesca, São Paulo**, 23:21-29.
- HOLLAND, A. F., SANGER, D. M. GAWLE, C. P. ; LEBERG, S. B. ; SANTIAGO, M. S. ; RIEKERD, G. H. M. ; ZIMMERMAN, L. E., SCOTT, G. I. 2003. Linkages between tidal creek ecosystems and the landscape and demographic attributes of their watersheds. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**.
- HOSS, D. E. & THAYER, G. W. 1993. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. **American Fisheries Society Symposium**, [S. I.], v. 14, p. 147-158.
- HYNES, H. B. N. 1950. **The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review methods used in studies of food of fishes**. *Journal of Animal Ecology* 19, 35-38.
- HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology** 17, 411-429.
- JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1992
- KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol.Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 29 (2): 205- 207.

- KEITH, P., O.-Y. LE BAIL AND P. PLANQUETTE, 2000. Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (tome 2, fascicule I). **Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle**, Paris: 286 p.
- KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. 1990.V. 2, Boston: CRC. Press, 391 p.
- KJERFVE, B. & PROEHL, J. A. 1979. **Velocity variability in a cross-section of a well-mixed estuary**. J. Mar. Res. 37: 409-418.
- KNOPPERS, B. A., BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A., 1987 Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II Some physical and chemical characteristics. **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 2, n. 1, p. 1-36
- KOLM, H. E. & ANDRETTA, L., 2003. Bacterioplankton in different tides of the Perequê tidal creek, Pontal do Sul, Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Microbiology**, Brasil, v. 34, n. 2, p. 97-103
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. New York: Harper Collins Publishers, inc., 654p.
- LANA, P. C.; ALMEIDA, M. V. O.; FREITAS, C. A. F.; COUTO, E. C. G.; CONTI, L. M. P.; GOMZALES-PERONTI, A. L.; GILES, A. G. ; LOPES, M. J. S.; SILVA, M. H. C.; PEDROSO, L. A. 1989. **Estrutura espacial de associações macrobênticas sublitorais da Gamboa do Perequê (Pontal do Sul, Paraná)**. Nerítica, 4(1/2):119-36.
- LANA, P. C.; GUISS, C. & DISARÓ, S. T. 1991. Seasonal variation of biomass and production dynamics for above and below ground components of *Spartina alterniflora* marsh in the euhalina sector of Paranaguá Bay (SE Brazil). Estuarine, **Coastal and Shelf Science**: 331-241.
- LIN, H. J. & SHAO, K. T. 1999. Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. Bull. **Science**, 65(3): 775-794.

- LORENZI, L. 1998. **Composição e distribuição da macrofauna bêntica em gamboas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil)**. Dissertação de Mestrado, Dep. Zoologia, UFPR. 71p.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. **Stastical ecology**. [S. I.]: John Willey & Sons, 337 p.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª Ed. Rio de Janeiro. J. Olympio/Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Paraná: 450p.
- MALLIN, M.A. AND A.J. LEWITUS. 2004. The importance of tidal creek ecosystems. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 298:145-149. 2004.
- MARONE, E. & CAMARGO, R. de. 1993. **A maré do Rio Perequê, PR: características e tempos de inundação**. III Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste Brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental. Serra Negra, São Paulo. 1: 34-36.
- MARONE, E. & CAMARGO, R. de. 1994. **A maré do Rio Perequê, PR: características e tempos de inundação**. III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Serra Negra.
- MARONE, E.; MANTOVANELLI, A.; KLENGENFUSS, M. S.; LAUPERT, L. F. C. & PRATA JR., V. P. 1997. **Transporte de água, sal e material particulado em suspensão e calor na Gamboa do Perequê num evento de maré de sizígia**. VII Congresso Latino-Americano sobre Ciências do Mar. Santos, São Paulo. Publicação ACIESP 2: 134-136.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 96p.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 105p.

- MILAGRE, R.R. 2004. Dieta e ecologia trófica de populações de peixes na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Seropédica, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 76p.
- NAKAYMA, P. 2004 **Variação da ictiofauna demersal no infralitoral raso da Baía de Paranaguá, Paraná, BR**, Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade de São Carlos. 63p.
- NELSON, J.S., 1994. Fishes of the world. Third edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 600 p.
- NETTO, S.A. & LANA, P.C. 1994. **Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in a subtropical tidal creek of southeastern Brazil**. Marine Ecology Progress Series. 106: 239-247.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. **The ecology of fishes**. London, Academic Press, 352p.
- OLIVEIRA NETO, J. F., 2005. **Variação temporal e espacial nas assembléias de peixes em duas gamboas da Baía de Pinheiros, Paraná**. 58p. Dissertação Mestrado em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K., 2000. Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes ? Estuar. Coast. Shelf Sci., London, v. 51, p. 359-364.
- PERETTI, D., 2006. **Alimentação e análise morfológica de quatro espécies de peixes (*Astyanax altiparanae*, *Parauchenipterus galeatus*, *Serrasalmus marginatus* e *Hoplias aff. Malabaricus*) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil**. 54p. Tese doutorado em Ecologia de ambientes aquáticos da Universidade Estadual de Maringá
- PESSERL, B. H., 2007. **Seletividade de captura de redes de emalhe em um ambiente de gamboa**. Dissertação Mestrado em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 46p.

- PIANKA, E. R. 1999. *Evolutionary Ecology* 6<sup>a</sup> ed. San Francisco, Addison Wesley Longman. 512 p.
- PICHLER, H., A. 2005. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná.** 68 f. Tese (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PIORSKI, N. M.; ALVES, J. R. L.; MACHADO, M. R. B.; CORREIA, M. M. F. 2005. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do Lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. Vol. 35(1): 63 – 70
- POR, E. D.; PRADO, A.; POR, M. S. & OLIVEIRA, E. C. 1984. **The mangal of the estuary and lagoon system of Cananéia (Brazil).** In: POR, F. D. and DOR, I. (Eds). *Hydrobiology of the mangal*. Dr. W. Junk Publis: 251p.
- POR, F. 1994. **Guia ilustrado do manguezal brasileiro.** Inst. Bioc. USP, 82p.
- POSSATTO, F. E., 2006. **Dinâmica de crescimento e peso de *Sphoeroides testudineus* (Actinopterygii, Tetraodontidae) na Gamboa do perequê (PR-Brasil).** Monografia de Bacharelado, curso de Oceanografia da Universidade Federal do Paraná. 33p.
- PRODOCIMO V.,FREIRE, C., A. 2001 Ionic regulation in aglomerular tropical estuarine pufferfishes submitted to sea water dilution, **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, v. 262, p. 243–253.
- PRODOCIMO, V., FREIRE, C.A., 2004. Estuarine pufferfishes (*Sphoeroides testudineus* and *S. greeleyi*) submitted to sea water dilution during ebb tide: a field experiment. **Mar. Fresh. Behav. Physiol.** 37, 1 - 5.
- PRODOCIMO, V. 2006. **A transição entre hipo- e hiper-regulação osmótica do plasma em peixes eurihalinos.** Curitiba, 140p. (Tese de Doutorado Biologia Celular e Molecular, UFPR).

- REIS, R. R. & DEAN, J. M. 1981. **Temporal variation in the utilization of the intertidal creek by the Anchovy (*Anchoa mitchilli*)**. Estuaries 4(1): 16-23.
- RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil**, 2nd ed. Editora da FURG, Rio Grande do Sul, 368p.
- ROBINS, C.R.; RAY, G.C., 1986. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 354 p.
- ROCHA, C.; FÁVARO, L. F. ; SPACH, H. L. (2002) Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus,1758), Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Pr. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 57-63.
- ROUNTREE, R. A. & ABLE, K. W. 1992. **Fauna of polyhaline subtidal marsh creeks in southern New Jersey: Composition, abundance and biomass**. Estuaries, 15(2): 171-185.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1029p.
- SABINO J.; CASTRO R.M.C (1990) Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil) **Ver. Brasil Biol. 50:23-26**
- SCHULTZ, Y.D.; FAVARO, L.F.; SPACH, H.L. 2002. Reproductive aspects of *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Tetraodontidae, from gamboa do Baguaçu, Paranagua, State of Parana, Brazil **Revista Brasileira de Zoologia** v. 19, n. 1, p. 65-76. mar
- SERRAFINI, L. Z., 2001. **Distribuição espacial das associações de Foraminíferos de manguezal da gamboa Perequê, Município de Pontal do Paraná, Paraná**. 52p. Monografia do curso de Ciência Biológicas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

- SHIPP, R., L. (1978) Tetraodontidae. In: FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (fishing area 31), v. 1-7.
- SILVA, L. A. D., 2004. **Distribuição e variação sazonal da ictiofauna e parâmetros físico-químicos da água de uma área da Gamboa do Perequê** (Paraná, Brasil). Monografia de Bacharelado, curso de Ciências do Mar, UFPR 82p.
- SIQUEIRA, A., 2006. **Componentes estruturais abióticos e bióticos e caracterização do grau de trofias de gamboas do litoral sul do Paraná, Brasil.** Tese Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas da Universidade de São Carlos. 173p
- SOARES, C. & LANA, P. C. 2002. **Diagnóstico ambiental do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê**. Relatório Final, FUNPAR/ IBAMA/ FOSPAR/ PMPP. 60p.
- SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID R. S. 2003. **Padrões temporais na assembléia de peixes na Gamboa do Sucuriú. Baía de Paranaguá. Brasil.** Ver. Brás. de Zool. 20(4): 591-600.
- STATSOFT, INC. (2006). **STATISTICA for Windows** [Computer Program Manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14<sup>th</sup> Street, Tulsa, OK 74104, phone: (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, WEB: <http://www.statsoft.com>
- SUGUIO, K. 1992. **Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, frances e espanhol**. São Paulo: T. A. Queiroz; v 15: 171p.
- TARGETT, T. E 1978 Food resource partitioning by the pufferfishes *Sphoeroides spengleri* and *S. testudineus* from Biscayne Bay, Florida. **Mar. Biol.** 49: 83-91
- TEIXEIRA, R. L. & HELMER, J. L., 1997, Ecology of young mojarras (Pisces: Gerreidae) occupying the shallow waters of a tropical estuary. **Rev. Brasil. Biol.**, 57: 637-646.
- TRIOLA, M. 2005. **Introdução à Estatística**. 9<sup>a</sup>. Ed. Editora LTC. 656p.



- VASCONCELOS FILHO, A. L.; SILVA, K. C.; ACIOLI, F., D. 1998. Hábitos alimentares de *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (TELEOSTEI: TETRAODONTIDAE), no canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE. **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, Recife: v. 26, n. 1, p. 145 – 157.
- VAZOLLER, A. E. A. de M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá. EDUEM/ CNPq/ NUPELIA: 169p.
- VENDEL, A. L.; SPACH, H. L. & LOPES, S. G. 2002. Structure and Dynamics of Fish Assemblages in a Tidal Creek Environment. **Braz. arch. biol. technol.**, 2002, v.45, n.3, p.365-373.
- WEINSTEIN, M. P. & HECK, K. 1979. Ichthyofauna of sea grass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: Composition, structure and community ecology. **Mar. Biol.** 50: 97-108.
- WEISBERG, S. B.; WILSON, H. T.; HIMCHAK, P.; BAUM, & ALLEN, R. 1996. **Temporal trends in abundance of fish in tidal Delaware River**. Estuaries 19(3): 723-729.
- WOOTTON, R. J. 1998. **Ecology of Teleost Fishes** 2th ed. Fish and Fisheries
- ZAVALA-CAMIN, L. A. (1996). **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM. 129p.