

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARINA FREITAS STEFANONI

ICTIOFAUNA E ECOLOGIA TRÓFICA DE PEIXES EM AMBIENTES PRAIAIS DA
ILHA DAS PEÇAS, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ

CURITIBA
2008

MARINA FREITAS STEFANONI

ICTIOFAUNA E ECOLOGIA TRÓFICA DE PEIXES EM AMBIENTES PRAIAIS DA
ILHA DAS PEÇAS, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ

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. Henry Louis Spach

CURITIBA
2008

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas

Stefanoni, Marina Freitas

Ictiologia e ecologia trófica dos peixes em ambientes praias da Ilha das Peças, complexo estuarino de Paranaguá, Paraná./ Marina Freitas Stefanoni. – Curitiba, 2008.

143f.: il. ; 30cm.

Orientador: Henry Louis Spach

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

1. Ecologia de praia 2. Peixe – Hábitos alimentares 3. Parque Nacional de Superagüi (PR) I. Título II. Spach, Henry Louis III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

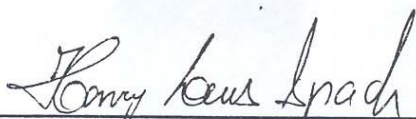
CDD(20.ed.) 591.5

Ictiofauna e ecologia trófica de peixes em ambientes praias da Ilha das Peças, Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná

por

Marina de Freitas Stefanoni

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. Henry Louis Spach - UFPR
Presidente e Orientador



Dra. Virginia Sanches Uieda - UNESP



Dra. June Ferraz Dias - USP

Curitiba, 18 de fevereiro de 2008.

Aos meus pais, Célia, Nestor, Andréa e Tio Carlos

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

À coordenação do programa de pós-graduação de Zoologia e ao Centro de Estudos do Mar, por possibilitarem o desenvolvimento desse projeto.

Ao prof. Dr. Henry Spach, pelo grande auxílio no desenvolvimento do projeto e pelo apoio imprescindível durante todo o mestrado.

Ao prof. Dr. Paulo Lana e prof. Dr. Frederico Brandini, por possibilitar a utilização da sala de imagens para a realização da análise dos conteúdos estomacais.

As Dra. Virginia Uieda e Dra. June Dias, pelas valiosas contribuições à dissertação.

Ao prof. Dr. Borzone, pela idéia inicial do projeto.

À MSc. Helen, por toda ajuda dentro e fora do laboratório e ao MSc. Robert, pelo auxílio na primeira coleta.

Aos pescadores Abrão, Jeseel, Josias e Kadi, pelo auxílio nas coletas.

Ao prof. Dr. José Lima de Figueiredo, pelas aulas de taxonomia de peixes e ajuda na identificação de diversas espécies.

Às Dra. Cristiana Serejo e Dra. Maria Teresa Valério Berardo, pelas bibliografias e pela ajuda inicial na identificação dos anfípodos e ao Dr. Rubens Lopes e Dra. Terue Kihara pela ajuda inicial na identificação dos copépodos.

À Dra. Glória Alonso de Pina, Dra. Regina Wetzer e Dra. Georgina Buckup pelo atencioso envio de bibliografias que muito me ajudaram na identificação de diversos organismos.

À Verônica, pela identificação dos poliquetos e diversas explicações sobre taxonomia dos poliquetos.

Aos Dr. Harry Greene, Dr. Charlie Peterson, Dra. Katey Marancik, Dr. Charles Greene, Dra. Alice Alldredge e Dr. Jan Haspeslagh, pelo envio de bibliografias que muito me auxiliaram na redação da dissertação.

Ao laboratório de Bentos (CEM), pelo empréstimo de diversos artigos. Em especial a Verônica, que pacientemente auxiliou no empréstimo das bibliografias.

Ao prof. Dr. Emygdio Monteiro Filho, pelas várias ajudas imprescindíveis no início do mestrado.

À profa. Dra. Carolina Minte-Vera, pelas aulas de *visual basic*, essenciais para as análises realizadas no trabalho.

Ao prof. Dr. Jean Valentin, pela ajuda nas análises de estatística multivariada.

À todo corpo docente da UNESP São Vicente, pela excelente formação, fundamentais para a realização do mestrado. Em especial à profa. Dra. Áurea Ciotti, por toda a ajuda e paciência e ao prof. Dr. Denis Abessa, pela parceria em trabalhos e pelas inúmeras correções de texto, com as quais aprendi muito.

Agradeço, em especial, aos meus quatro pais, Célia, Néstor, Andréa e Tio Carlos, para os quais devo tudo que consegui.

Ao Ríquel, por todos os ensinamentos sobre peixes, todas as coletas-aventura, todas as insanas triagens de peixes e estômagos, enfim, pelo companherismo, parceria, correções de texto, incentivo e carinho, sem os quais não teria sido possível a realização desse trabalho.

À minha mãe Célia, tio Carlos e vó Ivone, por toda ajuda e apoio. Pela correção de textos, pelas caronas e pelo acolhimento em todos os momentos em que precisei, enfim pelo imprescindível apoio de vocês, sem o qual não seria possível seguir meus estudos.

À família Stefanoni: meus pais, Nestor e Andréa, e minhas irmãs, Maria, Joana, Camila e Liza, que tanta falta me fazem, sempre compreendendo minha ausência e, apesar da distância, sempre me deram força para continuar minha carreira.

Agradezco a mis Abuelos, Eleodoro y Maruja Stefanoni, que siempre me incentivaron en los estudios.

À família Freitas: meus tios e primos, em especial à Juliana e Fabiana, minhas primas-irmãs, com as quais tive a maravilhosa oportunidade de morar junto e que muito me apoiaram.

Ao tio Tarcísio e Marnie, que me ajudaram muito durante minha graduação.

À família Cardoso, em especial aos avós Paulo e Judith e às tias Deborah, Mônica e Rita, por me acolherem na família e sempre terem me ajudado das mais diversas formas.

À Vó Lurdes, por sempre ter cuidado de mim e por acreditar que eu conseguiria.

À família Contente, em especial à Janete Contente, pelo grande apoio e otimismo.

Ao meu quarteto de amigos, Rafael Zanolli, Rodrigo Marx, Eduardo Ruivo e Juliana Canassa, fundamentais na minha formação, sem vocês eu não teria chegado aqui! Em especial, agradeço ao Rafa, pela atenção em corrigir meu abstract.

À Thaís, Larissa, Marcela, Rafa, Eduardo e Fernando, por toda ajuda, cuidados e incentivos, desde o início da graduação.

Aos meus amigos Marquinhos e Catarina, por todo incentivo para entrar no mestrado.

“Este sistema de vida que se ofrece como paraíso, fundado en la explotación del prójimo y en la aniquilación de la naturaleza, es el que nos está enfermando el cuerpo, nos está envenenando el alma y nos está dejando sin mundo.”

Eduardo Galeano

RESUMO

As praias são ambientes de grande relevância em termos ecológicos e econômicos, porém nos últimos anos vêm sofrendo significativas alterações de origem antrópica. Tendo em vista a crescente pressão das atividades antrópicas sobre a região do Complexo Estuarino de Paranaguá e a importância da compreensão do funcionamento do ambiente para a elaboração de planos de manejo, o presente estudo tem por objetivo entender a dinâmica trófica e da comunidade da ictiofauna presente na zona de surfe de um ambiente praias da Ilha das Peças (Parque Nacional de Superagüi). Foram realizadas amostragens mensais entre abril/2006 e abril/2007 em quatro pontos (dois pontos de coleta com maior energia de onda e dois pontos em ambiente protegido), utilizando uma rede tipo picaré. Foram capturados 7038 exemplares, em sua maioria juvenil, pertencentes a 62 taxa. Não foi observado um padrão temporal marcante na composição da ictiofauna, contudo a análise de correlação canônica evidenciou padrões espaciais: algumas espécies exibiram forte relação com os ambientes de elevada energia, tais como *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus goodei* e *Menticirrhus littoralis*, enquanto outras taxa mostraram maior correspondência com praias de menor energia e elevada influência estuarina, tais como *Anchoa januaria*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Atherinella brasiliensis*. Foram analisados 2496 estômagos das 17 espécies numericamente mais abundantes em três pontos de coleta. A análise de MDS realizada para avaliar as guildas existentes evidenciou a presença de peixes zooplânctívoros (*Harengula clupeiola*, *Anchoa januaria*, *Atherinella brasiliensis* e *Chloroscombrus chrysurus*) que se alimentaram principalmente de copépodos *Temora turbinata*, *Pseudodiaptamus acutus* e *Acartia lilljeborgi*, peixes zoobentívoros (*Trachinotus carolinus*, *Trachinotus goodei*, *Menticirrhus littoralis*, *Menticirrhus americanus*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Etropus crossotus*) que predaram primariamente poliquetos e gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. e peixes hiperbentívoros (*Conodon nobilis*, *Oligoplites saliens*, *Trachinotus falcatus*, *Citharichthys arenaceus*, *Polydactylus oligodon*, *Anchoviella lepidentostole* e *Pomatomus saltatrix*) que exibiram uma dieta composta por misidáceos *Metamysidopsis neritica*. Não foram observadas variações substanciais das dietas relacionadas à espacialidade, sazonalidade ou ontogenia. A análise de MDS realizada para cada momento amostral considerando cada estômago como uma amostra identificou especializações individuais e a influência do momento amostral na determinação das dietas. O ambiente praias pode ser considerado um sítio de alimentação para peixes juvenis e adultos de pequeno e médio porte, os quais se utilizam oportunisticamente de recursos bentônicos e planctônicos. A análise dos dados da ecologia alimentar das espécies contribui para o entendimento do fluxo de energia e das interações tróficas dos peixes da zona de surfe.

Palavras-chave: inter-relações tróficas, hábito alimentar, dieta, parque nacional de Superagüi, ecologia de praias estuarinas.

ABSTRACT

Beaches are environments of great ecological and economic relevance, notwithstanding they have been strongly modified by anthropogenic influences in the last decades. Considering the increasing sources of human disturbance in Paranaguá Estuarine Complex and the fundamental importance in understanding ecosystem function to develop management plans, the present study aims to describe the ichthyofaunal community and trophic dynamics in a beach environment at Peças Island, (National Park of Superagüi). Monthly samples were carried out between april/2006 and april/2007 at four localities (two sites with high wave energy and two sites in protected areas), using a fine-meshed beach seine. A total of 7038 individuals were collected, mostly juvenile, belonging to 62 *taxa*. No consistent temporal pattern of the ichthyofauna composition was evident, while correlation canonical analysis revealed spatial patterns: some species showed strong relations with high energy environments, such as *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus goodei* and *Menticirrhus littoralis*, while other *taxa* showed greater correspondence with low energy estuarine beaches, such as *Anchoa januaria*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys corvinaeformis* and *Atherinella brasiliensis*. A total of 2496 stomachs of the 17 most abundant species at three samples sites were analyzed. The MDS analysis performed on trophic guilds evaluation exhibits the existence of zooplanktivorous fishes (*Harengula clupei*, *Anchoa januaria*, *Atherinella brasiliensis* and *Chloroscombrus chrysurus*), which feed principally on *Temora turbinata*, *Pseudodiaptomus acutus* and *Acartia lilljeborgi* copepods, zoobenthivorous fishes (*Trachinotus carolinus*, *Trachinotus goodei*, *Menticirrhus littoralis*, *Menticirrhus americanus*, *Pomadasys corvinaeformis* and *Etropus crossotus*), which preyed mainly on polychaetes and gammarids genus *Bathyporeia* and hiperbenthivorous fishes (*Conodon nobilis*, *Oligoplites saliens*, *Trachinotus falcatus*, *Citharichthys arenaceus*, *Polydactylus oligodon*, *Anchoviella lepidentostole* and *Pomatomus saltatrix*), with a diet composed of *Metamysidopsis neritica* mysids. No significantly spatial, seasonal or size-related changes in the diets had been identified. The MDS analysis made to all the sampling moments, considering each stomach as a sample, identified individual specializations and sampling moment influences on the diet determination. The beach environment can be considered a feeding ground for small and middle-sized juvenile and adult fishes, which utilize opportunistically benthic and planktonic resources. This study contributes to understanding the sandy beach energy flux and trophic interrelationships among surf-zone fishes.

Key-words: trophic interrelationship, feeding habits, diet, national park of Superagüi, ecology of estuarine beaches.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 ÁREA DE ESTUDO	9
3.2 AMOSTRAGEM	11
3.3 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL	12
3.4 DETERMINAÇÃO DAS GUILDAS	13
3.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS	14
3.5.1 Comunidade	14
3.5.2 Dieta e inter-relações tróficas	15
3.6 PROBLEMAS TAXONÔMICOS	16
4 RESULTADOS	18
4.1 DADOS ABIÓTICOS	18
4.2 COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA	20
4.3 VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ICTIOFAUNA	26
4.4 DIETA E INTER-RELAÇÕES TRÓFICAS	47
4.4.1 Dieta geral	47
4.4.2 Variações sazonais e espaciais da dieta	55
4.4.2.1 <i>Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes zooplanctívoros</i>	59
4.4.2.2 <i>Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes zoobentívoros</i>	62
4.4.2.3 <i>Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes hiperbentívoros</i>	66
4.4.3 Variações da dieta em curta escala de tempo-espaço	70
4.4.4 Variações da dieta relacionadas ao tamanho	79
4.4.4.1 <i>Variações da dieta dos peixes zooplanctívoros relacionadas ao tamanho</i>	82
4.4.4.2 <i>Variações da dieta dos peixes zoobentívoros relacionadas ao tamanho</i>	85
4.4.4.3 <i>Variações da dieta dos peixes hiperbentívoros relacionadas ao tamanho</i>	89
5 DISCUSSÃO	93
6 CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
ANEXOS	136

1 INTRODUÇÃO

Constituindo um elemento de elevada importância para a proteção do litoral, as praias são ambientes sedimentares costeiros originados a partir da ação das ondas, onde ocorre a transição entre a ação dos processos marinhos e continentais, os quais variam temporalmente de acordo com o nível do mar e o suprimento sedimentar (CAZZOLI Y GOYA & TESSLER, 2000). Tais ambientes estão entre os mais impactados mundialmente devido ao crescente processo de urbanização das regiões costeiras, às quais estão associadas as maiores densidades populacionais (BISBAL, 1995; SCHLACHER *et al.*, 2007). Fatores como a gestão inadequada das atividades industriais e portuárias desacompanhadas da instalação de infra-estrutura de saneamento ambiental, bem como o aumento das atividades turísticas e recreacionais, têm acarretado na elevação dos níveis de poluição marinha, supressão das matas de restingas e vegetação das áreas adjacentes às praias e, conseqüentemente, na descaracterização do ambiente praias (MCINTYRE, 1995; BARROS, 2001; ALONSO *et al.*, 2002; VELOSO *et al.*, 2006). Apesar de compor um ecossistema de grande relevância em termos ecológicos e econômicos, relativamente poucos estudos têm sido realizados sobre os ambientes de praias (SCHLACHER *et al.*, 2007).

Estudos da morfodinâmica praias foram iniciados na década de 70, sendo realizados principalmente na Austrália. A classificação morfodinâmica das praias arenosas foi estabelecida por diversos estudos que, a partir de aspectos morfológicos e hidrodinâmicos, distinguiram os estados morfodinâmicos praias em dissipativo, intermediário e reflectivo (BROWN & MCLACHLAN, 1990). O estado dissipativo constitui um dos extremos da classificação, caracterizando uma praia dissipativa como morfologicamente plana, constituída de sedimento arenoso fino e uma extensa área de surfe com mais de uma linha de arrebentação. O outro extremo da classificação é o estado reflectivo, o qual caracteriza a praia como íngreme, exibindo ondas que quebram diretamente na face da praia com grande velocidade de espraiamento, com a zona de surfe ausente, e a presença de cúspides ou bermas elevadas e sedimento arenoso grosso. O estado intermediário pode ser dividido em quatro estágios morfodinâmicos distintos que se caracterizam pela presença de domínios reflectivos e dissipativos, com uma grande mobilidade de

perfil, podendo exibir grandes cúspides, bancos longitudinais e terraços (BROWN & MCLACHLAN, 1990; CALLIARI *et al.*, 2003).

Um outro tipo de formação praial, ao qual não se aplicam modelos clássicos de morfodinâmica devido à diferente interação entre as variáveis atuantes, é a praia estuarina. Esse sistema se caracteriza pela alta influência das marés sobre sua morfologia e pelo pequeno período e dimensão das ondas (JACKSON *et al.*, 2005). Em eventos de maré baixa, quando fica exposta a planície de maré, a energia das ondas tende a ser menor, de modo a não ser suficiente para trabalhar o sedimento e atuar, portanto, sobre a morfologia da praia. Assim, uma maior influência das ondas ocorrerá em situações de maré alta, quando a energia de ondas mostra-se relativamente mais elevada (JACKSON *et al.*, 2005). Apesar de bem caracterizada geomorfologicamente, ressaltando como principais características do ambiente a baixa energia de onda, a existência de uma ampla planície de maré e a presença de sedimentos finos e fragmentos de vegetação formando conspícuas linhas de detritos, JACKSON *et al.* (2002a) enfatizam a necessidade do entendimento da ecologia dos organismos presentes em praias estuarinas e sua relação com a morfodinâmica do sistema e com os impactos antrópicos da região, uma vez que a maioria dos trabalhos de ecologia realizados em estuários enfoca ambientes de manguezais, marismas, bancos de macrófitas ou infralitoral.

Em termos de ictiofauna, os ambientes de praias arenosas são considerados áreas de alimentação e com elevada abundância de juvenis, uma vez que se caracterizam por alta turbidez e turbulência conferindo proteção contra predação, além da elevada abundância de recursos alimentares (LASIAK, 1986). A caracterização dos ecossistemas praias como ambientes importantes para estágios ontogenéticos iniciais, bem como sua relevância para a reprodução de diversas espécies de peixes, têm sido descrito por diversos autores (LASIAK, 1986; BENNET, 1989; GRIEM & MARTIN, 2003; MARTIN *et al.*, 2004; FELIX *et al.*, 2007). Praias adjacentes a estuários também constituem rotas de migração de diversos peixes juvenis que passam uma ou mais fases de seu ciclo de vida nos estuários (COWLEY *et al.*, 2001; WATT-PRINGLE & STRYDOM, 2003).

A comunidade de peixes de praias foi principalmente descrita quanto às variações sazonais e espaciais de sua composição específica (GODEFROID *et al.*, 1997; GODEFROID *et al.*, 2003; GOMES *et al.*, 2003; PESSANHA *et al.*, 2003;

PESSANHA & ARAÚJO, 2003; FELIX *et al.*, 2007). Por se tratar de um ambiente instável, sobretudo quanto às variáveis físicas, apenas algumas espécies se adaptam ao extremo dinamismo das praias, o que explica a relativa baixa diversidade, com elevada dominância numérica de poucos *taxa* (CLARK *et al.*, 1996; CLARK, 1997). A maioria das espécies é considerada como não residente, ocorrendo na zona de surfe em número relativamente alto apenas em algumas épocas do ano, utilizando sazonalmente a área como sítio de alimentação ou reprodução (BROWN & MCLACHLAN, 1990; FELIX *et al.*, 2006; FELIX *et al.*, 2007). Para os ambientes praias da costa oeste do Atlântico, em ambos os hemisférios, pode-se perceber a constância e abundância relativamente alta de algumas espécies pertencentes aos gêneros *Trachinotus*, *Menticirrhus*, *Mugil*, *Harengula*, *Anchoa*, dentre outras (DELANCEY, 1989; LAYMAN, 2000; FELIX *et al.*, 2007; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). As famílias mais abundantes na composição da ictiofauna de praias da costa brasileira são: Carangidae, Engraulidae, Clupeidae, Mugilidae, Gerreidae, Atherinopsidae e Sciaenidae (GRAÇA-LOPES *et al.*, 1993; PESSANHA *et al.*, 2003; PESSANHA & ARAÚJO, 2003; FELIX *et al.*, 2007; VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

Diversos fatores ambientais têm sido relacionados com a variação na composição ictiofaunística, no entanto poucos trabalhos investigam a influência do gradiente de exposição de ondas sobre a estrutura da comunidade de peixes. A principal tendência descrita é a da diminuição da abundância e da diversidade assim como de aumento da dominância para regiões de maior exposição. Valores elevados de diversidade e abundância foram descritos para regiões de exposição intermediária (CLARK, 1997) ou ambientes mais abrigados (ROMER 1990; GAELZER & ZALMON, 2003; VASCONCELLOS *et al.*, 2007), o que pode estar associado tanto à maior estabilidade do sedimento, possibilitando uma maior disponibilidade de alimento, como ainda a um menor nível de estresse causado pela contínua ação das ondas dentro dessas áreas quando comparados às regiões mais expostas (JACKSON *et al.*, 2002a; MENN, 2002; VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

Estudos dos aspectos da dinâmica trófica de praias arenosas indicam a presença de organismos filtradores, depositívoros e predadores, estando, porém, os organismos produtores em quantidades limitadas, de forma que o sistema seja amplamente dependente do aporte de nutrientes marinhos e, em menor importância, de contribuições terrestres (BROWN, 1964; BROWN & MCLACHLAN, 1990). No

entanto, o grau de dependência do aporte de partículas orgânicas para um dado ecossistema praiar varia com seu padrão de hidrodinamismo. Em praias protegidas, as microalgas bentônicas são os principais constituintes da produção primária e, apesar de em algumas regiões poderem ser abundantes, não apresentam altos valores de produtividade. Em contrapartida, ambientes dissipativos e com ampla zona de surfe são caracterizados pela alta densidade de diatomáceas na coluna d'água, estabelecendo, dessa forma, a base da cadeia trófica dentro do sistema praiar (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

Baseando-se na fonte de energia e na importância relativa dos componentes bióticos presentes nas praias, BROWN & MCLACHLAN (1990) evidenciaram a existência de dois tipos de interações tróficas chave relacionados com a morfodinâmica do ambiente: praias reflectivas e sem zona de surfe se caracterizam por elevada abundância da biota intersticial, na qual se baseiam as relações tróficas, e menor importância da macrofauna, além de não apresentarem produtores primários, indicando uma total dependência de aporte marinho; praias dissipativas, em contrapartida, apresentam uma produção primária significativa e uma interação trófica entre os componentes da macrofauna bem desenvolvida. Tal padrão é explicado pela alta produtividade possibilitada pela contínua ação das ondas nas áreas dissipativas, sendo o fitoplâncton na zona de surfe primariamente consumido pela macrofauna, além de estimular o sistema intersticial e a alça microbiana. As regiões dependentes do aporte marinho de carbono particulado, no entanto, apresentarão maior importância da cadeia alimentar intersticial, constituída por organismos da meiofauna, que virtualmente não estão suscetíveis à predação por organismos da macrofauna em ambientes de baixa energia devido a ausência de ressuspensão do sedimento (BROWN & MCLACHLAN, 1990). A manutenção da alta produtividade na zona de surfe de praias dissipativas expostas foi explicitada por MCLACHLAN *et al.* (1981), os quais concluíram haver uma regeneração de nutrientes por parte da atividade da infauna e da macrofauna que, associada ao padrão de circulação, permite a ocorrência de *blooms* de fitoplâncton, importantes para a manutenção da cadeia trófica da área em questão. Quanto às praias intermediárias, BROWN & MCLACHLAN (1990) indicam que esses ambientes exibem variações dos padrões descritos, podendo haver maior ou menor dependência dos ambientes adjacentes. Desta forma, as praias arenosas podem representar um sistema mais fechado e complexo, em termos de interações tróficas,

do que o previsto em teorias clássicas, estando mais suscetíveis a distúrbios de ordem antrópica ou natural (MCLACHLAN *et al.*, 1981; DU PREEZ *et al.*, 1990; MENN, 2002).

A maioria dos estudos de dinâmica trófica de praias enfoca a comunidade macrobêntica de invertebrados, existindo poucas informações acerca das inter-relações tróficas entre os peixes desse ambiente, principalmente para a região da costa brasileira. Os crustáceos bentônicos, com destaque aos peracarídeos e decápodos, e os poliquetos apresentam-se como os recursos mais utilizados pela ictiofauna (MCMICHAEL JR. & ROSS, 1987; DELANCEY, 1989; DU PREEZ *et al.*, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1992; ZAHORCSAK *et al.*, 2000). Os peixes planctívoros são representados na zona de arrebentação principalmente pelas manjubas e sardinhas, espécies pertencentes às famílias Engraulidae e Clupeidae (DELANCEY, 1989). Dentre os peixes tipicamente detritívoros destaca-se a família Mugilidae, cujas espécies (muitas cosmopolitas) se alimentam primariamente de diatomáceas bentônicas (BLABER, 1987; TEIXEIRA *et al.*, 1992). Misidáceos também têm sido citados como um dos recursos alimentares mais importantes para peixes de praias, devido à formação de agrupamentos de grande densidade na zona de arrebentação (LASIAK & MCLACHLAN, 1987; GRANDA *et al.*, 2004; INOUE *et al.*, 2005).

Considerando que um ecossistema inclui a atuação integrada de fatores bióticos, em distintos níveis de hierarquia biológica, e abióticos, percebe-se a elevada complexidade que envolve a compreensão do funcionamento de um determinado ambiente e, conseqüentemente, o manejo de seus recursos naturais (LINK, 2002). Reduzir a complexidade biológica e definir parâmetros que descrevam o *status* e a função do ecossistema são fundamentais para a efetiva implementação de uma abordagem ecossistêmica para o manejo sustentável dos recursos (LINK, 2002). Dentre os parâmetros definidos como importantes para o entendimento do ambiente, encontra-se a descrição de características relacionadas às teias tróficas, tais como a determinação das guildas das presas e dos predadores e as relações entre eles (LINK, 2002; MARANCIK & HARE, 2007). Desta forma, a realização de uma abordagem funcional além da utilização de entidades taxonômicas, associando as espécies de peixes às guildas para a avaliação da ecologia alimentar da ictiofauna, provê uma melhor compreensão das teias tróficas do ecossistema (ELLIOT *et al.*, 2007; MARANCIK & HARE, 2007). ELLIOT *et al.* (2007), utilizando a definição de ROOT (1967), para o qual uma guilda é definida como um grupo de

espécies que exploram a mesma classe de recursos ambientais de um modo similar, definiram parâmetros para categorizar as guildas tróficas das comunidades de peixes estuarinos, propondo uma universalização das mesmas de forma a permitir comparações entre diferentes regiões biogeográficas.

O ambiente de zona de surfe se caracteriza por uma maior representatividade das guildas tróficas dos peixes zooplancívoros e bentívoros (MODDE & ROSS, 1983; DELANCEY, 1989; BROWN & MCLACHLAN, 1990; DU PREEZ *et al.*, 1990). Informações acerca do tema para as praias do litoral brasileiro são escassas, com a maioria dos trabalhos avaliando apenas a dieta de espécies bentívoras (MONTEIRO-NETO & CUNHA, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000). Os estudos de dinâmica trófica dos peixes são importantes para elucidar o funcionamento do ecossistema praiado, descrevendo as interações inter e intraespecíficas da ictiofauna e sua relação com os demais elementos bióticos constituintes do ambiente (*e.g.* epibêntos, infauna, zooplâncton), além de identificar o fluxo de biomassa e a exportação de energia do sistema, uma vez que os peixes são considerados os principais componentes da fauna a transferir energia para outros sistemas, devido ao caráter migratório e à sua elevada mobilidade (BROWN & MCLACHLAN, 1990; DU PREEZ *et al.*, 1990). A elaboração de modelos das interações tróficas, os quais dependem fundamentalmente de estudos de ecologia alimentar da ictiofauna, apresentam-se como excelentes ferramentas para descrever o ecossistema de forma holística, permitindo a realização de planos de manejo e prognósticos dos efeitos antrópicos sobre um determinado ambiente (MONACO & ULANOWICZ, 1997; WOLFF *et al.*, 2000).

As modificações de diversas características das praias, geradas de forma direta ou indireta pela ação humana (*e.g.* engorda de praia, construções, retirada dos detritos, poluição da água, supressão da vegetação, mudanças climáticas), determinam importantes alterações do ambiente, as quais influenciam as comunidades macrobentônicas existentes no ecossistema. Tais alterações incluem desde a supressão de uma determinada zona relacionada à presença de uma comunidade específica (*e.g.* eliminação dos crustáceos e insetos do supralitoral devido à diminuição dos recursos alimentares e do habitat causada pela retirada dos detritos e/ou da vegetação adjacente – BROWN & MCLACHLAN, 1990; CRAWLEY & HYNDES, 2007) até a modificação da morfodinâmica (causada, por exemplo, por engorda praiado ou construções – JACKSON *et al.*, 2002a) e da salinidade do

ambiente (e.g. efluentes que elevam o aporte de água doce – LERCARI *et al.*, 2002), características amplamente associadas a uma composição específica da biota presente (GIMÉNEZ & YANNICELLI, 2000; DEFEO & MCLACHLAN, 2005). A retirada ou a incorporação de elementos da macrofauna bentônica afeta diretamente a dinâmica trófica do sistema, incluindo a alimentação dos peixes, os quais dependem primariamente de recursos bentônicos e infaunais (PETERSON *et al.*, 2000; PETERSON *et al.* 2006; MANNING & PETERSON, comunicação pessoal).

Tendo em vista a crescente pressão das atividades antrópicas sobre a região do Complexo Estuarino de Paranaguá (LANA *et al.*, 2001) e a importância da compreensão do funcionamento do ambiente para possibilitar a implementação de planos de manejo, o presente estudo visa descrever a estrutura da ictiofauna e suas guildas tróficas em um ambiente praiado deste sistema estuarino, uma vez que informações acerca desse tema são escassas, sobretudo para a costa brasileira.

2 OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo geral estudar a estrutura da ictiofauna bem como a ecologia trófica dos peixes da zona de surfe do ambiente praiial da Ilha das Peças, buscando um melhor entendimento do ecossistema a fim de subsidiar a elaboração de planos de manejo e conservação.

Os objetivos específicos são:

- Descrever a ictiofauna presente na zona de surfe;
- Verificar variações sazonais e espaciais na estrutura da comunidade de peixes;
- Identificar e caracterizar as guildas tróficas das espécies de peixes mais abundantes na zona de surfe;
- Descrever as inter-relações tróficas da ictiofauna;
- Verificar variações sazonais, espaciais e ontogenéticas na estrutura das guildas tróficas presentes no ambiente praiial da Ilha das Peças.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A caracterização da área de estudos, os procedimentos metodológicos de coleta e de análise do material biológico, bem como os procedimentos analíticos efetuados para o tratamento dos dados de comunidade e alimentação dos peixes, são descritos a seguir.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá localiza-se na costa norte do estado do Paraná, ao sul do Brasil, constituindo um dos maiores sistemas estuarinos do sudoeste do Atlântico (MARONE *et al.*, 2005). Esse sistema é composto por dois embaiamentos principais: o eixo leste-oeste, formado pelas Baías de Paranaguá e de Antonina, e o eixo norte-sul, do qual fazem parte as Baías dos Pinheiros e das Laranjeiras (LANA *et al.*, 2001). A conexão do complexo estuarino com o oceano Atlântico ocorre através dos canais da Galheta, do Norte e de Superagüi, este último de menor expressividade (LANA *et al.*, 2001).

Caracteriza-se por um estuário parcialmente misturado com heterogeneidade lateral, com a presença de mangues e marismas nas regiões mais internas e costões rochosos e extensas praias arenosas em áreas mais próximas do oceano (LANA *et al.*, 2001). A distribuição desses ecossistemas apresenta uma forte relação com os diversos gradientes que ocorrem no complexo estuarino, os quais permitem dividi-lo em três setores: regiões mais externas, caracterizadas por salinidade elevada e alta energia, regiões mais internas, que são predominantemente meso e oligohalinas com baixa energia, além das áreas intermediárias, consideradas polihalinas (LANA *et al.*, 2001). O padrão de distribuição dos sedimentos reflete a energia de cada setor do sistema, com as áreas mais internas e de menor energia apresentando sedimento formado por partículas mais finas, enquanto áreas mais externas e de maior energia, apresentam fração arenosa em maior proporção no sedimento (LANA *et al.*, 2001). O regime de marés existente na região é semidiurno com uma amplitude variável, observando-se normalmente meso-marés nas regiões mais internas do sistema e meso ou micro-marés nas áreas mais próximas do oceano, dependendo do ciclo lunar (LANA *et al.*, 2001; MARONE *et al.*, 2005).

Quanto às características climáticas, a região do complexo estuarino de Paranaguá apresenta-se com clima do tipo subtropical úmido, com uma média anual

de 2500 mm de chuva e 84,5% de umidade do ar (BIGARELLA, 1978). Uma ampla variação da precipitação na região ocorre ao longo de um ano, com padrões sazonais que indicam a existência de uma típica estação chuvosa entre o fim da primavera até o fim do verão, e uma estação seca, que ocorre desde o fim do outono até o fim do inverno. Há, no entanto, um curto e fraco período de chuvas normalmente ocorrendo no começo do inverno (LANA *et al.*, 2001).

Na região nordeste do Complexo Estuarino de Paranaguá localiza-se o Parque Nacional¹ de Superagüi, que inclui um conjunto de ilhas e porções continentais, com a maior parte de sua área distribuída na Ilha de Superagüi e na Ilha das Peças. Devido ao fato de pertencer a uma categoria de Unidade de Conservação restritiva à presença de ocupações humanas em seu interior (BRASIL, 2000), as vilas existentes na Ilha das Peças estão excluídas dos limites estabelecidos do Parque Nacional de Superagüi (CZAJKOWSKI, 2004).

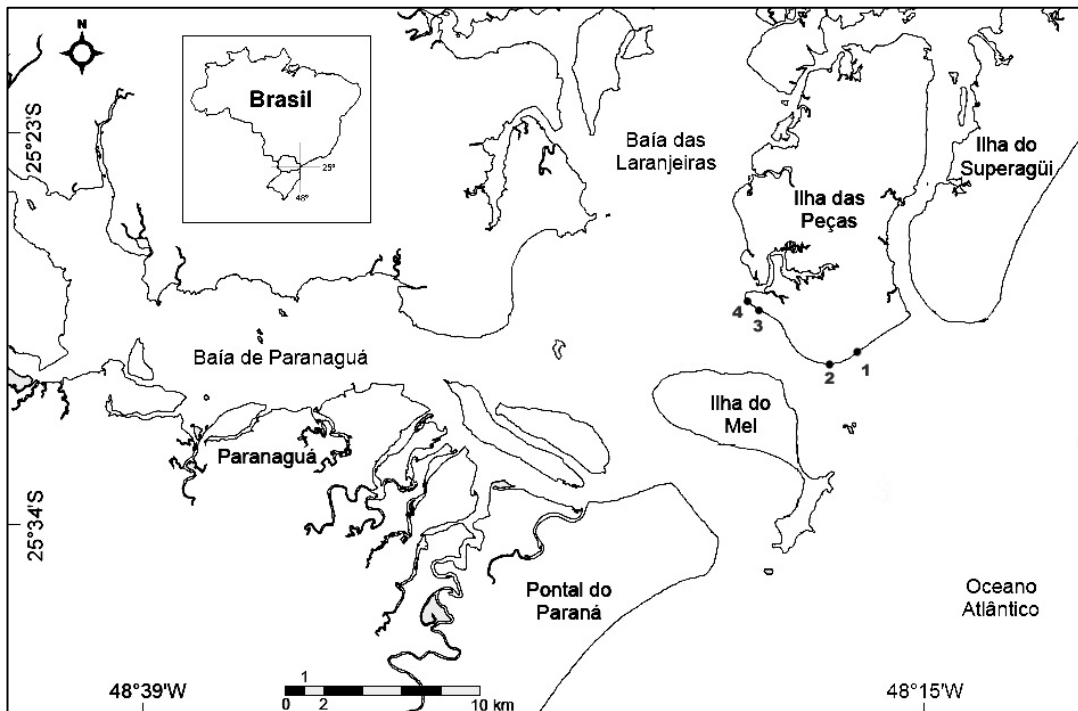
A Ilha das Peças, juntamente com a Ilha do Mel, delimita o canal de Superagüi, uma das conexões do complexo estuarino com o oceano aberto. A extensa praia existente na Ilha das Peças (Figura 1), ao longo desse canal, possui diferentes ambientes que determinam formações praias oceânicas e estuarinas. Tais formações abrangem um claro gradiente de exposição de onda: mais ao leste está uma região de praia oceânica, com elevado grau de exposição (ponto amostral 1); na região mediana da praia há uma zona de transição entre a formação oceânica e a estuarina, porém apresentando ainda elevada energia (ponto amostral 2); a oeste está a região sob maior influência estuarina, constituindo ambientes de baixa energia (pontos amostrais 3 e 4 – JACKSON *et al.*, 2002b).

A Ilha das Peças apresenta um grau de preservação relativamente alto, mantendo intactas a maior parte da vegetação, incluindo a flora típica de praias e dunas, principalmente à leste da ilha. Por outro lado, a região onde se localiza a vila de pescadores, à oeste da ilha, apresenta um impacto antrópico mais elevado, com a supressão parcial da vegetação, construção de casas, inexistência de saneamento básico, presença de diversas embarcações de pequeno porte e com um impacto do turismo concentrado durante os meses do verão (CZAJKOWSKI, 2004). Os pontos

¹ *Parque Nacional* é definido como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que possui como objetivo “a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica” (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, instituído pela Lei Nº 9.985 – Brasil, 2000).

amostrais 1 e 2 estão localizados na região mais preservada da ilha, enquanto os pontos 3 e 4 estão na área da vila de pescadores.

FIGURA 1 - MAPA DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, APRESENTANDO OS PONTOS DE COLETA NA ILHA DAS PEÇAS. (MODIFICADO DE LAMOUR *et al.*, 2005).



3.2 AMOSTRAGEM

As amostragens foram realizadas mensalmente entre os meses de abril/2006 e abril/2007, entre as 9:00 e as 13:00 horas, utilizando uma rede tipo picaré (15,0 m de comprimento e 1,6 m de altura, com saco de 2 m e malha de 0,5 cm de entre nós em toda a sua extensão), nos quatro pontos descritos anteriormente. Em cada ponto amostral foram realizados 5 arrastos paralelos à costa por uma extensão de 20 metros, espaçados 5 metros entre si. Os arrastos abrangiram a zona de surfe das áreas amostrais, variando a profundidade de acordo com as condições morfodinâmicas do ambiente praiar, atingindo a uma profundidade máxima de 1,5 m. Simultaneamente foram obtidos dados de temperatura com o auxílio de um termômetro de mercúrio (precisão 1 °C), salinidade através de um refratômetro (precisão 1 *psu*) e a altura das ondas com uma régua métrica (precisão 1 cm). O período das ondas foi calculado utilizando um cronômetro para marcar o intervalo de tempo de 11 quebras de onda tendo um ponto fixo na zona de arrebentação como

referência. Para obter o tempo de duração de uma onda o valor obtido foi dividido por 10 (PERILLO & PICCOLO, 1987).

Após a captura, os peixes, acondicionados em sacos plásticos identificados para cada arrasto, foram armazenados em gelo, a fim de minimizar o processo de digestão e de preservar o material biológico, sendo posteriormente transportados ao laboratório, onde foram identificados e contabilizados os números de exemplares de cada espécie. A identificação das espécies foi realizada de acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980 e 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980 e 1985) e CARPERNTER (2002). Para cada indivíduo se obteve as medidas de comprimento total (CT – medido da ponta do focinho até a extremidade posterior da nadadeira caudal) e padrão (CP – medido da ponta do focinho até a extremidade posterior da coluna vertebral), com um ictiômetro (precisão de 1 mm), e o peso, com uma balança digital de 0,01 g de precisão. O estágio de maturação gonadal foi classificado utilizando a escala macroscópica proposta por VAZZOLER (1996). Quando em uma amostra superou-se um máximo de 30 indivíduos de uma mesma espécie, a biometria foi realizada para uma sub-amostra de 30 exemplares selecionados e o excedente foi apenas contabilizado e pesado.

3.3 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Selecionaram-se as espécies numericamente abundantes nos pontos 1, 2 e 4 para a análise de conteúdo estomacal. Em laboratório foi injetado, com o auxílio de uma seringa, formalina a 10% na cavidade abdominal de cada exemplar, os quais foram, em seguida, congelados; três dias após cada coleta, os exemplares foram descongelados para a retirada dos estômagos, os quais foram isolados e conservados em solução de álcool a 70% em frascos de vidros individuais devidamente identificados.

Para as espécies cujo estômago é ausente ou encontra-se reduzido, padronizou-se analisar o conteúdo alimentar do terço anterior do tubo digestivo. A análise do conteúdo foi realizada sob estereomicroscópio e, quando necessário, em microscópio, identificando os itens alimentares até o menor nível taxonômico possível. Para a descrição da composição da dieta dos peixes foram calculadas a frequência de ocorrência (*FO* - percentual de estômagos em que ocorreu determinado item em relação ao número de estômagos analisados) e a frequência volumétrica (*FV* – percentual de volume de um determinado item alimentar em

relação ao volume de todos os itens alimentares) (HYSLOP, 1980). Para a quantificação do volume das presas consumidas foi realizada uma estimativa do volume, seguindo a metodologia de HELLAWELL & ABEL (1971) modificada, através da proporção de área ocupada por cada item em relação à área conjunta de todos os itens, em câmara graduada de profundidade uniforme (HAJISAMAE *et al.*, 2004).

As presas que não puderam ser identificadas ao nível de espécie ou gênero para todos os estômagos analisados, devido ao elevado grau de digestão e/ou perda das características diagnósticas, foram agrupadas em grupos de baixa hierarquia taxonômica, sendo referidas com o nome do grande grupo identificado seguido do termo “ni”, *i. e.* não identificadas (*e.g.* Calanoida ni).

3.4 DETERMINAÇÃO DAS GUILDAS TRÓFICAS

As guildas tróficas, definidas com base na dieta das espécies analisadas, foram classificadas com base no microambiente das principais presas consumidas. De acordo com a abordagem e a classificação proposta por ELLIOT *et al.* (2007), as espécies foram definidas como:

- *Zooplancívoros*: espécies que se alimentam primariamente de pequenos crustáceos da coluna d’água (*e.g.* copépodos, larvas de crustáceos), podendo incluir também larvas e ovos de peixes.
- *Zoobentívoros*: peixes que se alimentam de organismos associados ao substrato, que podem ser subdivididos em epifauna, infauna e hiperbentos (ELLIOT *et al.*, 2007). O termo hiperbentívoro tem sido utilizado para classificar aqueles peixes cujas dietas se baseiam em organismos ágeis que habitam regiões logo acima do substrato (*e.g.* misidáceos e camarões), o que requer um método de captura diferenciado quando comparado aos demais bentófagos. Desta forma, optou-se por utilizar o termo *hiperbentívoro* para espécies cuja dieta se baseou em misidáceos e *zoobentívoro* para aquelas que se alimentaram principalmente de organismos que habitam regiões sobre o substrato (epifauna) ou vivem enterrados no sedimento (infauna).

3.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS

3.5.1 Comunidade

Utilizaram-se os softwares estatísticos STATISTICA 7.0 e PRIMER 6.1.6 para se avaliar variações da estrutura da comunidade de peixes. Variações espaço-temporais da biomassa, número de espécies, número de peixes e índices de diversidade Shannon-Wiener (H'), equitatividade de Pielou (J) e riqueza de Margalef (calculados com base nos dados numéricos), considerando as capturas mensais e de cada ponto, foram avaliadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, uma vez que, mesmo após as transformações dos dados, os parâmetros não atingiram às premissas da análise de variância paramétrica (SOKAL & ROHLF, 1995).

A estrutura de tamanho das espécies numericamente mais abundantes foi descrita através de histogramas de frequência absoluta para cada classe de tamanho, utilizando dados com todos os meses/pontos agrupados. Comparações entre as médias de comprimento padrão das espécies mais abundantes para cada mês de coleta e para cada ponto amostral, foram efetuadas com o teste de Kruskal-Wallis.

Com a finalidade de identificar possíveis padrões na estrutura temporal e espacial da comunidade, em termos de abundância numérica, foram utilizadas as análises de escalonamento multidimensional não métrico *MDS* e de similaridade (*ANOSIM*) (CLARKE & WARWICK, 1994). Os dados do número de indivíduos de cada espécie (para cada arrasto realizado) foram previamente transformados pelo cálculo $\log x+1$ e posteriormente uma matriz de similaridade foi elaborada pelo cálculo do coeficiente de similaridade Bray-Curtis, utilizando inicialmente os dados de cada arrasto realizado. A análise percentual de similaridade (*SIMPER*) foi realizada com o intuito de identificar o conjunto de espécies determinantes na discriminação de dois grupos distintos assim como na similaridade dentro de cada agrupamento. Os mesmos procedimentos analíticos também foram realizados utilizando os dados de abundância numérica com os arrastos de cada ponto e mês agrupados.

Para avaliar a correlação entre as variáveis ambientais e a abundância das espécies, foi utilizada a Análise de Correlação Canônica (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983). Para esta análise foram selecionadas todas as espécies com a

freqüência numérica relativa superior a 0,5%, com os dados previamente transformados pelo cálculo $\log(x+1)$.

3.5.2 Dieta e inter-relações tróficas

Em todas as análises realizadas para avaliar a dieta e inter-relação trófica da comunidade foram utilizados os dados de freqüência volumétrica transformados pelo cálculo da raiz quadrada (PLATELL & POTTER, 2001). A dieta de cada espécie, agrupando os pontos e meses, foi avaliada, utilizando a matriz de similaridade de Bray-Curtis (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983), através do *MDS* e *ANOSIM*, além da utilização da rotina *SIMPER* na identificação da contribuição de cada presa aos agrupamentos observados (apenas os principais itens alimentares destacados pelo *SIMPER*, entre os 5 e 10 primeiros, foram exibidos – SCHAFER *et al.*, 2002). Este mesmo procedimento analítico foi utilizado para a avaliação da variação sazonal e espacial da alimentação bem como de modificações relacionadas a classes de tamanho de cada espécie; e para ambas as abordagens também foi realizada a análise de cluster, através da matriz de similaridade de Bray-Curtis, com o intuito de ilustrar as associações das unidades espaço-temporais e ontogenéticas. Os dados da dieta de uma espécie por estação e ponto somente foram utilizados quando o número de estômagos analisados com alimento foi superior a 5 (PLATELL & POTTER, 1999). As classes de tamanho foram determinadas de acordo com a variação de comprimento padrão que cada espécie apresentou, mantendo-se sempre um número de estômagos com alimento maior que 5 em cada classe de tamanho. Considerou-se como a estação chuvosa os meses entre setembro e fevereiro, e como a estação seca os meses entre março e agosto (LANA *et al.*, 2001).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi calculado para estimar a amplitude do nicho alimentar de cada espécie (MARSHALL & ELLIOTT, 1997). Para identificar as variações sazonais e espaciais bem como as modificações relacionadas ao tamanho na dieta das espécies dentro de cada agrupamento trófico foi realizada a Análise Fatorial de Correspondência. Para tanto, foram selecionadas como descritores da dieta as principais presas, ou seja, aquelas que apresentaram valores de freqüência volumétrica relativamente altos ($FV > 15\%$) para uma ou mais

espécies pertencentes à guilda (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983; VALENTIN², comunicação pessoal).

A análise *MDS* também foi empregada utilizando cada estômago como uma amostra considerando cada coleta como uma unidade espaço-temporal, ou seja, cada interação mês-ponto, com o intuito de enfatizar a variabilidade individual na alimentação dos peixes (SCHAFER *et al.*, 2002). Os dados foram previamente transformados pelo cálculo da raiz quadrada e o *MDS* foi realizado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis. A identificação de quais foram as principais presas ingeridas para cada grupo de indivíduos observados no *MDS* foi realizada através da avaliação direta da matriz de dados de frequência volumétrica das presas para cada estômago.

Diagramas representando as inter-relações tróficas entre as espécies e os principais recursos alimentares utilizados foram elaborados para cada ponto amostral, a partir de tabelas da dieta das 17 espécies em cada um dos três pontos, considerando os valores de frequência volumétrica dos recursos.

3.6 PROBLEMAS TAXONÔMICOS

Gênero *Anchoa*

A família Engraulidae apresenta seis espécies do gênero *Anchoa* descritas para a região Sul-Sudeste do Brasil (MENEZES *et al.*, 2003). Porém, recentes trabalhos realizados no litoral do Paraná registram a presença do *taxa* *A. parva* (FALCÃO *et al.*, 2006; FÉLIX *et al.* 2006; FÉLIX *et al.*, 2007), baseados em PINHEIRO *et al.* (1994), os quais indicam que exemplares identificados como de *A. januaria* coletados no litoral do Paraná apresentam características morfológicas semelhantes aos exemplares identificados como *A. parva*, de um lote pertencente ao Museu de Zoologia da USP; dessa forma, eles concluíram que a espécie presente na região trata-se de *A. parva* e não *A. januaria*.

A espécie *A. parva* tem sido descrita apenas para a região norte do Brasil: NIZINSKI & MUNROE (2002) indicam que *A. parva* ocorre na costa oriental da América Central e no norte da América do Sul (até a Venezuela), especulando que a espécie pode ter uma maior distribuição que inclui o norte da costa brasileira; já MENEZES *et al.* (2003) descrevem que *A. parva* ocorre desde Cuba até o litoral

² Prof. Dr. Jean Louis Valentin, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia da UFRJ

norte brasileiro. Para *A. januaria*, MENEZES *et al.* (2003) descrevem que a espécie ocorre ao longo de toda a costa brasileira, fato confirmado por NIZINSKI & MUNROE (2002), os quais indicaram que esta espécie se distribui desde a Venezuela até o sul do Brasil, ressaltando, no entanto, a necessidade de coletas intensivas e de identificação correta da espécie para determinar toda a extensão da sua distribuição.

Devido a falta de estudos mais detalhados acerca da diferenciação das duas espécies, o presente trabalho optou pela adoção do *taxa A. januaria*, aceito por diversos autores (SILVA & ARAÚJO, 2000; MENEZES *et al.*, 2003; PESSANHA *et al.*, 2003; VASCONCELLOS *et al.*, 2007; FIGUEIREDO, comunicação pessoal³).

Gênero *Mugil*

A espécie *Mugil gaimardianus* teve seu nome suprimido do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, devendo ser utilizada como *Mugil* sp. (MENEZES *et al.*, 2003). No entanto, o *taxa Mugil* sp. também pode representar espécimes que não puderam ser identificados ao nível específico devido à dificuldade de identificações de indivíduos pequenos, sendo recomendado permanecer ao nível de gênero (FIGUEIREDO, comunicação pessoal³). Para diferenciar os dois *taxa*, *Mugil* sp.2 representará a espécie anteriormente identificada como *Mugil gaimardianus*, enquanto *Mugil* sp. representará indivíduos não identificados ao nível específico.

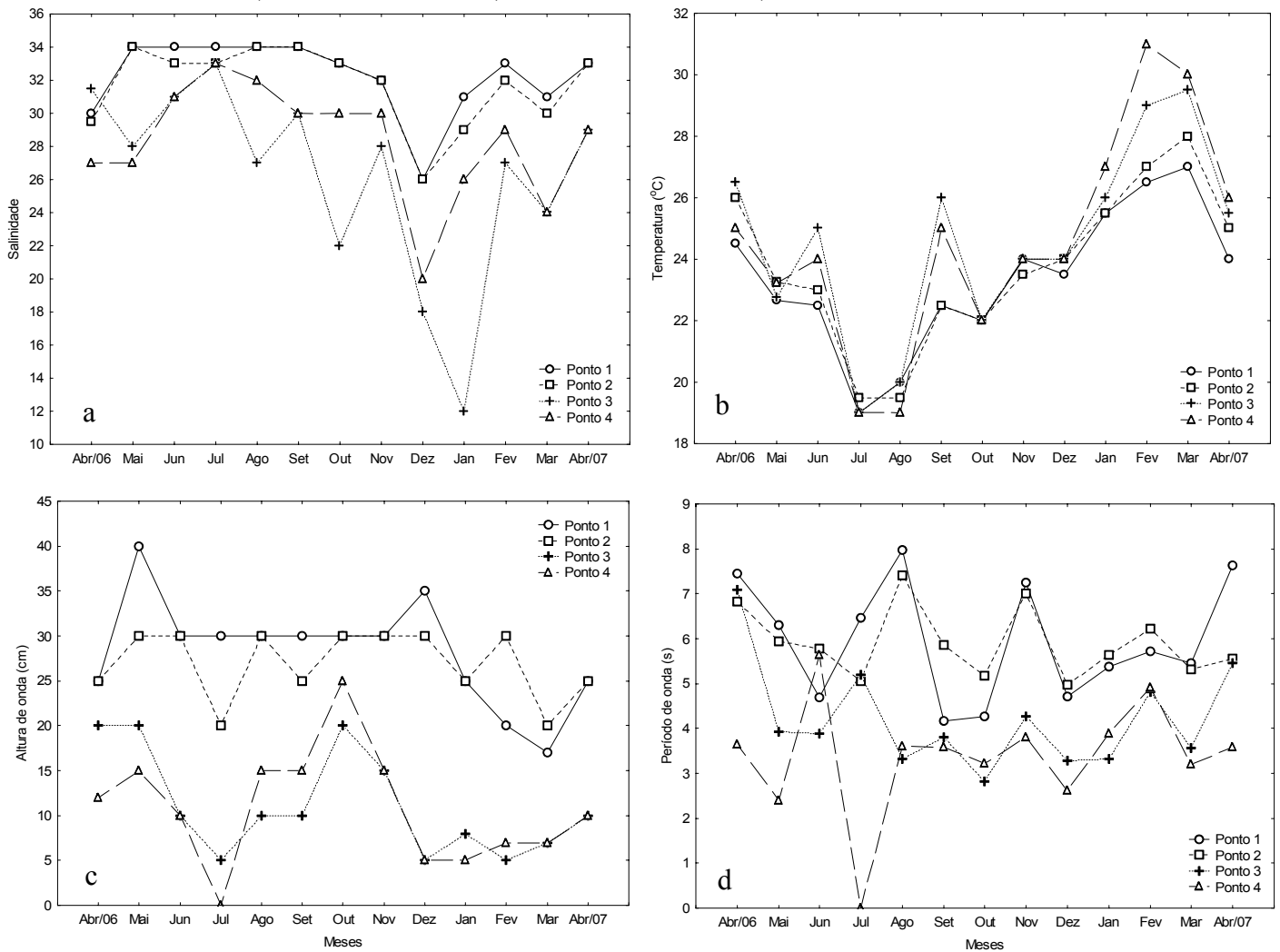
³ Prof. Dr. José Lima de Figueiredo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

4 RESULTADOS

4.1 DADOS ABIÓTICOS

Ao longo de todas as coletas a salinidade variou entre 12 e 34, com os maiores valores encontrados para os pontos 1 e 2. Os meses que apresentaram os menores valores de salinidade para todos os pontos foram dezembro e janeiro, correspondendo à estação chuvosa. No ponto 3 foram encontradas salinidades relativamente baixas nos meses de outubro e março, este último mês também apresentando uma diminuição da salinidade no ponto 4 (Figura 2a).

FIGURA 2 - VARIAÇÕES MENSAIS E ESPACIAIS DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS. a – SALINIDADE; b – TEMPERATURA; c – ALTURA DE ONDA; d – PERÍODO DE ONDA.

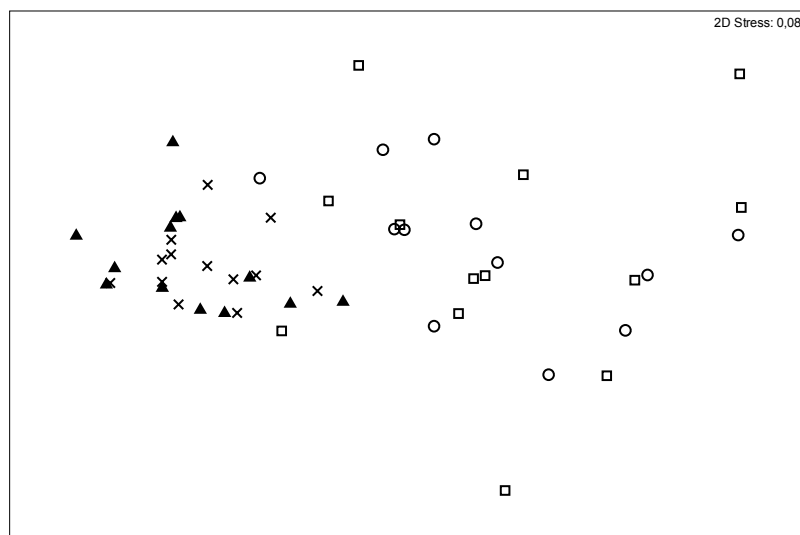


Para a temperatura nota-se um padrão sazonal nítido, com as maiores temperaturas ocorrendo no verão enquanto que os menores valores ocorreram durante o período do inverno, nos meses de julho e agosto. Não ocorreu uma diferenciação espacial dessa variável, com todos os pontos exibindo valores muito próximos entre si (Figura 2b).

Quanto as variáveis relacionadas às ondas, fica clara a distinção espacial entre os pontos 1 e 2 para com os pontos 3 e 4 (Figura 2c, d). Os maiores valores de altura e período de onda ocorreram no ponto 1, seguidos pelo ponto 2, enquanto os menores valores ocorreram no ponto 4 (Figura 2c, d).

Os resultados obtidos para as variáveis abióticas mensuradas indicam uma semelhança entre os pontos amostrais 1 e 2 e entre os pontos 3 e 4, provavelmente relacionado com as variáveis de grau de exposição de ondas. A análise de *MSD* possibilita a visualização de agrupamento com os pontos 1 e 2 mais concentrados, e outro grupo constituído dos pontos 3 e 4, que estão mais dispersos no gráfico (Figura 3). A rotina *ANOSIM* separou os dois agrupamentos ($R = 0,669$; $P < 0,001$).

FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS MENSUAIS DOS FATORES ABIÓTICOS MENSURADOS NOS QUATRO PONTOS AMOSTRADOS NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (*MDS*). SÍMBOLOS: ▲ - PONTO 1; × - PONTO 2; □ - PONTO 3; ○ - PONTO 4.



4.2 COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA

Foi capturado um total de 7038 peixes, pertencentes a 24 famílias e 62 *taxa*. Contribuindo com 94,5% do número de indivíduos coletados estão as famílias Carangidae (29,75%), Engraulidae (19,82%), Clupeidae (11,81%), Mugilidae (11,51%), Haemulidae (9,21%), Sciaenidae (7,81%) e Atherinopsidae (4,65%). Os oito *taxa* mais abundantes foram representados por *Trachinotus carolinus*, *Anchoa januaria*, *Harengula clupeola*, *Mugil* sp., *Conodon nobilis*, *Menticirrhus littoralis*, *Atherinella brasiliensis* e *Pomadasys corvinaeformis*, os quais contribuíram com 82% do número de peixes coletados (Tabela 1).

TABELA 1 – ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS AMOSTRAIS EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS: NÚMERO DE INDIVÍDUOS COLETADOS POR MÊS E CONTRIBUIÇÃO ABSOLUTA (F.A.) E RELATIVA (%) DE CADA ESPÉCIE PARA A CAPTURA TOTAL.

(CONTINUA)

Família/Espécie	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	f.a.	%
Ariidae															
<i>Cathorops spixii</i>	4				2									6	0,09
Atherinopsidae															
<i>Atherinella brasiliensis</i>	13	67	24	64	4		30	1	53	8	5	24	26	319	4,58
<i>Odontesthes bonariensis</i>													8	8	0,11
Batrachoididae															
<i>Porichthys porosissimus</i>		1												1	0,01
Belonidae															
<i>Strongylura marina</i>		2								3	1		1	7	0,10
Carangidae															
<i>Caranx latus</i>										1				1	0,01
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3	1	43	1	1						71			120	1,72
<i>Oligoplites saliens</i>	9	8	5	13	16	12	11	78	17	21	8	2	1	201	2,89
<i>Oligoplites saurus</i>													1	1	0,01
<i>Selene vomer</i>	1	2	2		1						1		1	8	0,11
<i>Trachinotus carolinus</i>	236	24	79	34	64	13	42	71	140	344	161	163	254	1625	23,34
<i>Trachinotus falcatus</i>									1	2	1	6	32	42	0,57
<i>Trachinotus goodei</i>	7	6	14	4	15	6	12	2	2	3	10	6	2	89	1,28
<i>Trachinotus marginatus</i>								3		1	2	1		7	0,10
Centropomidae															
<i>Centropomus undecimalis</i>									2					2	0,03
Clupeidae															
<i>Harengula clupeola</i>	28	67	33	9	4	63	152	232	7		17	170	31	813	11,68
<i>Ophistonema oglinum</i>												1	10	11	0,16
<i>Sardinella brasiliensis</i>										5	2			7	0,10
Cynoglossidae															
<i>Symphurus tessellatus</i>											2			2	0,03
Diodontidae															
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	3													3	0,04
Engraulidae															
<i>Anchoa januaria</i>	13		561	37	21	1	1	3	6	31	99	7	376	1156	16,60
<i>Anchoa lyolepis</i>				4										4	0,06
<i>Anchoa tricolor</i>	3												22	25	0,36
<i>Anchovia clupeoides</i>		1												1	0,01
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	11	5	55	21	2	10	40	10	2	1		1	37	195	2,80
<i>Cetengraulis edentulus</i>	11												2	13	0,19
<i>Lycengraulis grossidens</i>			1											1	0,01

TABELA 1 – ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS AMOSTRAIS EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS: NÚMERO DE INDIVÍDUOS COLETADOS POR MÊS E CONTRIBUIÇÃO ABSOLUTA (F.A.) E RELATIVA (%) DE CADA ESPÉCIE PARA A CAPTURA TOTAL.

(CONCLUSÃO)

Família/Espécie	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	f.a.	%
Ephippidae															
<i>Chaetodipterus faber</i>					1					2				3	0,04
Gerreidae															
<i>Diapterus rhombeus</i>	1							2	1	9	2			15	0,22
<i>Eucinostomus argenteus</i>	1	1												2	0,03
<i>Eucinostomus gula</i>									3	1	2			6	0,09
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1										2	2		5	0,07
Gobiidae															
<i>Bathygobius soporator</i>				1					1					2	0,03
<i>Ctenogobius boleosoma</i>				4										4	0,06
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>				1										1	0,01
<i>Gobionellus oceanicus</i>				2										2	0,03
Haemulidae															
<i>Conodon nobilis</i>	11		31	8	8	10	107	127		123	6		1	432	6,21
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1		17		1		1			5	190	1		216	3,10
Hemiramphidae															
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>									1		1		4	6	0,09
Mugilidae															
<i>Mugil curema</i>	2		10	1			1				2		2	18	0,26
<i>Mugil sp. 2</i>				2						2		4		8	0,11
<i>Mugil platanus</i>											1			1	0,01
<i>Mugil sp.</i>	10	8	3	16	1			716	2	15	1	3	8	783	11,25
Paralichthyidae															
<i>Citharichthys arenaceus</i>		2	7	11	18	1	1	3	1	2	3	3		52	0,75
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1				1		1	1			3			7	0,10
<i>Etropus crossotus</i>			1	2	15			1		5	13		2	39	0,46
<i>Paralichthys patagonicus</i>											1			1	0,01
Polynemidae															
<i>Polydactylus oligodon</i>	29	3	6	5							19	15		77	0,86
<i>Polydactylus virginicus</i>								3		1				4	0,06
Pomatomidae															
<i>Pomatomus saltatrix</i>									31	1				32	0,46
Sciaenidae															
<i>Larimus breviceps</i>	1													1	0,01
<i>Menticirrhus americanus</i>		2		4	38	1		13	23	10	32	2	2	127	1,49
<i>Menticirrhus littoralis</i>	17	19	33	44	21	3	8	26	72	24	29	50	60	406	5,44
<i>Pogonias cromis</i>									1					1	0,01
<i>Stellifer brasiliensis</i>				1	9				1					11	0,16
<i>Stellifer rastrifer</i>				3										3	0,04
<i>Umbrina coroides</i>	1													1	0,01
Scombridae															
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>			2											2	0,03
Synodontidae															
<i>Synodus foetens</i>	1	2								4	3			10	0,14
Tetraodontidae															
<i>Sphoeroides greeleyi</i>		1			7	4	1	3	3	2		1	2	24	0,34
<i>Sphoeroides testudineus</i>	2	10	5	1	16	2	2		5	1	10	1	8	63	0,90
Uranoscopidae															
<i>Astroscopus y-graecum</i>				4							1			5	0,07
Total de indivíduos	421	232	932	297	266	126	410	1295	375	627	701	463	893	7038	
Total de espécies	28	20	20	26	22	12	15	18	22	27	32	20	24	62	
Total de famílias	14	13	11	12	11	7	9	11	13	15	16	11	11	24	
Riqueza de Margalef (d)	0,96	1,06	1,56	1,46	1,41	0,5	0,84	0,95	1,3	1,3	1,42	1,07	1,61		
Equitatividade (J)	0,72	0,64	0,78	0,75	0,77	0,37	0,62	0,61	0,82	0,63	0,73	0,71	0,67		
Diversidade Shannon-Wiener (H')	0,85	0,85	1,24	1,17	1,17	0,39	0,64	0,78	1,11	1,03	1,18	0,98	1,18		

O peso total da captura foi de 36.548,75 gramas, com apenas dez espécies contribuindo com 85,33% da biomassa, com maior contribuição da família

Carangidae (21,85%). *Sphoeroides testudineus*, apesar da baixa contribuição numérica, foi a espécie de maior representatividade em termos de biomassa (Tabela 2).

TABELA 2 - ESPÉCIES COM MAIOR CONTRIBUIÇÃO EM BIOMASSA PARA A CAPTURA TOTAL REALIZADA AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS AMOSTRAIS EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS (N = NÚMERO DE INDIVÍDUOS).

Família	Espécie	Peso total (g)	N	Contribuição relativa (%)
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	5597,85	63	15,32
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	4858,36	813	13,29
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	3953,14	1625	10,82
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	3926,41	432	10,78
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	3106,93	319	8,50
Sciaenidae	<i>Menticirrhus littoralis</i>	2586,65	406	7,08
Engraulidae	<i>Anchoa januaria</i>	2274,27	1156	6,23
Carangidae	<i>Trachinotus goodei</i>	2166,79	89	5,93
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i>	1862,59	201	5,10
Engraulidae	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	827,51	195	2,26

As espécies coletadas que apresentaram exemplares de maior porte foram *Strongylura marina*, *Centropomus undecimalis*, *S. testudineus* e *Hyporhamphus unifasciatus*. Os menores exemplares capturados foram das espécies *Trachinotus falcatus*, *T. carolinus*, *Oligoplites saliens*, *S. testudineus* e *Menticirrhus americanus* (Tabela 3). As espécies que apresentaram as maiores variações de tamanho foram *S. testudineus*, *S. marina*, *M. americanus*, *M. littoralis* e *O. saliens*, com amplitude de mais de 120 mm entre o maior e o menor exemplar coletado. Considerando todas as amostragens, 85% dos indivíduos apresentaram comprimento padrão variando entre 21 e 70 mm, com a maior abundância de exemplares ocorrendo dentro da classe de tamanho 41 a 50 mm, reunindo 868 indivíduos, seguindo-se a classe 31 a 40 mm, abrangendo 764 exemplares.

Analisando a distribuição dos indivíduos das espécies mais abundantes em classes de tamanho (Figura 4) observa-se que para *T. carolinus* e *M. littoralis* as freqüências absolutas mais elevadas ocorreram dentro da amplitude de 20 a 50 mm de comprimento padrão. A maior concentração de exemplares da espécie *A. januaria* ocorreu dentro da classe de tamanho de 40 a 60 mm, enquanto que *H. clupeola* foi mais abundante na classe de 60 a 70 mm e *C. nobilis* apresentou um predomínio de indivíduos variando de 70 a 90 mm de comprimento padrão. *A. brasiliensis* foi representada por indivíduos de porte relativamente grande para a

espécie, com a maioria dos exemplares variando entre 80 e 100 mm. O taxa *Mugil* sp. apresentou praticamente todos os exemplares variando entre 20 e 30 mm de comprimento padrão.

A média de peso dos indivíduos coletados foi de 5,19 ($\pm 11,93$) gramas. Os menores pesos foram de exemplares das espécies *M. littoralis*, *T. carolinus*, *M. americanus* e *O. saliens*. As espécies que apresentaram indivíduos com as maiores biomassas foram *S. testudineus*, *Trachinotus goodei* e *C. undecimalis*, as quais também representaram os taxa coletados com maior amplitude de peso (Tabela 3).

TABELA 3 - COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DOS PEIXES COLETADOS AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS AMOSTRAIS EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS (DP = DESVIO PADRÃO; MIN = VALOR MÍNIMO; MAX = VALOR MÁXIMO).

(CONTINUA)

Espécie	Comprimento padrão (mm)				Peso (g)			
	Média	DP	Min	Max	Média	DP	Min	Max
<i>Anchoa januaria</i>	47,08	7,43	25	66	1,97	0,56	0,05	6,87
<i>Anchoa lyolepis</i>	72,25	2,22	70	75	5,02	0,23	4,78	5,27
<i>Anchoa tricolor</i>	47,20	7,35	36	68	1,33	0,67	0,55	3,79
<i>Anchovia clupeoides</i>	85,00		85	85	8,41		8,41	8,41
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	65,38	14,31	36	118	4,24	3,38	0,48	21,58
<i>Astroscopus y-graecum</i>	67,80	12,05	54	80	12,28	5,20	5,61	16,85
<i>Atherinella brasiliensis</i>	86,60	16,35	30	121	9,74	5,21	0,09	26,03
<i>Bathygobius soporator</i>	55,00	11,31	47	63	4,48	2,67	2,59	6,37
<i>Caranx latus</i>	45,00		45	45	2,47		2,47	2,47
<i>Cathorops spixii</i>	113,00	26,79	71	142	27,07	16,56	4,49	51,01
<i>Centropomus undecimalis</i>	154,50	60,10	112	197	66,56	62,50	22,36	110,75
<i>Cetengraulis edentulus</i>	72,15	4,95	64	82	6,39	1,45	4,08	9,52
<i>Chaetodipterus faber</i>	25,33	8,08	18	34	1,21	1,13	0,45	2,51
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	19,00		19	19	0,38	0,30	0,15	0,72
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	49,49	14,68	21	72	3,15	2,00	0,29	7,48
<i>Citharichthys arenaceus</i>	71,77	22,74	20	110	8,27	5,63	0,18	23,00
<i>Citharichthys spilopterus</i>	109,43	36,46	57	152	27,87	20,47	2,67	53,35
<i>Conodon nobilis</i>	68,34	16,97	32	103	9,11	5,56	0,73	24,11
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	35,50	3,87	32	41	0,84	0,38	0,60	1,40
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>	25,00		25	25	0,24		0,24	0,24
<i>Diapterus rhombeus</i>	81,53	17,70	32	115	22,97	13,04	1,04	61,07
<i>Etropus crossotus</i>	55,79	17,87	18	94	4,17	3,33	0,10	15,00
<i>Eucinostomus argenteus</i>	50,00	2,83	48	52	3,60	0,04	3,57	3,62
<i>Eucinostomus gula</i>	96,33	3,61	90	100	26,76	2,98	23,01	31,99
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	73,20	50,17	18	118	19,69	19,96	0,15	44,26
<i>Gobionellus oceanicus</i>	38,00	1,41	37	39	0,63	0,01	0,62	0,64
<i>Harengula clupeola</i>	62,86	13,90	33	110	5,98	4,10	0,23	27,81
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	135,67	36,95	68	170	8,97	5,66	0,78	15,56
<i>Larimus breviceps</i>	75,00		75	75	11,34		11,34	11,34
<i>Lycengraulis grossidens</i>	151,00		151	151	42,31		42,31	42,31
<i>Menticirrhus americanus</i>	47,90	19,46	14	157	3,13	7,94	0,04	68,93
<i>Menticirrhus littoralis</i>	58,83	29,66	16	150	6,37	9,29	0,03	54,80
<i>Mugil curema</i>	71,89	15,46	42	100	9,64	6,24	1,28	24,20
<i>Mugil</i> sp. 2	64,00	10,14	50	81	5,59	2,06	2,94	9,41
<i>Mugil platanus</i>	115,00		115	115	37,91		37,91	37,91
<i>Mugil</i> sp.	23,87	2,49	17	30	0,32	0,04	0,05	0,45

TABELA 3 - COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DOS PEIXES COLETADOS AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS AMOSTRAIS EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS (DP = DESVIO PADRÃO; MIN = VALOR MÍNIMO; MAX = VALOR MÁXIMO).

(CONCLUSÃO)

Espécie	Comprimento padrão (mm)				Peso (g)			
	Média	DP	Min	Max	Média	DP	Min	Max
<i>Odontesthes bonariensis</i>	52,38	3,25	49	58	1,47	0,32	1,07	2,04
<i>Oligoplites saliens</i>	84,70	28,18	12	133	9,27	7,15	0,04	30,64
<i>Oligoplites saurus</i>	20,00		20	20	0,17		0,17	0,17
<i>Ophistonema oglinum</i>	52,36	6,15	39	58	2,56	0,85	0,87	3,73
<i>Paralichthys patagonicus</i>	95,00		95	95	14,32		14,32	14,32
<i>Pogonias cromis</i>	100,00		100	100	35,41		35,41	35,41
<i>Polydactylus oligodon</i>	44,73	21,85	18	101	3,33	4,74	0,09	21,55
<i>Polydactylus virginicus</i>	67,25	16,58	43	80	7,21	3,86	1,90	11,01
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	42,20	6,09	32	62	1,93	0,85	0,76	6,20
<i>Pomatomus saltatrix</i>	71,34	6,99	60	99	6,11	2,17	3,12	16,01
<i>Porichthys porosissimus</i>	26,00		26	26	0,78		0,78	0,78
<i>Sardinella brasiliensis</i>	37,57	10,47	28	55	0,72	0,53	0,22	1,69
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	93,00	7,07	88	98	7,22	2,66	5,34	9,10
<i>Selene vomer</i>	45,88	18,15	30	87	6,02	7,57	1,37	24,25
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	84,71	11,05	62	105	28,03	10,73	11,96	49,28
<i>Sphoeroides testudineus</i>	119,05	36,70	12	190	88,85	64,62	0,14	309,96
<i>Stellifer brasiliensis</i>	39,82	8,46	31	58	1,50	1,18	0,63	4,50
<i>Stellifer rastrifer</i>	30,67	4,04	27	35	0,65	0,28	0,44	0,97
<i>Strongylura marina</i>	184,57	59,82	129	304	8,86	10,44	2,40	31,84
<i>Symphurus tessellatus</i>	97,00	1,41	96	98	8,89	0,91	8,24	9,53
<i>Synodus foetens</i>	64,40	17,60	39	92	2,57	2,00	0,40	6,10
<i>Trachinotus carolinus</i>	37,71	14,98	11	104	2,44	3,46	0,03	38,13
<i>Trachinotus falcatus</i>	26,29	5,83	9	36	1,09	0,59	0,05	2,15
<i>Trachinotus goodei</i>	87,51	21,57	40	153	24,35	17,70	2,35	111,33
<i>Trachinotus marginatus</i>	81,71	12,02	66	97	20,85	8,61	11,19	32,40
<i>Umbrina coroides</i>	89,00	0,00	89	89	14,74	0,00	14,74	14,74

FIGURA 4 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE CADA CLASSE DE TAMANHO DAS SEIS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NAS AMOSTRAGENS REALIZADAS AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS DE COLETA EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS.

(CONTINUA)

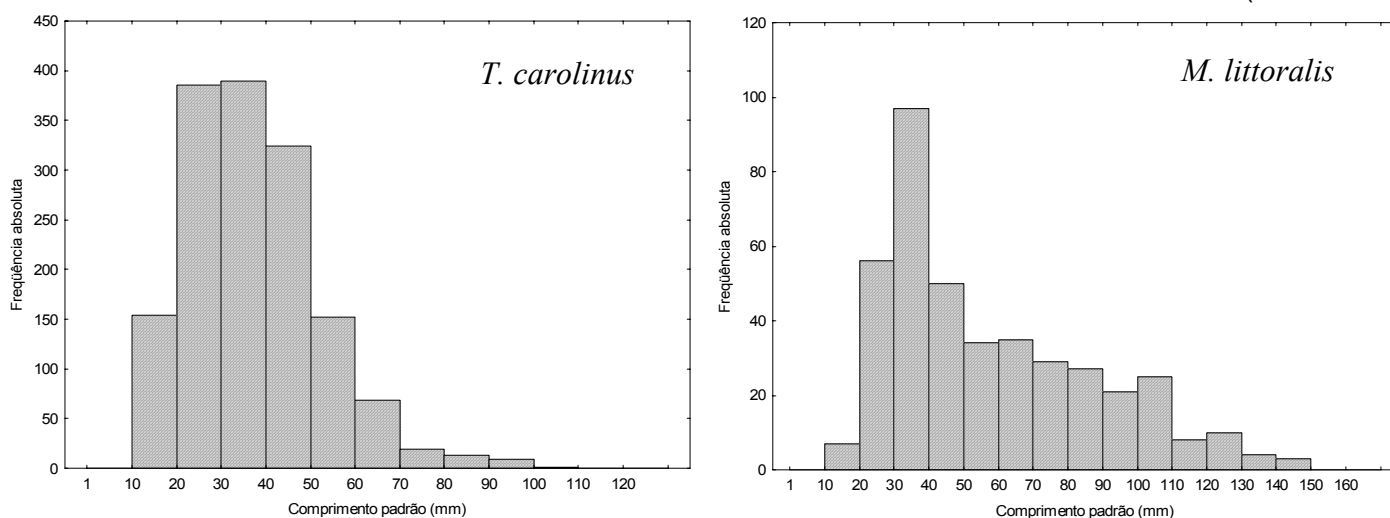
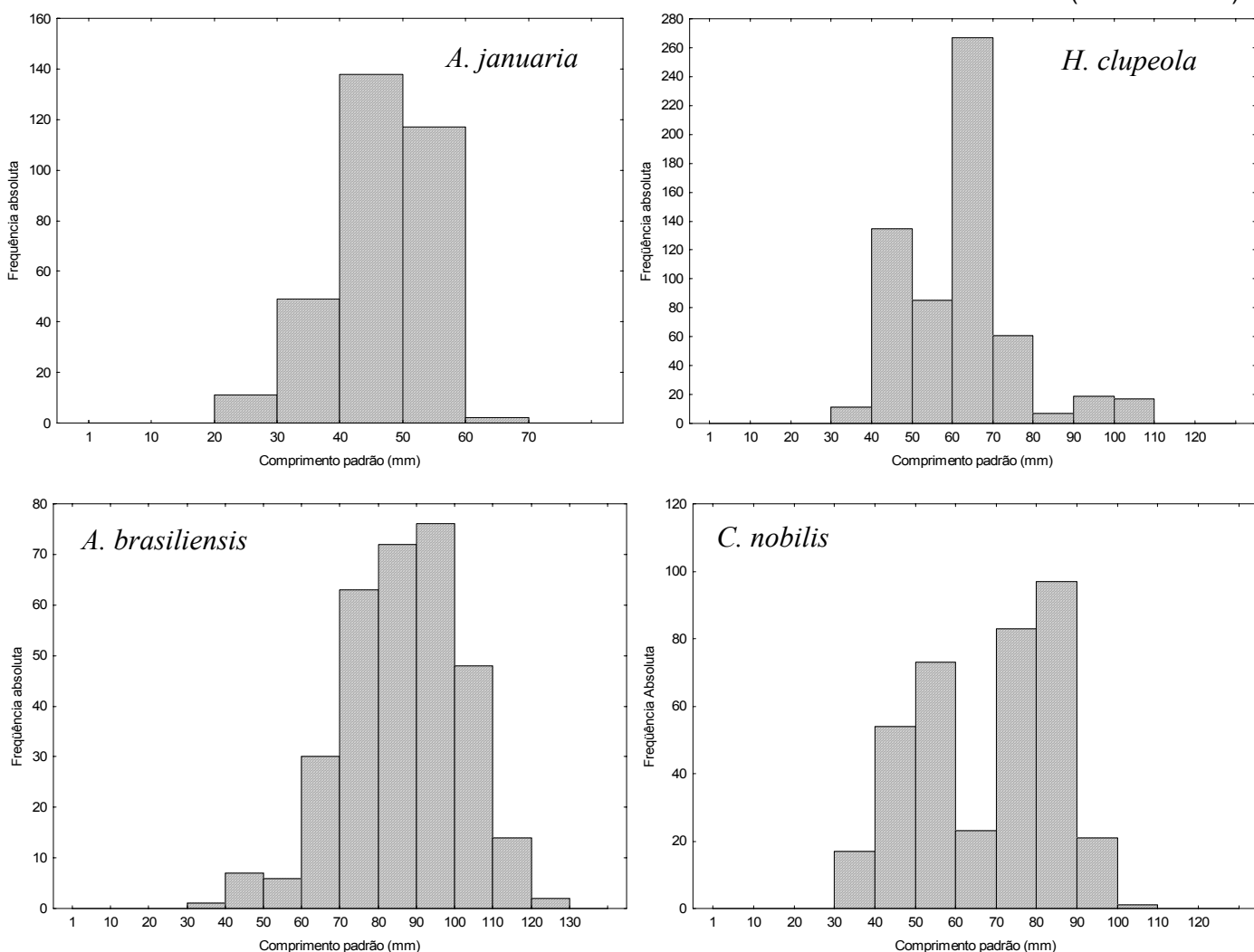


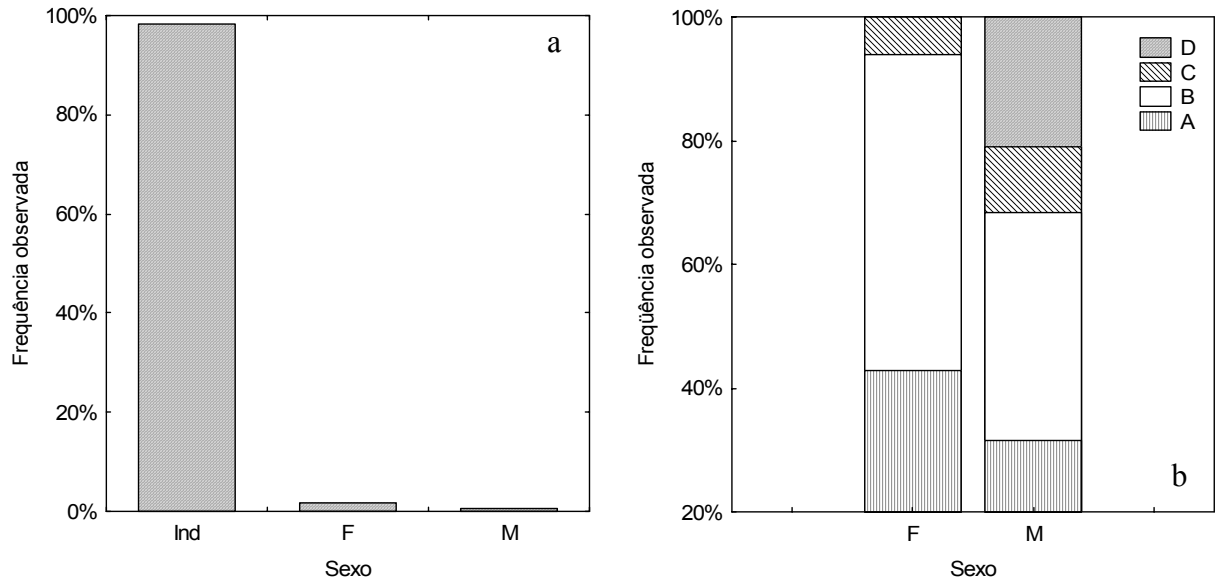
FIGURA 4 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE CADA CLASSE DE TAMANHO DAS SEIS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NAS AMOSTRAGENS REALIZADAS AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS DE COLETA EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS.

(CONCLUSÃO)



Para a maioria dos indivíduos coletados não foi possível identificar o sexo, resultado conseqüente da elevada abundância de exemplares imaturos, os quais representaram 98% dos peixes amostrados (Figura 5a). Contudo, dos indivíduos para os quais o sexo foi identificado, 72% foram representados por fêmeas e 23% de machos. O estágio de maturação C foi pouco representativo, com a maioria das fêmeas pertencentes ao estágio B e dos machos aos estádios B e D (Figura 5b). As espécies que apresentaram exemplares adultos foram: *A. lepidentostole*, *A. brasiliensis*, *E. melanopterus*, *H. clupeiola*, *H. unifasciatus*, *S. testudineus* e *S. marina*.

FIGURA 5 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS POR SEXO (a) E POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL (b) AMOSTRADOS AO LONGO DE 13 MESES EM QUATRO PONTOS DE COLETA EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHAS DAS PEÇAS. SIGLAS: Ind. = SEXO INDETERMINADO; F = FÊMEAS; M = MACHOS; A = IMATURO; B = EM MATURAÇÃO; C = MADURO; D = DESOVADO.



4.3 VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ICTIOFAUNA

Analisando a variação espacial da composição da ictiofauna observou-se um maior número de indivíduos amostrados bem como uma riqueza de espécies mais elevada para os pontos 3 e 4 (Tabela 4). Os pontos 1 e 2 apresentaram um menor número de indivíduos, assemelhando-se quanto à composição de espécies, principalmente devido à elevada abundância de *T. carolinus* e *M. littoralis*. Os taxa presentes em todos os pontos de coleta foram *A. brasiliensis*, *O. saliens*, *T. carolinus*, *T. falcatus*, *H. clupeola*, *S. brasiliensis*, *A. januaria*, *Mugil* sp., *C. arenaceus*, *P. oligodon*, *M. littoralis* e *S. testudineus*. O ponto 1 não apresentou nenhuma espécie exclusiva; no ponto 2, *C. latus* foi a única espécie exclusiva. Nos pontos amostrais 3 e 4 diversas espécies se mostraram exclusivas (Tabela 4).

TABELA 4 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA (f.a.) E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES NA CAPTURA TOTAL DE PEIXES DE CADA PONTO, AMOSTRADOS AO LONGO DE 13 MESES EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS.

(CONTINUA)

Família/Espécie	1		2		3		4	
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%
Ariidae								
<i>Cathorops spixii</i>					2	0,08	4	0,16
Atherinopsidae								
<i>Atherinella brasiliensis</i>	4	0,38	6	0,60	96	3,91	213	8,46
<i>Odontesthes bonariensis</i>							8	0,32
Batrachoididae								
<i>Porichthys porosissimus</i>							1	0,04
Belonidae								
<i>Strongylura marina</i>					1	0,04	6	0,24
Carangidae								
<i>Caranx latus</i>			1	0,10				
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			72	7,18	16	0,65	32	1,27
<i>Oligoplites saliens</i>	94	8,85	23	2,29	23	0,94	61	2,42
<i>Oligoplites saurus</i>							1	0,04
<i>Selene vomer</i>			1	0,10	2	0,08	5	0,20
<i>Trachinotus carolinus</i>	598	56,31	500	49,85	220	8,96	307	12,19
<i>Trachinotus falcatus</i>	1	0,09	1	0,10	7	0,29	33	1,31
<i>Trachinotus goodei</i>	48	4,52	36	3,59			5	0,20
<i>Trachinotus marginatus</i>	4	0,38	3	0,30				
Centropomidae								
<i>Centropomus undecimalis</i>					2	0,08		
Clupeidae								
<i>Harengula clupeiola</i>	142	13,37	46	4,59	215	8,76	410	16,28
<i>Ophistonema oglinum</i>	1	0,09					10	0,40
<i>Sardinella brasiliensis</i>	3	0,28	2	0,20	1	0,04	1	0,04
Cynoglossidae								
<i>Symphurus tessellatus</i>							2	0,08
Diodontidae								
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>							3	0,12
Engraulidae								
<i>Anchoa januaria</i>	8	0,75	26	2,59	578	23,54	544	21,60
<i>Anchoa lyolepis</i>							4	0,16
<i>Anchoa tricolor</i>	1	0,09			2	0,08	22	0,87
Engraulidae								
<i>Anchovia clupeioides</i>					1	0,04		
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	4	0,38			40	1,63	151	6,00
<i>Cetengraulis edentulus</i>					1	0,04	12	0,48
<i>Lycengraulis grossidens</i>					1	0,04		
Ephippidae								
<i>Chaetodipterus faber</i>							3	0,12
Gerreidae								
<i>Diapterus rhombeus</i>			2	0,20	1	0,04	12	0,48
<i>Eucinostomus argenteus</i>					1	0,04	1	0,04
<i>Eucinostomus gula</i>					2	0,08	4	0,16
<i>Eucinostomus melanopterus</i>					5	0,20		
Gobiidae								
<i>Bathygobius soporator</i>					1	0,04	1	0,04
<i>Ctenogobius boleosoma</i>					1	0,04	3	0,12
<i>Ctenogobius stigmaticus</i>					1	0,04		
<i>Gobionellus oceanicus</i>							2	0,08
Haemulidae								
<i>Conodon nobilis</i>					267	10,88	165	6,55
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>					56	2,28	160	6,35
Hemiramphidae								
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>							6	0,24

TABELA 4 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA (f.a.) E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL (%) DAS ESPÉCIES NA CAPTURA TOTAL DE PEIXES DE CADA PONTO, AMOSTRADOS AO LONGO DE 13 MESES EM AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS.

(CONCLUSÃO)

Família/Espécie	1		2		3		4	
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%
Mugilidae								
<i>Mugil curema</i>					14	0,57	4	0,16
<i>Mugil sp. 2</i>							8	0,32
<i>Mugil platanus</i>							1	0,04
<i>Mugil sp.</i>	7	0,66	21	2,09	729	29,69	26	1,03
Paralichthyidae								
<i>Citharichthys arenaceus</i>	1	0,09	2	0,20	33	1,34	16	0,64
<i>Citharichthys spilopterus</i>					4	0,16	3	0,12
<i>Etropus crossotus</i>					12	0,49	27	1,07
<i>Paralichthys patagonicus</i>					1	0,04		
Polynemidae								
<i>Polydactylus oligodon</i>	1	0,09	36	3,59	12	0,49	28	1,11
<i>Polydactylus virginicus</i>					1	0,04	3	0,12
Pomatomidae								
<i>Pomatomus saltatrix</i>	2	0,19	5	0,50			25	0,99
Sciaenidae								
<i>Larimus breviceps</i>							1	0,04
<i>Menticirrhus americanus</i>					36	1,47	91	3,61
<i>Menticirrhus littoralis</i>	131	12,34	217	21,64	20	0,81	38	1,51
<i>Pogonias cromis</i>					1	0,04		
<i>Stellifer brasiliensis</i>					10	0,41	1	0,04
<i>Stellifer rastrifer</i>							3	0,12
<i>Umbrina coroides</i>					1	0,04		
Scombridae								
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>							2	0,08
Synodontidae								
<i>Synodus foetens</i>					2	0,08	8	0,32
Tetraodontidae								
<i>Sphoeroides greeleyi</i>					7	0,29	17	0,68
<i>Sphoeroides testudineus</i>	12	1,13	3	0,30	28	1,14	20	0,79
Uranoscopidae								
<i>Astroscopus y-graecum</i>					1	0,04	4	0,16
Total de indivíduos	1062	15,10	1003	14,25	2455	34,88	2518	35,77
Total de espécies	18		19		43		52	
Total de famílias	10		11		17		23	
Riqueza de Margalef (d)	0,86		0,86		1,37		1,64	
Equitatividade de Pielou (J)	0,64		0,69		0,62		0,75	
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,72		0,77		1,02		1,34	

A espécie mais abundante nos pontos 1 e 2 foi *T. carolinus* (Tabela 5). No ponto 1 também foram abundantes as espécies *H. clupeola*, *M. littoralis*, *O. saliens* e *T. goodei*; no ponto 2 as espécies importantes na composição da ictiofauna foram *M. littoralis*, *C. chrysurus*, *H. clupeola*, *P. oligodon* e *T. goodei*. Para as amostragens realizadas no ponto 3 os taxa que se mostraram mais abundantes foram *Mugil sp.* e *A. januarina*, os quais somados resultaram em mais de 50% dos indivíduos coletados; ainda foram relevantes para esse ponto amostral, *C. nobilis*, *T. carolinus*, *H. clupeola* e *A. brasiliensis*. Para a quarta área de coleta as maiores abundâncias ocorreram para *A. januarina*, *H. clupeola* e *T. carolinus*, perfazendo juntas em torno de 50% dos peixes amostrados. Um número relevante de indivíduos de *A. brasiliensis*, *C. nobilis*,

P. corvinaeformis, *A. lepidentostole* e *M. americanus* também foram coletados nessa região (Tabela 5).

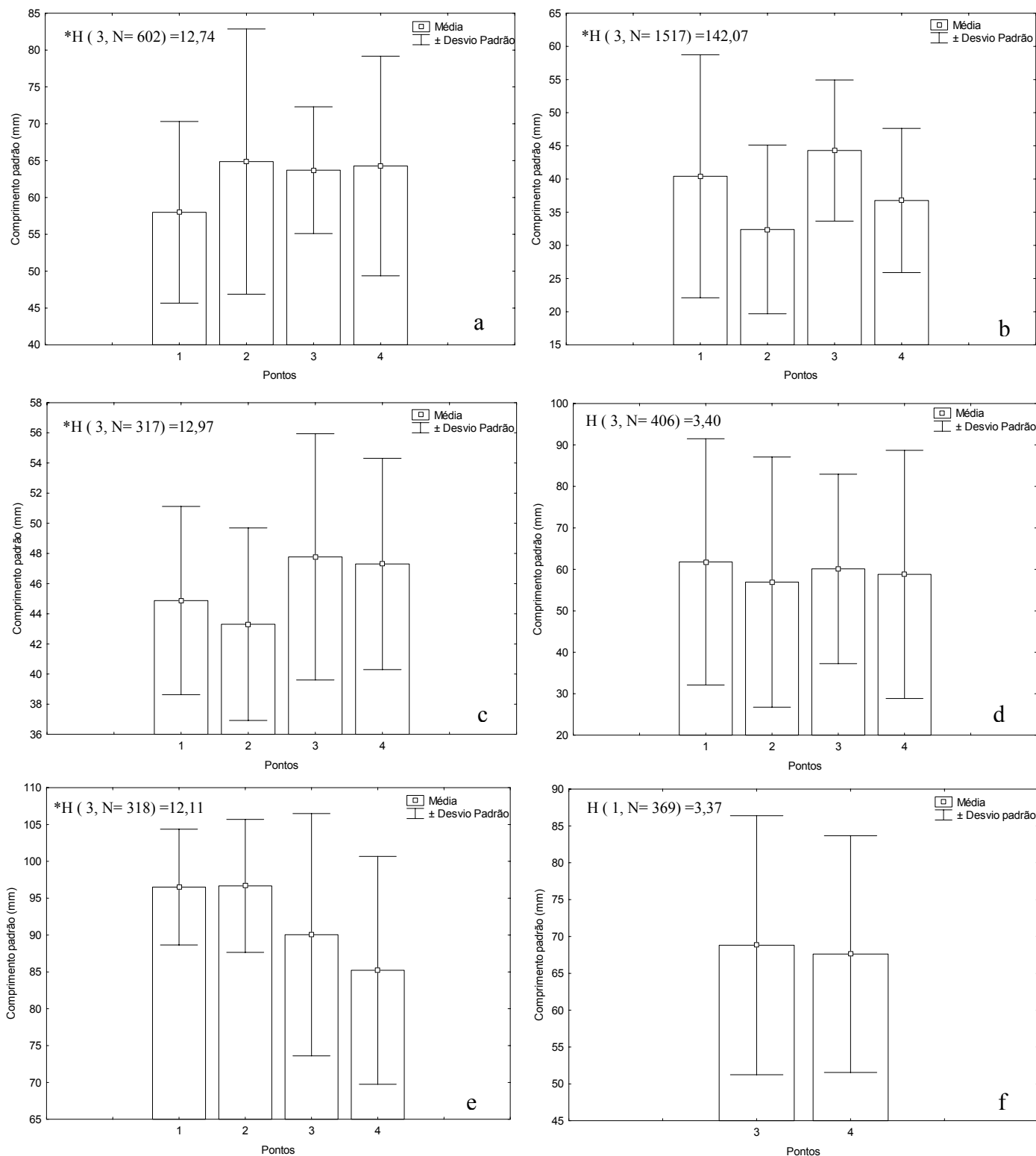
TABELA 5 - PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES AMOSTRADOS PARA CADA PONTO DE COLETA E SUA CONTRIBUIÇÃO NUMÉRICA PERCENTUAL.

Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4	
Espécie	% total	Espécie	% total	Espécie	% total	Espécie	% total
<i>T. carolinus</i>	56,31	<i>T. carolinus</i>	49,85	<i>Mugil</i> sp.	29,69	<i>A. januaria</i>	21,60
<i>H. clupeola</i>	13,37	<i>M. littoralis</i>	21,64	<i>A. januaria</i>	23,54	<i>H. clupeola</i>	16,28
<i>M. littoralis</i>	12,34	<i>C. chrysurus</i>	7,18	<i>C. nobilis</i>	10,88	<i>T. carolinus</i>	12,19
<i>O. saliens</i>	8,85	<i>H. clupeola</i>	4,59	<i>T. carolinus</i>	8,96	<i>A. brasiliensis</i>	8,46
<i>T. goodei</i>	4,52	<i>T. goodei</i>	3,59	<i>H. clupeola</i>	8,76	<i>C. nobilis</i>	6,55
<i>S. testudineus</i>	1,13	<i>P. oligodon</i>	3,59	<i>A. brasiliensis</i>	3,91	<i>P. corvinaeformis</i>	6,35
<i>A. januaria</i>	0,75	<i>A. januaria</i>	2,59	<i>P. corvinaeformis</i>	2,28	<i>A. lepidentostole</i>	6,00
<i>Mugil</i> sp.	0,66	<i>O. saliens</i>	2,29	<i>A. lepidentostole</i>	1,63	<i>M. americanus</i>	3,61
<i>A. brasiliensis</i>	0,38	<i>Mugil</i> sp.	2,09	<i>M. americanus</i>	1,47	<i>O. saliens</i>	2,42
<i>T. marginatus</i>	0,38	<i>A. brasiliensis</i>	0,60	<i>C. arenaceus</i>	1,34	<i>M. littoralis</i>	1,51

A distribuição da frequência de classes de comprimento padrão indicou um predomínio de peixes variando de 21 a 60 mm para os pontos 1 e 2, destacando-se a presença de quase 50% dos indivíduos do ponto 2 pertencendo à amplitude de 21 a 40 mm. Para o ponto 3 o maior número de indivíduos coletados pertenceu à classe de tamanho de 41 a 60 mm, a qual também foi representativa, juntamente com a classe de 61 a 80 mm, no ponto 4.

Considerando as espécies mais abundantes, observa-se que há variação significativa na média de comprimento padrão dos indivíduos coletados nos diferentes pontos amostrais, com exceção de *M. littoralis* e *C. nobilis* (Figura 6d, f). A menor média de comprimento padrão para *H. clupeola* foi representada pelos exemplares coletados no ponto 1 (Figura 6a), enquanto para *T. carolinus* o menor valor médio correspondeu aos indivíduos do ponto 2, com os pontos 1 e 3 exibindo valores médios relativamente elevados (Figura 6b). *A. januaria* exibiu os menores valores de comprimento padrão nos pontos 1 e 2 (Figura 6c), locais amostrais onde os indivíduos de *A. brasiliensis* apresentaram as maiores médias de tamanho (Figura 6e).

FIGURA 6 - COMPRIMENTO PADRÃO MÉDIO DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES, POR PONTO DE COLETA. a- *H. CLUPEOLA*, b- *T. CAROLINUS*, c- *A. JANUARIA*, d- *M. LITTORALIS*, e- *A. BRASILIENSIS*, f- *C. NOBILIS*. TESTE DE KRUSKAL-WALLIS: * DENOTA $p < 0,05$.

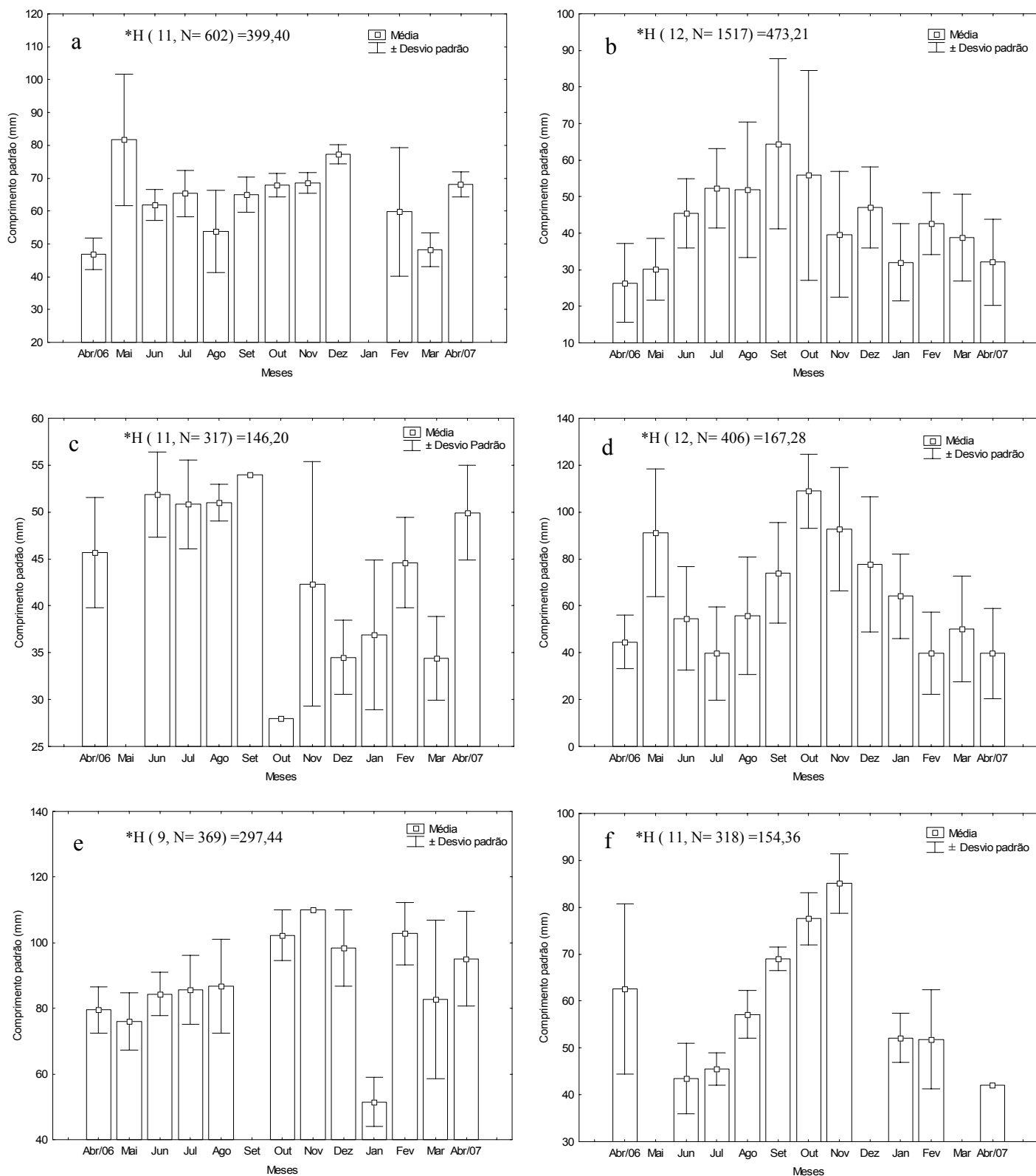


Quanto à variação temporal, observou-se que apenas *O. saliens*, *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis* ocorreram em todos os meses de coleta (Tabela 1). As espécies *A. brasiliensis*, *H. clupeola*, *A. januaria*, *A. lepidentostole* e *S. testudineus*

estiveram presentes em 12 dos 13 meses de amostragem, enquanto que *C. arenaceus* e *Mugil* sp. foram *taxa* representados em 11 meses de coleta. Dentre as espécies que ocorreram em apenas um mês de coleta estão *O. bonariensis*, *P. porosissimus*, *C. latus*, *O. saurus*, *C. undecimalis*, *S. tessellatus*, *C. spinosus spinosus*, *A. lyolepis*, *A. clupeoides*, *L. grossidens*, *C. boleosoma*, *C. stigmaticus*, *G. oceanicus*, *M. platanus*, *P. patagonicus*, *L. breviceps*, *P. cromis*, *S. rastrifer*, *U. coróides* e *S. brasiliensis*.

A espécie *H. clupeola* apresentou os menores valores de comprimento padrão nos meses de abril/06 e março e a maior média no mês de maio (Figura 7a). Para *T. carolinus* observou-se um padrão de ocorrência de médias menores nos meses de abril/06 e maio, aumentando gradativamente e concentrando os maiores valores durante os meses de julho, agosto, setembro e outubro, diminuindo novamente as médias de comprimento de forma relativamente linear a partir de novembro até abril/07 (Figura 7b). A espécie *M. littoralis* apresentou padrão semelhante na variação das médias de comprimento padrão, iniciando com um valor baixo em abril/06 e um pico da média para o mês de maio, declinando nas coletas de junho e julho e posteriormente aumentando, de forma gradativa, até o mês de outubro; uma nova queda nas médias mensais é apresentada de forma linear a partir de novembro até abril/07 (Figura 7d). *A. januaría* apresentou exemplares com elevados valores médios de comprimento padrão entre junho e setembro assim como nos meses de abril/06 e abril/07, com médias mais baixas entre outubro e março (Figura 7c). Os menores tamanhos de indivíduos de *A. brasiliensis* ocorreram em janeiro, março e entre os meses de abril/06 e agosto enquanto os maiores exemplares estiveram presentes nas coletas de outubro, novembro, dezembro, fevereiro e abril/07 (Figura 7e). *C. nobilis* apresentou aumento linear da média de comprimento padrão entre os meses de junho e novembro, com os valores mínimos em junho e julho e a maior média encontrada ocorrendo em novembro além de valores relativamente baixos para as coletas de janeiro, fevereiro e abril/07 (Figura 7f).

FIGURA 7 - COMPRIMENTO PADRÃO MÉDIO DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES, EM CADA MÊS DE COLETA. a- *H. CLUPEOLA*, b- *T. CAROLINUS*, c- *A. JANUARIA*, d- *M. LITTORALIS*, e- *A. BRASILIENSIS*, f- *C. NOBILIS*. TESTE DE KRUSKAL-WALLIS: * DENOTA $p < 0,05$.



O maior número de exemplares coletados ocorreu nos meses de novembro e de junho, ambos no ponto 3 (Figura 8a). Os principais *taxa* que contribuíram para esses valores elevados foram *Mugil* sp., para novembro, e *A. januaria*, para junho, os quais corresponderam, respectivamente, com c. 70% e 80% dos indivíduos coletados nesses meses. No ponto 4 o maior número de peixes coletado ocorreu em abril/06, com *A. januaria* correspondendo a 63% da amostra. Nenhum peixe foi coletado no ponto 3 em setembro. Em todas as demais amostragens o número de peixes coletados variou entre 11 e 341 indivíduos, sendo frequentemente menor que 100 exemplares para todos os pontos, com um valor médio de 15 exemplares por arrasto, com exceção do ponto 4, onde a média de peixes coletados por mês, somando-se todos os arrastos, foi de 194 indivíduos e a média por arrasto foi de 30 indivíduos (Figura 8a).

Os pontos amostrais com maior número de espécies coletadas por mês foram os pontos 3 e 4, com médias de, respectivamente, 4,8 e 6,3 espécies por arrasto, alcançando até 22 espécies por coleta, enquanto os pontos 1 e 2 nunca apresentaram valores maiores que 12 espécies por coleta, com média de aproximadamente 3 espécies por arrasto (Figura 8b). Os meses com maiores picos de número de espécies para o ponto 4 foram abril/06, junho e abril/07, enquanto que valores mais baixos ocorreram entre os meses de setembro e novembro e no mês de março. Seguindo uma tendência semelhante ao ponto 4, o ponto 3 apresentou valores altos entre junho e agosto, com nenhum peixe coletado em setembro e em seguida um aumento relativamente linear entre os meses de outubro e fevereiro, declinando na coleta de março e atingindo alto número de espécies coletadas em abril/07. Os pontos 1 e 2 apresentaram as menores amplitudes entre o número máximo e mínimo de espécies coletadas por mês, com os menores valores ocorrendo entre os meses de agosto e novembro e os maiores entre as coletas de abril/06 e julho e de dezembro e março, com exceção de julho e fevereiro no ponto 1 e abril/06 no ponto 2, onde há valores relativamente baixos de média de espécies coletadas (Figura 8b).

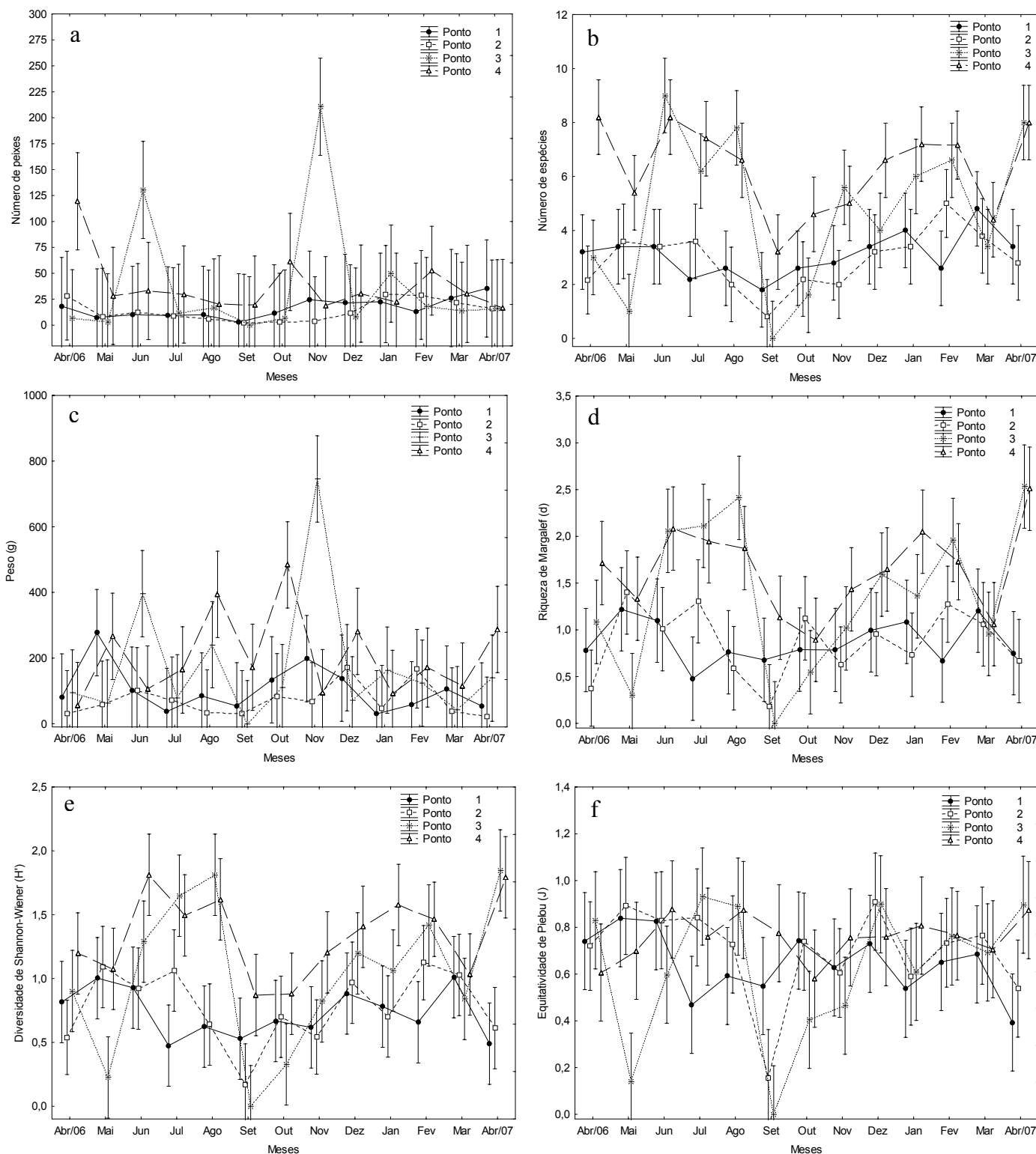
A variação mensal da média de peso para o ponto 3 assemelha-se aos resultados do número de indivíduos, com os maiores picos de peso ocorrendo nos meses de novembro e junho, os quais apresentaram, respectivamente, elevadas contribuições de *C. nobilis* e *H. clupeola* e de *A. januaria* (Figura 8c). Apesar dos valores relativamente baixos obtidos para o número de indivíduos coletados no

ponto 4 em agosto e outubro, ambos os meses se destacaram pelos elevados valores de peso total da captura, o que pode ser explicado pelo porte relativamente grande dos indivíduos coletados (*S. testudineus* em agosto e *C. nobilis* em outubro), fazendo com que poucos exemplares tenham contribuído com elevados valores de biomassa. Os pontos 1 e 2 apresentaram menores amplitudes entre os valores médios de peso mensais, com o maior valor atingido no ponto 1 em maio (Figura 8c).

Os resultados obtidos para a riqueza de Margalef apresentaram-se relativamente congruentes com o gráfico de número de espécies, com o ponto 3 e 4 apresentando durante quase todo o período de estudo valores de riqueza superiores aos encontrados para os outros dois pontos (Figura 8d). A grande variação dos valores entre os meses e os pontos de coleta não indicam um padrão sazonal claro. Os valores de riqueza mais elevados para os pontos 3 e 4 ocorreram nos meses de inverno, com um declínio para a primavera, seguido de um aumento para o verão. O ponto 1 apresentou maior riqueza nos meses do outono; o ponto 2 não apresentou qualquer tendência sazonal.

Os resultados obtidos para o índice de diversidade (Shannon-Wiener) indicam correlação deste índice com os valores de equitatividade (Pielou), com seus maiores e menores valores ao longo dos meses acompanhando a mesma tendência. Para as amostras do ponto 1, a diversidade apresentou valores mais elevados entre abril/06 e junho e nos meses dezembro e março, com a diversidade se mantendo relativamente constante entre julho e novembro e os menores valores representados nos meses de julho e abril/07. No ponto 2 valores altos de diversidade foram encontrados de maio até julho e nos meses de fevereiro e março, com valores altos e baixos para as demais coletas; o maior pico de diversidade foi encontrado no mês de fevereiro e o valor mais baixo ocorreu em setembro. O ponto 3 apresentou um aumento gradual da diversidade entre maio e agosto; em setembro não foi coletado nenhum peixe nesse ponto e de outubro a fevereiro há um novo aumento linear, com uma diminuição do valor em março e atingindo o pico máximo de diversidade em abril/07. A diversidade no ponto 4 foi mais elevada na coleta entre os meses de junho e agosto e nos meses de janeiro e abril/07; os menores valores ocorreram em setembro e outubro (Figura 8e).

FIGURA 8 - VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DE NÚMERO DE PEIXES COLETADOS (a), NÚMERO DE ESPÉCIES COLETADAS (b), PESO TOTAL DA CAPTURA (c), RIQUEZA (d), DIVERSIDADE (e) E EQUITATIVIDADE (f). BARRAS VERTICAIS INDICAM INTERVALO DE CONFIANÇA (95%).



Os valores de equitatividade variaram bastante entre os meses e os pontos. No ponto 1, o mês de abril/07 apresentou a menor equitatividade; abril/06, maio e junho tiveram valores elevados, seguindo-se uma queda em julho e um aumento

gradual de agosto a outubro. No ponto 2, os valores mais elevados foram encontrados entre maio e julho e no mês de dezembro, com o valor mais baixo no mês de setembro. O ponto 3 apresentou uma grande flutuação ocorrendo valores elevados nos meses de abril/06, julho, agosto, dezembro e abril/07, enquanto maio, setembro, outubro e novembro exibiram os menores valores. As menores equitatividades registradas para o ponto 4 ocorreram nos meses de abril/06 e outubro; os maiores valores foram encontrados nas coletas de junho, agosto e abril/07 (Figura 8f).

A maioria dos parâmetros de cada ponto amostral variou significativamente ao longo dos meses, com exceção do ponto 1, onde apenas o número de peixes coletados exibiu diferenças temporais (Tabela 6). Quanto às diferenças entre os parâmetros comparando cada ponto, observa-se que os pontos 1 e 2 não exibiram variações significativas entre si, porém para o número de espécies coletadas e para os índices de riqueza e de diversidade foram significativamente diferentes das amostras do ponto 3 e 4. O índice de equitatividade de Pielou foi o único parâmetro que não apresentou nenhuma variação espacial significativa (Tabela 6).

TABELA 6 - RESULTADO DO TESTE KRUSKAL-WALLIS PARA A VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS PARÂMETROS: * DENOTA VARIAÇÃO SIGNIFICATIVA ($P < 0,05$) ENTRE OS MESES. A VARIAÇÃO ESPACIAL INDICA O CONJUNTO DE PONTOS NÃO APRESENTOU DIFERENÇA SIGNIFICATIVA ENTRE SI ($p < 0,05$).

Parâmetros	Variação mensal				Variação espacial	
	1	2	3	4		
Número de espécies		*	*	*	1-2	
Número de peixes	*	*	*	*	1-2-3	
Peso total		*	*	*	1-2	3-4
Riqueza (d)			*	*	1-2	3-4
Equitatividade (J)			*		1-2-3-4	
Diversidade (H')		*	*	*	1-2	

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (*MDS*) foi aplicada utilizando os dados de abundância numérica de cada arrasto (denominado de *dados totais*) realizados nos 13 meses de coletas e nos quatro pontos amostrais, para não tendenciar a análise com uma prévia seleção de espécies ou com a utilização de dados agrupados. O padrão de distribuição das amostras indica uma nítida separação de dois grupos, o primeiro formado pelos pontos 1 e 2, os quais tiveram

uma dispersão multivariada menor em relação ao segundo grupo, formado pelos pontos 3 e 4 (Figura 9). Utilizando a rotina *ANOSIM* observou-se diferença significativa entre os dois grupos (Tabela 7, *dados totais*, fator “Exposição”), os quais apresentam características abióticas bastante distintas, conforme descrito anteriormente. Portanto, a análise dos dados, de uma forma geral, discrimina dois grupos ictiofaunísticos associados a dois ambientes distintos: praias com baixo grau de exposição de ondas e salinidades relativamente mais baixas e praias mais expostas e salinidades geralmente mais altas. A análise apresentou baixos valores de R, ainda que tenham sido significativos, agrupamentos mensais ou por estações da composição da ictiofauna. A análise *ANOSIM* efetuada utilizando como fatores as estações, meses ou os quatro pontos amostrais separados resultaram em baixos valores de R; valores altos e significantes foram obtidos para o agrupamento dos arrastos realizados em um mesmo mês e ponto (Tabela 7, *dados totais*, fator “Arrastos”), o que permite que os dados dos arrastos sejam agrupados para a realização de outras análises.

FIGURA 9 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM CADA ARRASTO (*DADOS TOTAIS*) REALIZADOS NOS QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). a- EIXO 1 E 2; b- EIXO 1 E 3. SÍMBOLOS: ▲ = PONTO 1, ▼ = PONTO 2, ○ = PONTO 3, □ = PONTO 4.

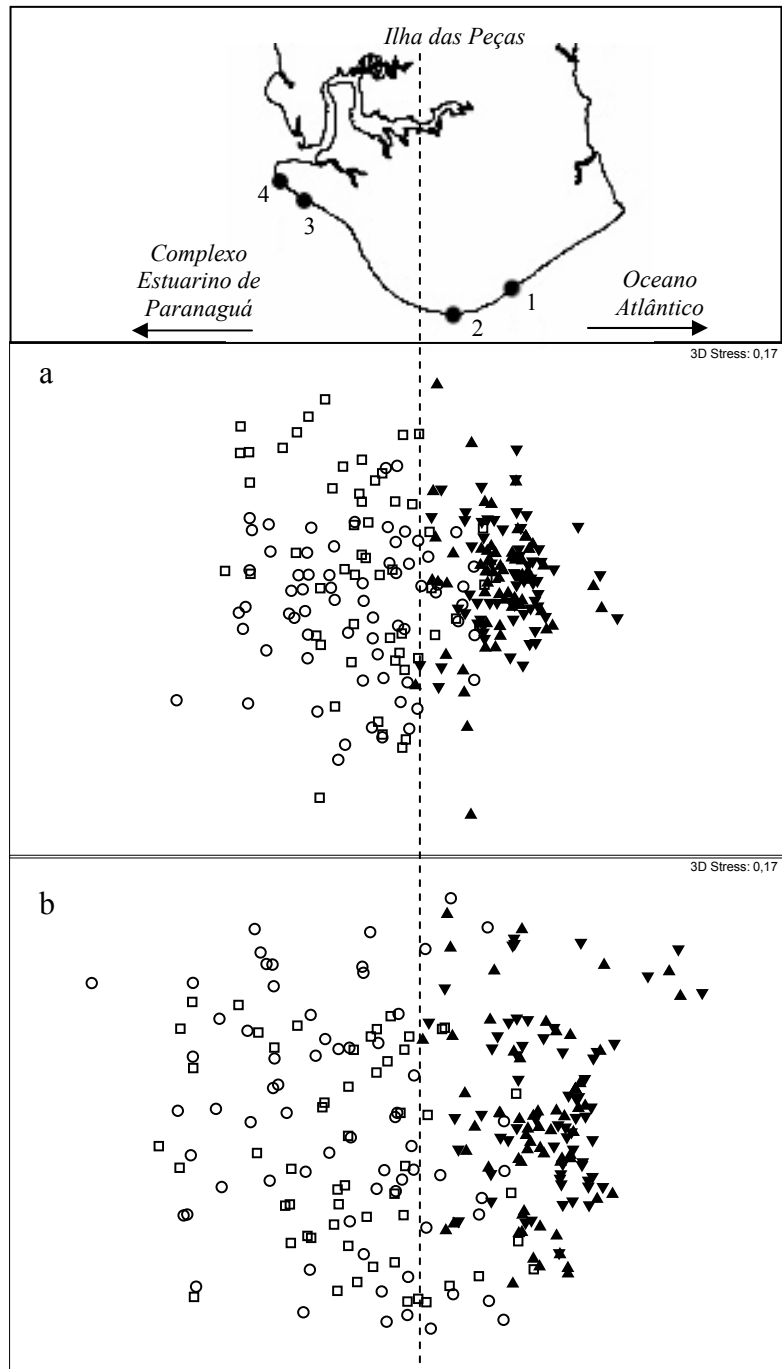


TABELA 7 - RESULTADO DA ROTINA ANOSIM REALIZADA COM DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM CADA ARRASTO (*DADOS TOTAIS*) E EM CADA PONTO AMOSTRAL POR MÊS (ARRASTOS AGRUPADOS).

Dados / Fator	R	Nível de significância
Dados totais		
Estação	0,109	0,001
Mês	0,167	0,001
Ponto	0,286	0,001
Arrastos	0,633	0,001
Exposição	0,402	0,001
Arrastos agrupados		
Estação	0,093	0,008
Mês	0,032	0,262
Ponto	0,440	0,001
Exposição	0,604	0,001
Mês x Exposição	0,311; 0,671	0,002; 0,001

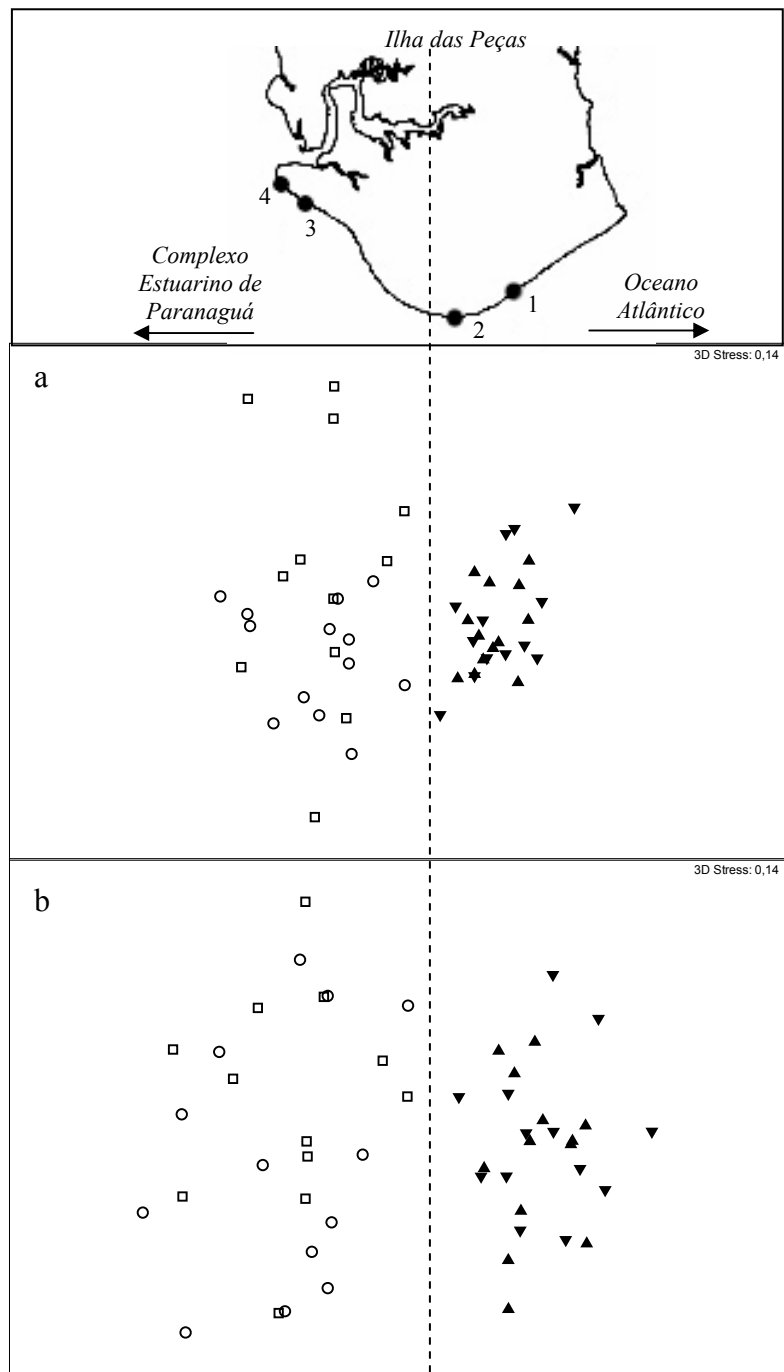
A rotina *SIMPER* indicou *T. carolinus*, *M. littoralis* e *T. goodei* como as principais espécies a contribuir para o agrupamento das amostras dos pontos 1 e 2. O conjunto dos pontos 3 e 4 apresentou menor similaridade, com as espécies *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *A. januaría*, *H. clupeola* e *C. nobilis* como os principais elementos constituintes do agrupamento. As espécies que exibiram maior contribuição para a distinção dos dois conjuntos foram *T. carolinus*, *M. littoralis*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *A. januaría* e *C. nobilis* (Tabela 8).

TABELA 8 - RESULTADO DA ROTINA SIMPER REALIZADA COM DADOS DE CAPTURA DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS EM CADA ARRASTO (*DADOS TOTAIS*): VALORES DE SIMILARIDADE PARA CADA CONJUNTO, CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DO GRUPO, VALOR DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. * DENOTA %.

Espécies	Pontos amostrais*		Dissimilaridade*
	1 e 2	3 e 4	
	41,38	21,73	81,83
<i>T. carolinus</i>	56,03	29,56	14,69
<i>M. littoralis</i>	31,9	2,25	9,51
<i>T. goodei</i>	5,89		3,85
<i>H. clupeola</i>	2,56	7,86	8,87
<i>O. saliens</i>	2,13	3,31	4,48
<i>A. brasiliensis</i>		17,79	8,6
<i>A. januaria</i>		8,45	6,82
<i>C. nobilis</i>		6,99	5,89
<i>A. lepidentostole</i>		4,83	4,05
<i>M. americanus</i>		4,68	3,58
<i>S. testudineus</i>		3,28	3,05
<i>C. arenaceus</i>		2,38	2,29

A análise de *MDS* utilizando os dados dos arrastos de cada mês e ponto agrupados resultou em padrão semelhante, com a distinção de um grupo formado pelos pontos 1 e 2 e outro composto pelos pontos 3 e 4 (Figura 10). A separação desses dois agrupamentos foi consistente e significativa (Tabela 7, *arrastos agrupados*, fator “Exposição”). O *ANOSIM* exibiu baixos valores de R para agrupamento das amostras por meses ou por estações, no entanto a interação entre os meses e os pontos agrupados (Fatores Mês x “Exposição”) foi significativa, indicando que dentro dos dois conjuntos de pontos deve haver uma separação mais consistente dos meses (Tabela 7, *arrastos agrupados*).

FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS UTILIZANDO DADOS DE ARRASTOS AGRUPADOS REALIZADOS NOS QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). a- EIXO 1 E 2; b- EIXO 1 E 3. SÍMBOLOS: ▲ = PONTO 1, ▼ = PONTO 2, ○ = PONTO3, □ = PONTO 4.



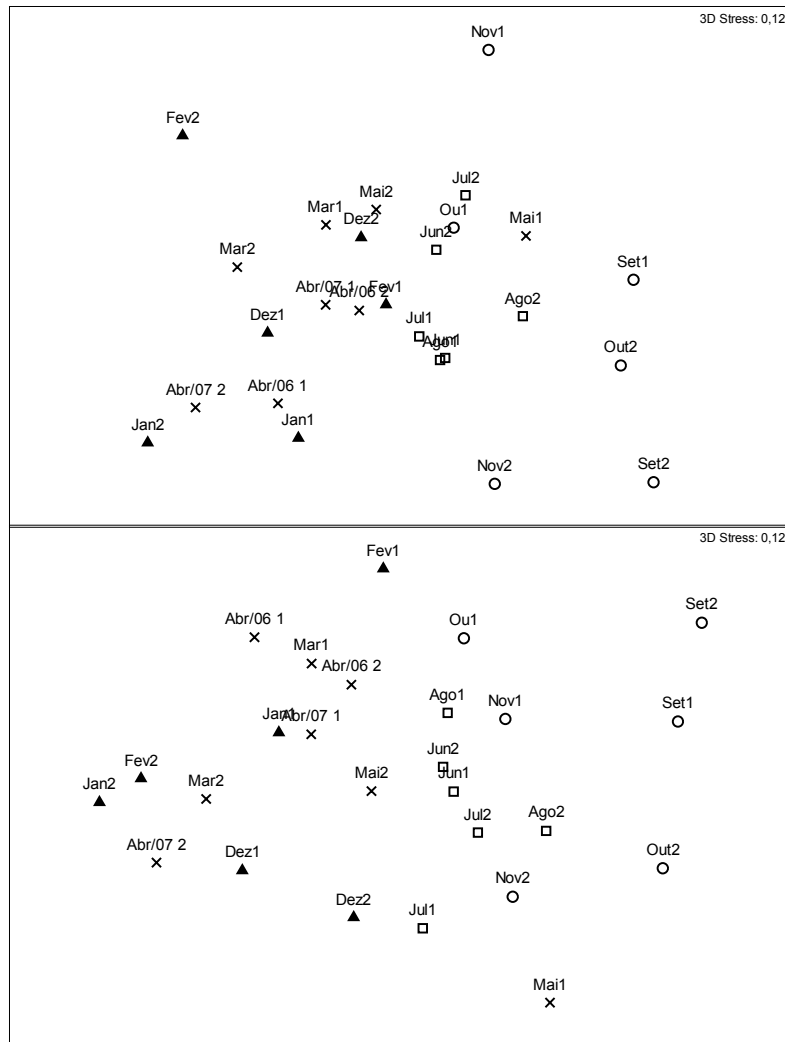
De forma semelhante ao resultado obtido com os dados de captura de cada arrasto, a análise *SIMPER*, quando realizada com dados de arrastos agrupados, apontou *T. carolinus*, *M. littoralis* e *T. goodei* como as espécies mais importantes na discriminação do agrupamento dos pontos em locais de maior exposição (Pontos 1 e 2). As espécies *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *A. januaria*, *H. clupeola* e *C. nobilis* foram os principais taxa na distinção do conjunto de pontos 3 e 4. Para a distinção dos dois conjuntos, as espécies de maior contribuição foram *T. carolinus*, *M. littoralis*, *H. clupeola* e *A. brasiliensis* (Tabela 9).

TABELA 9 - RESULTADO DA ROTINA *SIMPER* REALIZADO COM DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS UTILIZANDO DADOS DE ARRASTOS AGRUPADOS: VALORES DE SIMILARIDADE PARA CADA CONJUNTO E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DO GRUPO E VALOR DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. * DENOTA %

Espécies	Pontos amostrais*		Dissimilaridade*
	1 e 2	3 e 4	
	52,03	31,53	74,88
<i>T. carolinus</i>	43,74	19,18	10,6
<i>M. littoralis</i>	23,82	3,9	7,2
<i>T. goodei</i>	13,42		4,52
<i>H. clupeola</i>	7,58	8,68	8,52
<i>O. saliens</i>	7,04	5,65	4,04
<i>A. brasiliensis</i>		15,53	7,7
<i>A. januaria</i>		8,25	7,53
<i>C. nobilis</i>		6,82	5,87
<i>A. lepidentostole</i>		5,91	4,41
<i>S. testudineus</i>		5,47	3,08
<i>M. americanus</i>		5,19	3,98
<i>C. arenaceus</i>		2,98	2,42
<i>Mugil</i> sp.		2,44	4,18

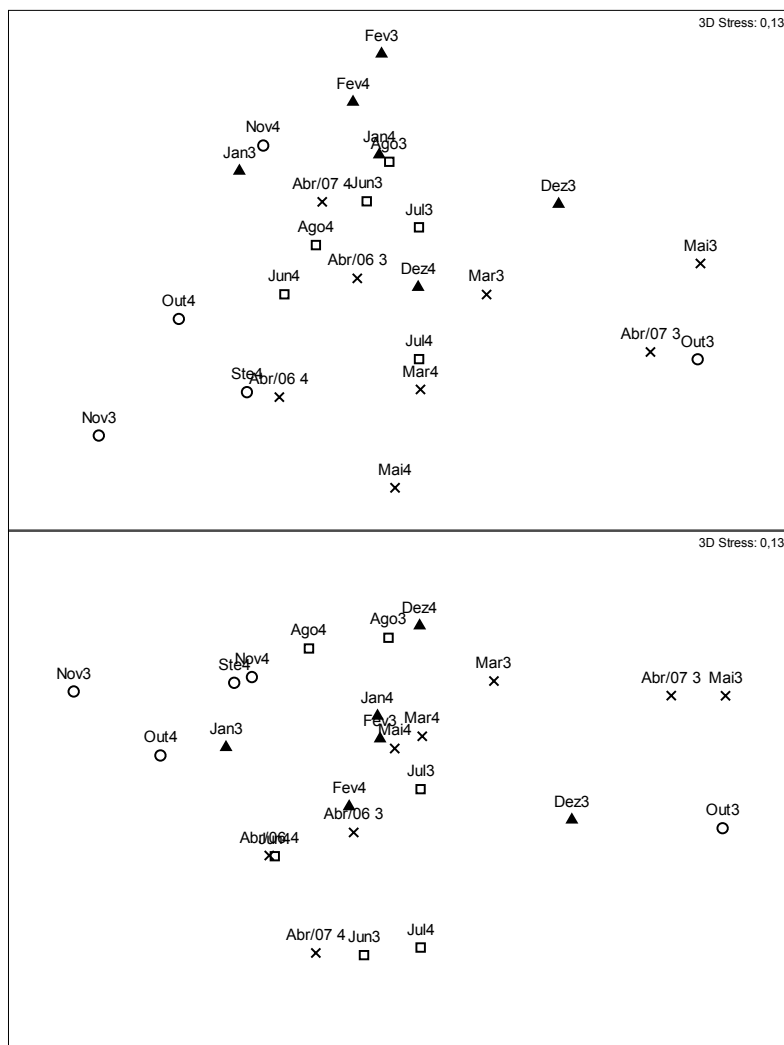
Realizando os cálculos apenas com os dados do agrupamento dos pontos 1 e 2, para verificar tendências mensais ou sazonais, pode-se observar que as amostras dos períodos do verão e outono se concentram no lado esquerdo do *MDS*; já as amostras correspondentes ao inverno permanecem mais agrupadas no centro e as coletas da primavera, embora mais dispersas, permanecem do lado direito do diagrama, mais próximas do inverno (Figura 11).

FIGURA 11 – DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS UTILIZANDO DADOS DE ARRASTOS AGRUPADOS REALIZADOS NOS PONTOS 1 E 2 DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS), COM SOLUÇÃO TRIDIMENSIONAL, INDICANDO VARIAÇÃO TEMPORAL. ACIMA: EIXO 1 E 2; ABAIXO: EIXO 1 E 3. ESTAÇÕES: ▲ = VERÃO, × = OUTONO, □ = INVERNO, ○ = PRIMAVERA.



Para a análise realizada apenas com os dados dos pontos 3 e 4 pode-se perceber uma grande dispersão dos meses com poucas tendências de agrupamentos por estações ou meses (figura 12).

FIGURA 12 – DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA NUMÉRICA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS UTILIZANDO DADOS DE ARRASTOS AGRUPADOS REALIZADOS NOS PONTOS 3 E 4 DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS), COM SOLUÇÃO TRIDIMENSIONAL, INDICANDO VARIAÇÃO TEMPORAL. A-EIXO 1 E 2; ABAIXO: EIXO 1 E 3. ESTAÇÕES: ▲ = VERÃO, × = OUTONO, □ = INVERNO, ○ = PRIMAVERA.



Para avaliar a influência das variáveis abióticas sobre a composição da ictiofauna foi realizada a análise de correlação canônica com as espécies dominantes numericamente (tabela 10). As duas primeiras raízes foram significativas ($p < 0,001$) e explicaram 38,28% e 39,49% da variância dos dados, respectivamente. A primeira raiz foi fortemente influenciada pela relação entre a altura da onda e salinidade com as espécies *M. littoralis* e *T. goodei*, com um aumento dessas variáveis implicando em uma maior abundância dessas taxa. Além dessa relação,

também observou-se uma associação inversa entre essas variáveis abióticas e *P. corvinaeformis*, *A. januaria*, *M. americanus*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *C. nobilis* e *E. crossotus*, espécies relacionadas positivamente com a temperatura. Já a segunda raiz foi fortemente influenciada pela relação entre temperatura, período e altura de ondas com *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis*, enquanto as espécies *A. brasiliensis*, *C. arenaceus*, *A. lepidentostole*, *M. americanus*, *E. crossotus*, *A. januaria* e *C. nobilis* apresentaram uma relação inversa.

TABELA 10 - RESULTADO DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE AS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E AS VARIÁVEIS ABIÓTICAS

	Raiz 1	Raiz 2
R	0,779	0,672
Espécies		
<i>T. carolinus</i>	-0,323	-0,437
<i>Mugil</i> sp.	-0,090	0,237
<i>H. clupeola</i>	-0,057	-0,147
<i>S. testudineus</i>	-0,178	0,214
<i>M. littoralis</i>	0,320	-0,476
<i>T. goodei</i>	0,491	-0,459
<i>P. oligodon</i>	-0,118	-0,231
<i>O. saliens</i>	0,065	0,167
<i>A. brasiliensis</i>	-0,309	0,679
<i>A. lepidentostole</i>	-0,012	0,463
<i>C. nobilis</i>	-0,272	0,257
<i>C. chrysurus</i>	-0,024	-0,054
<i>A. januaria</i>	-0,390	0,264
<i>P. corvinaeformis</i>	-0,515	-0,045
<i>M. americanus</i>	-0,388	0,392
<i>C. arenaceus</i>	-0,041	0,543
<i>E. crossotus</i>	-0,253	0,273
Variáveis abióticas		
Período	0,200	-0,834
Altura de onda	0,563	-0,728
Temperatura	-0,783	-0,520
Salinidade	0,749	-0,289

Desta forma pode-se observar uma nítida relação entre as espécies *M. littoralis* e *T. goodei* com ambientes de maior energia de onda (maior altura e período de onda), os quais foram representados por áreas mais externas do estuário, que são as regiões com maiores salinidades (Figura 2a), o que justifica a forte correlação positiva das duas espécies com a salinidade, principalmente na raiz 1. Os taxa *P. corvinaeformis*, *A. januaria*, *M. americanus*, *A. brasiliensis*, *C. arenaceus*, *A. lepidentostole*, *E. crossotus* e *C. nobilis* foram coletados principalmente nas regiões

de menor energia, as quais estão sob maior influência de salinidades mais baixas por se localizarem em áreas mais internas do estuário, explicando a relação negativa entre essas espécies e a salinidade e variáveis relacionadas à energia de ondas. A temperatura apresentou muito mais uma variação sazonal do que espacial (Figura 2b), estando, portanto, mais relacionada à sazonalidade das capturas do que aos ambientes nos quais as espécies foram coletadas.

4.4 DIETA E INTER-RELAÇÕES TRÓFICAS

4.4.1 Dieta geral

Para a análise das relações tróficas da comunidade foram selecionadas 17 espécies pertencentes a 9 famílias. Como critério para a seleção dos *taxa* utilizou-se o valor de contribuição relativa de cada espécie na comunidade considerando cada ponto amostral, buscando os *taxa* que apresentaram valores acima de 1%. As espécies que, mesmo contribuindo com mais de 1% na comunidade, apresentaram menos de 15 estômagos com alimento não foram consideradas nas análises. O *taxa* *Mugil* sp., apesar de ter apresentado uma alta relevância na composição da ictiofauna, foi abundante apenas no ponto 3, região amostral que foi excluída da análise das dietas, uma vez que sua composição ictiofaunística e as características ambientais mostraram-se muito semelhante às obtidas no ponto 4. Apenas a espécie *C. arenaceus* não alcançou 1% de contribuição, no entanto, uma vez que esta ultrapassou o mínimo estabelecido de 15 estômagos com alimento, os dados da dieta foram incluídos nas análises. As espécies selecionadas, cuja soma total de indivíduos correspondeu a 84,24% dos peixes coletados, são apresentadas na tabela 11. Os indivíduos analisados apresentaram pequeno porte, variando entre 9 e 153 cm de comprimento padrão.

Foi analisado um total de 2496 estômagos, identificando-se 182 itens alimentares dos quais 56% foram presas bentônicas, 26% planctônicas, 4% nectônicas e 14% corresponderam a itens alóctones. O filo de maior representatividade foi Crustacea, ao qual pertenceram 58 espécies ou gêneros de presas além de 42 itens alimentares identificados ao nível de classe, ordem ou família. As ordens Amphipoda e Calanoida se destacaram em termos de riqueza, com, respectivamente, 18 e 15 *taxa* identificados. O filo Mollusca foi representado por 9 unidades taxonômicas ao nível de espécie ou gênero, a classe Polychaeta apresentou 9 famílias identificadas e a classe Insecta foi composto por 11 ordens. Dentre o conjunto de presas que se mostraram mais importantes na dieta dos peixes analisados pode-se destacar o misidáceo *Metamysidopsis neritica*, o gamarídeo *Bathyporeiapus* sp., poliquetos não identificados (ni) e os copépodos *Temora turbinata*, *Acartia lilljeborgi* e *Pseudodiaptomus acutus*.

TABELA 11 - NÚMERO DE ESTÔMAGOS ANALISADOS COM ALIMENTO (N), MÉDIA, DESVIO PADRÃO (DP) E VALORES MÍNIMO E MÁXIMO (Min – Max) DO COMPRIMENTO PADRÃO (mm) DOS EXEMPLARES ANALISADOS PARA CADA ESPÉCIE E VALOR DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') REPRESENTANDO AMPLITUDE DE NICHO DAS ESPÉCIES COLETADAS ENTRE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 EM QUATRO AMBIENTES PRAIAIS DA ILHA DAS PEÇAS.

Espécie	N	Média ± DP	Mín - Máx	H'
<i>A. brasiliensis</i>	118	87,58 ± 17,00	41-117	2,606
<i>A. januaria</i>	113	47,22 ± 8,45	27-66	2,061
<i>A. lepidentostole</i>	78	60,05 ± 14,88	36-101	1,418
<i>C. arenaceus</i>	16	69,31 ± 21,11	20-107	0,575
<i>C. chrysurus</i>	77	53,05 ± 12,93	21-70	1,640
<i>C. nobilis</i>	111	69,75 ± 14,84	32-90	1,049
<i>E. crossotus</i>	20	41,95 ± 14,77	20-72	2,116
<i>H. clupeola</i>	323	60,47 ± 13,11	33-107	2,205
<i>M. americanus</i>	69	45,27 ± 12,71	24-79	2,048
<i>M. littoralis</i>	355	60,01 ± 30,2	16-150	2,281
<i>O. saliens</i>	131	81,68 ± 26,86	17-133	1,663
<i>P. corvinaeformis</i>	88	41,65 ± 5,30	32-61	2,110
<i>P. saltatrix</i>	25	70,64 ± 5,31	60-86	0,428
<i>P. oligodon</i>	44	40,19 ± 19,04	20-91	1,799
<i>T. carolinus</i>	812	38,76 ± 16,06	10-104	2,455
<i>T. falcatus</i>	32	26,00 ± 5,61	9-33	1,256
<i>T. goodei</i>	84	89,48 ± 29,72	40-153	2,770

Para *M. americanus*, *M. littoralis*, *T. carolinus*, *T. goodei*, *E. crossotus* e *P. corvinaeformis*, crustáceos epifaunais bem como organismos da infauna foram os grupos de presas mais abundantes na dieta, com uma contribuição superior a 45% da frequência volumétrica (Anexo 1). Todas essas espécies apresentaram a alimentação baseada em gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. (FV > 20%) e, com exceção de *P. corvinaeformis*, em poliquetos ni (FV > 15%), com variações na composição dos itens alimentares secundários da dieta de cada espécie. Dentre os misidáceos, *M. neritica* foi consumido em quantidades relevantes por *M. americanus* (FV = 8,5%), *T. carolinus* (FV = 8,7%) e *P. corvinaeformis* (FV = 19,7%) enquanto *Bowmaniella brasiliensis* apareceu como importante presa apenas para *M. littoralis* (FV = 7%). Spionidae foi a família de poliquetos de maior relevância para a alimentação de *M. littoralis* e *T. carolinus*, contribuindo com mais de 6% do volume total de presas. O bivalve *Donax* sp. e insetos da família Formicidae foram predados secundariamente por *T. goodei* (respectivamente, FV = 4,5% e 8,1%) e *T. carolinus* (~5% de FV). *P. corvinaeformis* consumiu de forma secundária megalopas de braquiúros (FV = 13,7%), enquanto *E. crossotus* apresentou secundariamente algas

(Phaeophyta – FV = 17,5%) seguidas de camarões, poliquetos *Scolelepis* sp. e megalopas de braquiúros (~5% de FV) (Anexo 1).

A amplitude do nicho alimentar, estimada pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener, das espécies que consumiram organismos epibentônicos e infaunais foi relativamente alto, com *T. goodei* e *T. carolinus* exibindo os valores mais elevados, enquanto os valores mais baixos corresponderam às dietas de *M. americanus*, *P. corvinaeformis* e *E. crossotus*, com *M. littoralis* apresentando um valor intermediário (Tabela 11).

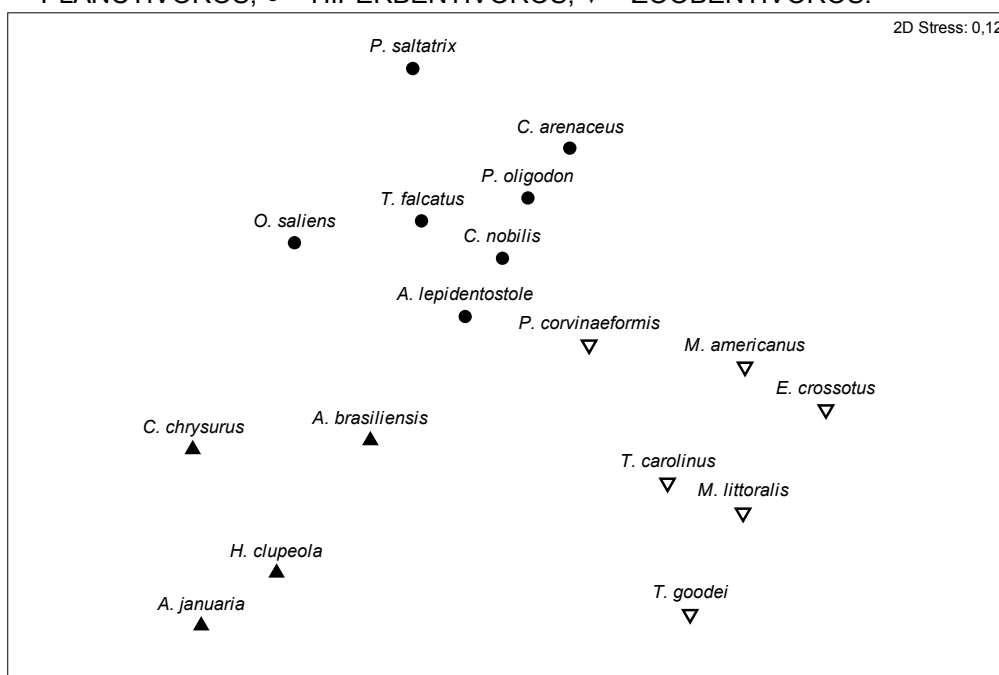
O grupo de presas denominado “presas ágeis”, no qual se agrupam camarões, misidáceos e peixes, contribuíram com no mínimo 67% do volume na dieta de *A. lepidentostole*, *P. saltatrix*, *T. falcatus*, *C. arenaceus*, *O. saliens*, *P. oligodon* e *C. nobilis* (Anexo 2). A alimentação dessas sete espécies apresentou-se baseada em misidáceos *M. neritica*, perfazendo um total de mais de 50% do volume dos itens alimentares. Secundariamente contribuíram os itens teleósteos ni, para a dieta de *A. lepidentostole* (FV = 5,6%), *P. saltatrix* (FV = 12,5%), *O. saliens* (FV = 11,6%) e *P. oligodon* (FV = 8,9%), e o gamarídeo *Bathyporeiapus* sp., para *C. arenaceus* (FV = 8,4%), *C. nobilis* (FV = 7,6%), *A. lepidentostole* (FV = 23%) e *P. oligodon* (FV = 7,2%). Destaca-se ainda o consumo de zoea de braquiúros (FV = 5,2%) e peixes *Mugil* sp. (FV = 9,7%) por *O. saliens*, bem como a contribuição do gamarídeo planctônico *Synopia ultramarina* (FV = 7,7%) na dieta de *P. oligodon* (Anexo 2). Esse conjunto de espécies exibiu valores relativamente baixos de amplitude de nicho, com os menores correspondendo às espécies *P. saltatrix* e *C. arenaceus* (Tabela 11).

Organismos planctônicos constituíram o conjunto de presas dominantes para *A. januaria*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis* e *C. chrysurus* (Anexo 3). Dentre as espécies de copépodos destaca-se *T. turbinata* com freqüências volumétricas maiores que 20%, com exceção de *C. chrysurus*, para o qual o copépodo mais consumido foi *A. lilljeborgi* (FV = 45%). Misidáceos *M. neritica* destacam-se como um dos principais itens alimentares de *A. brasiliensis* (FV = 32,2%), também sendo predados de forma relevante por *C. chrysurus* (FV = 14,3%). Ovos de Engraulidae constituíram presas secundárias de *A. brasiliensis* (FV = 5,8%) e *H. clupeola* (FV = 16,3%), seguindo-se, para esta última espécie, os calanoides *A. lilljeborgi* (FV = 9,9%) e *P. acutus* (FV = 7,8%). Para a espécie *A. januaria* apresentou-se com importante contribuição na dieta diatomáceas *Coscinodiscus* sp. (FV = 13,3%) e copépodos *P. acutus* (FV =

10,7%), seguidos de zoea de braquiúros e Bivalve sp.1 (~8% de FV) (Anexo 3). Os valores de diversidade da dieta obtidos indicam que *A. brasiliensis* possui uma elevada amplitude de nicho alimentar, enquanto valores intermediários foram registrados para *H. clupeola* e *A. januarina*, e a menor amplitude de nicho foi obtida para a espécie *C. chrysurus* (Tabela 11).

Portanto, *a priori*, pode-se estabelecer a existência de três guildas tróficas, seguindo a denominação proposta por ELLIOT *et al.* (2007): peixes zoobentívoros cuja dieta se baseia em recursos epibentônicos e infaunais; peixes hiperbentívoros, que se alimentam principalmente de misidáceos; e peixes zooplanctívoros, que consomem essencialmente microcrustáceos planctônicos. Tal padrão pode ser claramente visualizado no *MDS* (Figura 13) e consistentemente confirmado pelo *ANOSIM*, que resultou em elevado valor de R ($R = 0,873$) altamente significativo ($p < 0,001$) para a separação das três guildas.

FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DA DIETA DAS 17 ESPÉCIES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 EM AMBIENTES PRAIAIS NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (*MDS*). GUILDAS: ▲ = PLANCTÍVOROS, ● = HIPERBENTÍVOROS, ▽ = ZOOBENTÍVOROS.



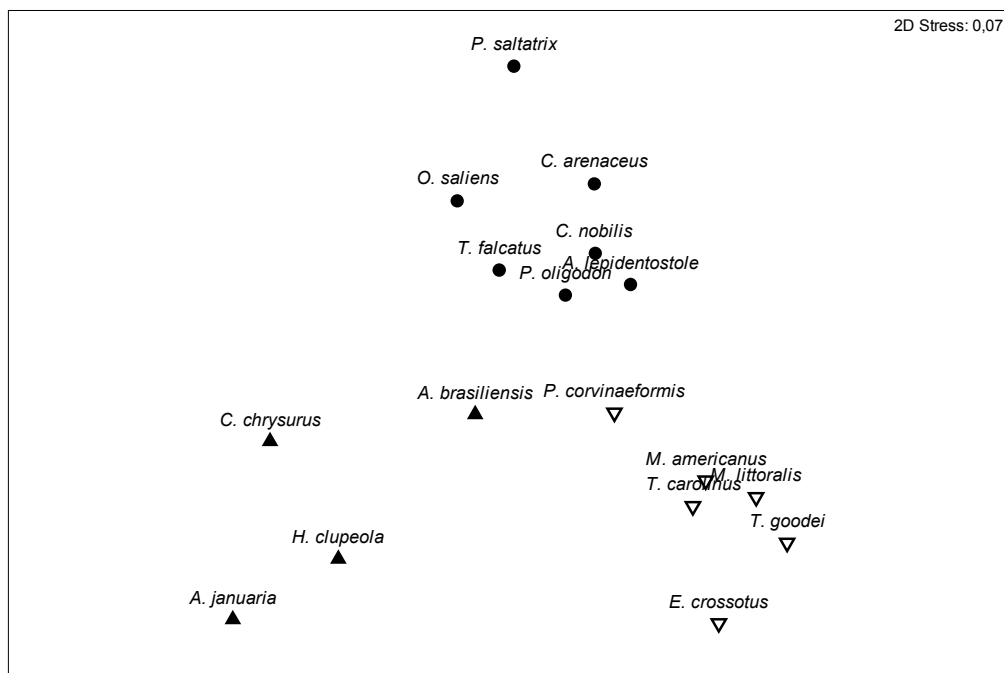
A rotina do SIMPER apontou como presas com principal contribuição para a formação do grupo de zoobentívoros, o gamarídeo *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni, seguidos de gamarídeos ni, *M. neritica* e megalopa de braquiúros; *M. neritica*, teleósteos ni, *Bathyporeiapus* sp., *T. turbinata* e gamarídeos ni para o grupo de espécies hiperbentívoras; e os copépodos calanoides *T. turbinata*, *P. acutus* e *A. lilljeborgi*, seguidos de calanoides ni e *M. neritica* para o grupo dos zooplactívoros (Tabela 12 – respectivamente grupos 1, 2 e 3). Os resultados das análises realizadas estão em concordância com os dados observados nos anexos 1, 2 e 3, onde se pode visualizar a distinção de três grupos tróficos bem como apontar os itens alimentares de maior relevância para cada um dos agrupamentos. Na separação dos peixes zoobentívoros dos hiperbentívoros foram mais importantes *M. neritica*, *Bathyporeiapus* sp., poliquetos ni, teleósteos ni e megalopa de braquiúros, os quais corresponderam a itens com maior relevância na caracterização do primeiro e do segundo grupo. Para a distinção dos grupos de peixes zooplactívoros dos zoobentívoros os itens alimentares que apresentaram maior relevância foram as três presas predominantes na dieta do primeiro grupo (*T. turbinata*, *P. acutus* e *A. lilljeborgi*) e as duas presas preponderantes na alimentação do segundo grupo (*Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni). Entre o conjunto de peixes hiperbentívoros e os zooplactívoros os itens de maior relevância na separação foram *M. neritica*, *T. turbinata*, *A. lilljeborgi*, *P. acutus* e *Bathyporeiapus* sp. (Tabela 12).

TABELA 12 - RESULTADO DA ROTINA *SIMPER*: VALORES DE SIMILARIDADE PARA CADA GRUPO E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CINCO PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DO GRUPO; VALORES DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS 10 PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. OS ÍNDICES INDICAM A ORDEM DE IMPORTÂNCIA DAS PRESAS. GRUPO 1: PEIXES ZOOBENTÍVOROS; GRUPO 2: PEIXES HIPERBENTÍVOROS; GRUPO 3: PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS.

Presas	Similaridade			Dissimilaridade		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	1x2	1x3	2x3
	42,44	49,35	44,29	73,64	82,36	75,51
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	29,44 ¹	8,67 ³		7,12 ³	7,79 ¹	3,93 ⁵
Polychaeta ni	20,12 ²			7,49 ²	6,19 ³	
Gammaridea ni	6,40 ³	2,38 ⁵		2,25 ⁶		
<i>M. neritica</i>	5,78 ⁴	64,82 ¹	5,28 ⁵	13,2 ¹	3,46 ⁶	12,62 ¹
megalopa de Brachyura	4,83 ⁵			2,85 ⁵	2,15 ¹⁰	
Teleostei ni		9,13 ²		3,31 ⁴		3,68 ⁶
<i>T. turbinata</i>		2,59 ⁴	22,25 ¹		6,58 ²	8,53 ²
<i>P. acutus</i>			12,09 ²		3,64 ⁵	5,61 ⁴
<i>A. lilljeborgi</i>			11,88 ³		5,29 ⁴	6,81 ³
Calanoida ni			8,85 ⁴		2,71 ⁷	3,39 ⁷
juvenil de Portunidae ni				2,07 ⁷		
<i>Donax</i> sp.				1,82 ¹⁰		
Spionidae				1,99 ⁸		
ovo de Engraulidae					2,28 ⁹	3,09 ⁸
zoea de Brachyura					2,37 ⁸	2,94 ⁹
Bacillariophyta				1,93 ⁹		

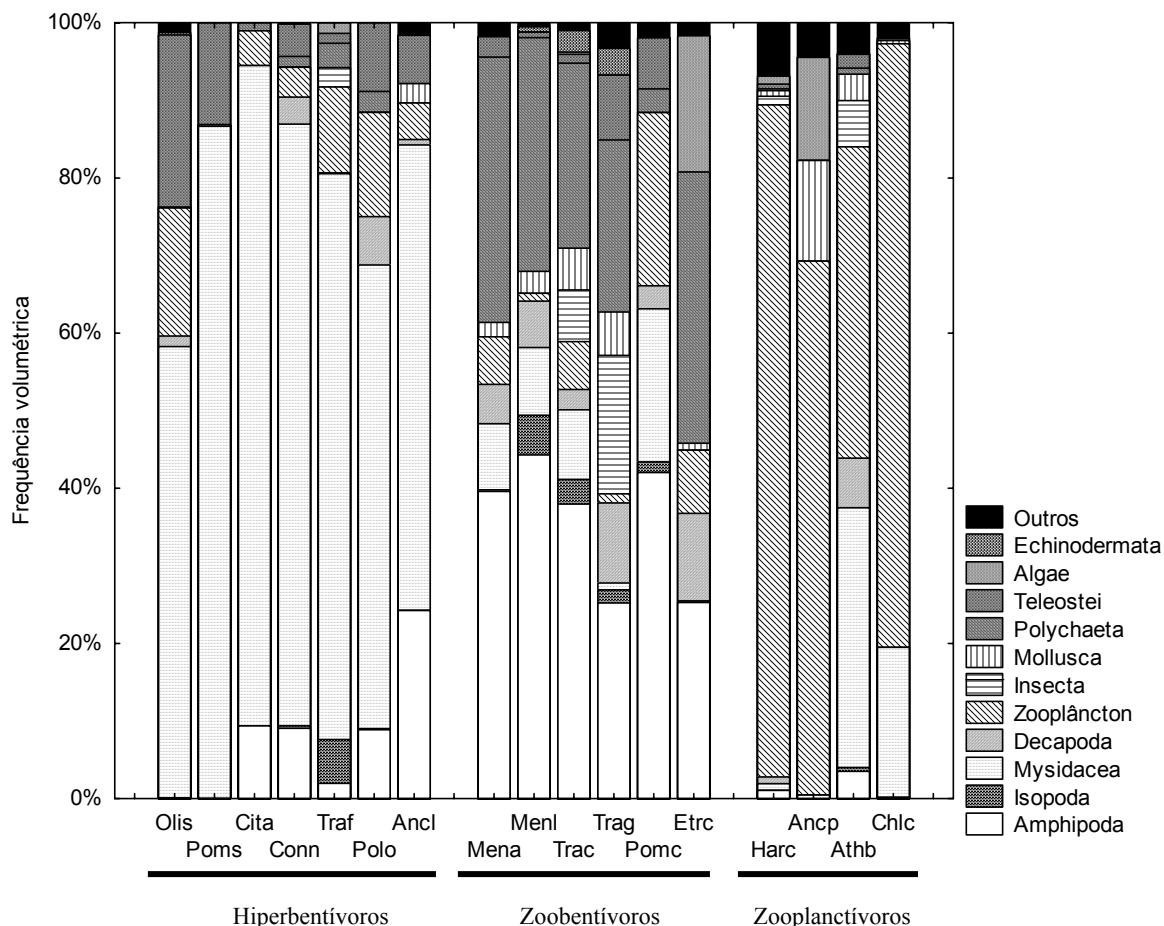
Para avaliar a utilização dos recursos alimentares também foram realizadas as análises de *MDS* e *ANOSIM* com os dados de alimentação colapsando os itens alimentares em hierarquias taxonômicas mais altas, ou seja, utilizando as presas agrupadas em grupos de menor refinamento taxonômico. Os resultados obtidos foram iguais aos anteriores, observando-se novamente a formação de três agrupamentos tróficos significativamente distintos ($R= 0,898$, 0,001 de significância), com a mesma composição de espécies de peixes (Figura 14).

FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DOS RECURSOS ALIMENTARES UTILIZADOS POR 17 ESPÉCIES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 EM AMBIENTES PRAIAIS NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). GUILDAS: ▲ = ZOOPLANCTÍVOROS, ● = HIPERBENTÍVOROS, ▽ = ZOOBENTÍVOROS.



As frequências volumétricas dos recursos alimentares utilizados por cada espécie são apresentadas na figura 15. Misidáceos foram claramente dominantes entre as espécies classificadas na guilda dos peixes hiperbentívoros, além de teleósteos, zooplâncton e anfípodos integrarem as dietas em menores proporções. Os peixes zoobentívoros exibiram uma dieta mais diversificada, com anfípodos e poliquetos como itens predominantes, além da ocorrência de misidáceos, isópodos, decápodos, zooplâncton, moluscos e teleósteos em pelo menos quatro das seis espécies que compõem a guilda. As espécies pertencentes à guilda dos zooplactívoros predaram preferencialmente organismos zooplanctônicos, com *A. brasiliensis* e *C. chrysurus* se alimentando também de misidáceos, enquanto *A. januariaria* apresenta uma quantidade volumétrica relativamente alta para moluscos e algas (esta última representada por diatomáceas).

FIGURA 15 - FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DOS RECURSOS ALIMENTARES UTILIZADOS POR CADA ESPÉCIE: Olis – *O. saliens*, Poms – *P. saltatrix*, Cita – *C. arenaceus*, Conn – *C. nobilis*, Traf – *T. falcatus*, Polo – *P. oligodon*, Ancl – *A. lepidentostole*, Mena – *M. americanus*, Menl – *M. littoralis*, Trac – *T. carolinus*, Trag – *T. goodei*, Pomc – *P. corvinaeformis*, Etrc – *E. crossotus*, Harc – *H. clupeola*, Ancp – *A. januaria*, Athb – *A. brasiliensis*, Chlc – *C. chrysurus*.



O *SIMPER* destacou anfípodos e poliquetas, seguidos por decápodos, zooplâncton e misidáceos, como itens de relevantes contribuições ao agrupamento dos peixes que se alimentam de epi e infauna. Misidáceos foi o grupo de presas mais importante para o agrupamento de peixes hiperbentívoros, os quais também apresentaram zooplâncton, teleósteos e anfípodos como presas que distinguiram, em menor proporção, a alimentação das espécies que compõem essa guilda. Para os peixes zooplactívoros o conjunto de presas planctônicas contribuiu com mais de 70% na formação desse grupo, seguindo-se misidáceos, moluscos e anfípodos (tabela 13). O conjunto de presas que apresentaram maior importância na discriminação de cada uma das guildas também foi importante na dissimilaridade entre elas (tabela 13): nos confrontos da guilda dos peixes zoobentívoros com as outras duas, invariavelmente anfípodos e poliquetas foram considerados itens

importantes; quando realizado um confronto da guilda de peixes hiperbentívoros com as demais, misidáceo figurou como presa de grande relevância; e quando os peixes zooplanctívoros foram confrontados com os outros dois conjuntos, zooplâncton apresentou-se com alta contribuição na dissimilaridade entre os grupos.

TABELA 13 - RESULTADO DA ROTINA *SIMPER*: VALORES DE SIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS PRESAS PARA CADA GRUPO; VALORES DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS PRESAS PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. GRUPO 1: PEIXES ZOOBENTÍVOROS; GRUPO 2: PEIXES HIPERBENTÍVOROS; GRUPO 3: PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS.

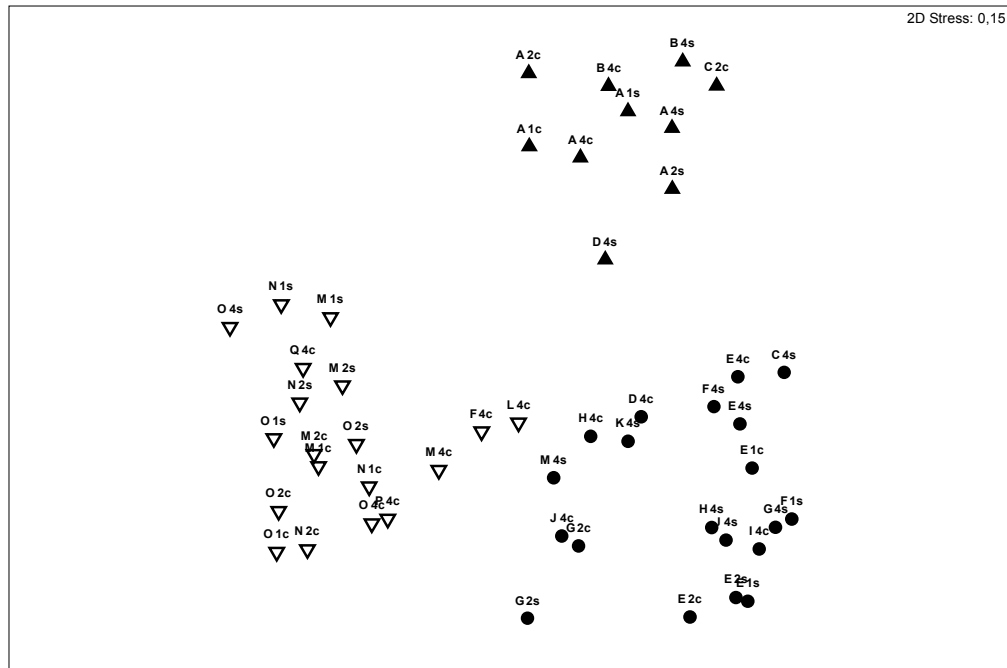
Presas	Similaridade			Dissimilaridade		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	1x2	1x3	2x3
	73,79	71,9	64,74	53,57	61,28	58,91
Anfípodos	32,75	8,61	5,54	17,36	20,51	8,41
Poliquetos	22,76			18,42	18,07	
Decapodos	11,52			7,33	7,46	4,81
Zooplâncton	9,66	11,98	71,65	6,72	24,38	30,18
Misidáceos	8,09	61,03	8,70	26,97	9,55	28,12
Moluscos	5,20		8,30	5,81		8,27
Teleósteos	4,61	11,26		7,29	5,32	10,18
Insetos				5,31	5,57	4,08

4.4.2 Variações sazonais e espaciais da dieta

A análise sazonal e espacial da dieta foi realizada apenas com as espécies que apresentaram um número mínimo de 5 estômagos com alimento por estação e ponto. Por esta razão algumas espécies foram representadas somente em uma estação e/ou ponto onde a mesma atingiu o número mínimo estabelecido de estômagos.

A análise sazonal e espacial da dieta indicou a presença de três agrupamentos (Figura 16), os quais corroboraram com as guildas tróficas propostas anteriormente. O *ANOSIM* apresentou um R de 0,903 com 0,10% de significância para a formação desses três conjuntos. A disposição das espécies em cada guilda também apresentou-se muito similar às análises realizadas com os dados da dieta das espécie agrupados espacial e temporalmente.

FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DA DIETA DAS 17 ESPÉCIES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 EM AMBIENTES PRAIAIS NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS), COM DETALHAMENTO DOS PONTOS E ESTAÇÕES. GUILDAS: ▲ = ZOOPLANCTÍVOROS, ● = HIPERBENTÍVOROS, ▽ = ZOOBENTÍVOROS. ESPÉCIES: **A** - *H. clupeiola*, **B** - *A. januarua*, **C** - *C. chrysurus*, **D** - *A. brasiliensis*, **E** - *O. saliens*, **F** - *A. lepidentostole*, **G** - *P. oligodon*, **H** - *C. nobilis*, **I** - *P. saltatrix*, **J** - *C. arenaceus*, **K** - *T. falcatus*, **L** - *P. corvinaeformis*, **M** - *T. carolinus*, **N** - *T. goodei*, **O** - *M. littoralis*, **P** - *M. americanus*, **Q** - *E. crossotus*. OS NÚMEROS QUE SEGUEM A SIGLA REPRESENTAM O PONTO DE COLETA; A LETRA MINÚSCULA REPRESENTA A ESTAÇÃO: **s** – seca; **c** – chuvosa.



O grupo dos peixes zoobentívoros, considerando as variações sazonais e espaciais, incluiu, além de todas as espécies anteriormente classificadas nessa guilda trófica, *A. lepidentostole* do ponto 4 da estação chuvosa. Em contrapartida, a espécie *T. carolinus*, anteriormente agrupada nessa guilda, apresentou a dieta dos exemplares do ponto 4 na estação seca distinta da alimentação desse grupo. A rotina *SIMPER* apresentou *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni como presas mais importantes na distinção desse grupo, com camarões ni, *Donax* sp. e *M. neritica* aparecendo secundariamente (Tabela 14).

TABELA 14 - RESULTADO DA ROTINA *SIMPER* PARA AS VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DAS DIETAS: VALORES DE SIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CINCO PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DE CADA GRUPO; VALORES DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS 10 PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. OS ÍNDICES INDICAM A ORDEM DE IMPORTÂNCIA DAS PRESAS. GRUPO 1: PEIXES ZOOBENTÍVOROS; GRUPO 2: PEIXES HIPERBENTÍVOROS; GRUPO 3: PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS.

Presas	Similaridade			Dissimilaridade		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	1x2	1x3	2x3
	39,23	42,88	41,51	83,43	89,26	86,04
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	32,45 ¹	1,88 ⁴		10,65 ²	9,21 ¹	
Polychaeta ni	23,15 ²			7,81 ³	6,79 ³	
Gammaridea ni	6,54 ³	1,58 ⁵		2,81 ⁷	2,41 ⁹	
<i>Donax</i> sp.	3,42 ⁴			2,70 ⁸		
<i>M. neritica</i>	3,42 ⁵	75,06 ¹		14,41 ¹	2,45 ⁸	16,33 ¹
<i>A. lilljeborgi</i>			12,73 ²		5,17 ⁴	6,14 ³
areia			7,25 ⁴		2,47 ⁷	3,12 ⁷
Calanoida ni			5,86 ⁵		2,37 ¹⁰	2,98 ⁸
<i>L. fluviatilis</i> megalopa de Brachyura				2,09 ⁹		2,8 ¹⁰
<i>Mugil</i> sp.		2,04 ³		2,9 ⁵		
ovo de Engraulidae						2,91 ⁹
<i>P. acutus</i>			10,32 ³		4,16 ⁵	5,22 ⁴
Spionidae				2,83 ⁶		
<i>T. turbinata</i>			36,11 ¹		8,8 ²	11,2 ²
Teleostei ni		10,35 ²		4,17 ⁴		4,51 ⁵
Formicidae sp.1				1,87 ¹⁰		
zoea de Brachyura					2,54 ⁶	3,44 ⁶

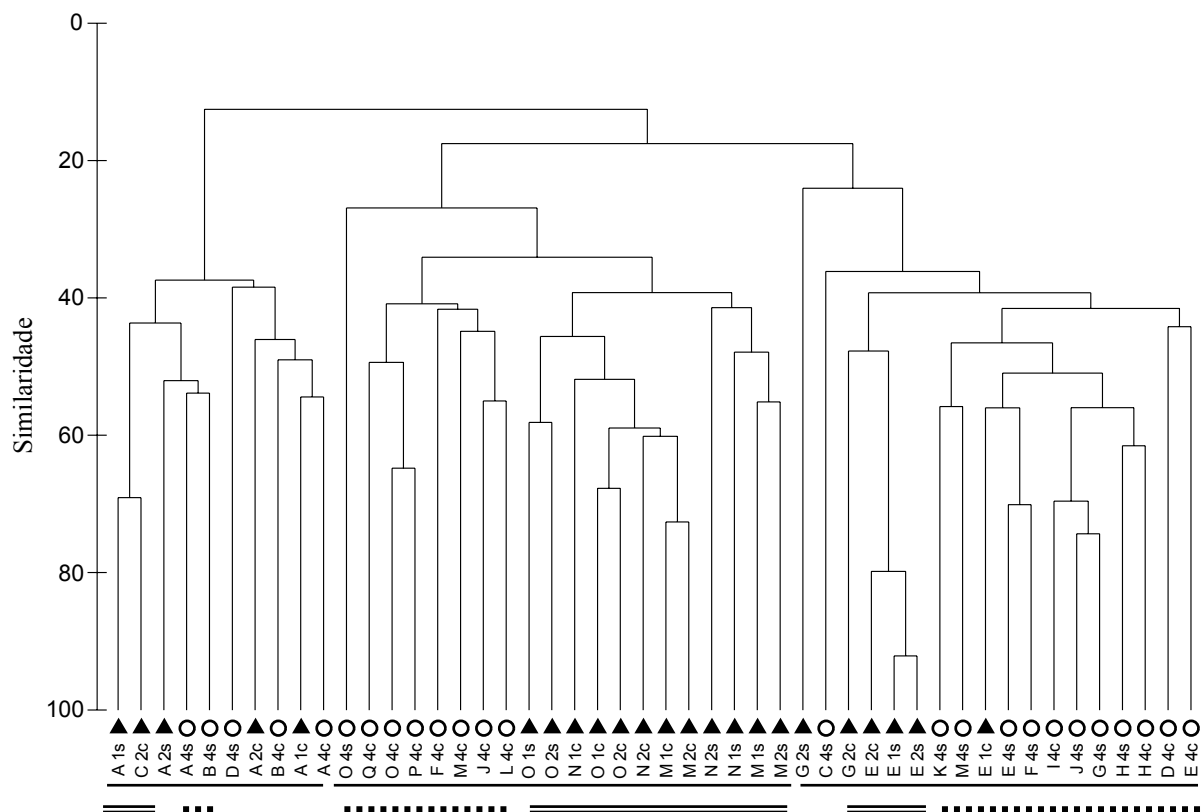
Ao agrupamento de peixes hiperbentívoros adicionaram-se algumas espécies cujas variações sazonais e/ou espaciais nas dietas as aproximaram da alimentação que caracteriza essa guilda. Tais espécies foram: *A. brasiliensis*, do ponto 4 e estação chuvosa; *C. chrysurus*, do ponto 4 e estação seca; e *T. carolinus*, do ponto 4 e estação seca. Dentre as espécies anteriormente classificadas nesse agrupamento apenas *A. lepidentostole* do ponto 4 na estação chuvosa foi reagrupada. *M. neritica* foi a presa de maior expressão na diferenciação deste agrupamento, seguindo-se teleosteos ni, *Mugil* sp., *Bathyporeiapus* sp. e gamarídeos ni (Tabela 14).

A guilda dos peixes zooplanctívoros apresentou *H. clupeola* e *A. januaria* de todos os pontos e estações; as espécies *C. chrysurus* e *A. brasiliensis* presentes no grupo foram apenas representadas pelos exemplares do ponto 2 na estação chuvosa e ponto 4 no período seco, respectivamente. A rotina *SIMPER* indicou os copépodos *T. turbinata*, *A. lilljeborgi* e *P. acutus* como as principais presas na distinção do grupo. Calanoides ni apresentou importância secundária para a caracterização da guilda (Tabela 14).

Para a distinção das guildas, as principais presas apontadas pelo *SIMPER* foram: *M. neritica*, *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni para os peixes hiperbentívoros e os zoobentívoros; *Bathyporeiapus* sp., *T. turbinata* e poliquetos ni para os peixes zooplanctívoros e zoobentívoros; e *M. neritica*, *T. turbinata* e *A. lilljeborgi* para os peixes hiperbentívoros e os zoobentívoros (Tabela 14). Nota-se que as presas mais importantes na determinação de cada guilda também foram as mais relevantes na dissimilaridade entre os grupos.

Observa-se que há elevada correspondência entre as dietas dos peixes que formam uma determinada guilda, fazendo com que estas se agrupem, minimizando as diferenças espaço-temporais existentes dentro de cada grupo (Figura 16). O cluster realizado com a similaridade de Bray-Curtis também indicou a formação dos três conjuntos tróficos, porém pode-se perceber uma tendência de agrupamento, dentro de cada guilda, das dietas do ponto 1 com as dietas do ponto 2 (regiões de maior energia de onda), e a separação da alimentação dos peixes coletados no ponto 4 (região protegida - Figura 17). Considerando a importância do local de amostragem para a alimentação dos peixes, foram elaboradas três desenhos esquemáticos das inter-relações tróficas existentes na zona de surfe em cada ponto amostral (Anexo 4, 5 e 6)

FIGURA 17 – DENDOGRAMA RESULTANTE DA ANÁLISE DE *CLUSTER* REALIZADA COM OS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DAS DIETAS DE 17 ESPÉCIE DE PEIXES PARA CADA INTERAÇÃO ESTAÇÃO-PONTO. AS BARRAS DUPLAS DESTACAM A UNIÃO DAS DIETAS DE ESPÉCIES COLETADAS NOS PONTOS 1 E 2; BARRAS PONTILHADAS INDICAM O AGRUPAMENTO DA DIETA DE ESPÉCIES AMOSTRADAS NO PONTO 4. CODIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES, ESTAÇÃO E PONTOS, VIDE FIGURA 16. SÍMBOLOS DESTACAM OS PONTOS AMOSTRAIS: ▲ = PONTO 1 E 2; ○ = PONTO 4.



4.4.2.1 Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes zooplancívoros

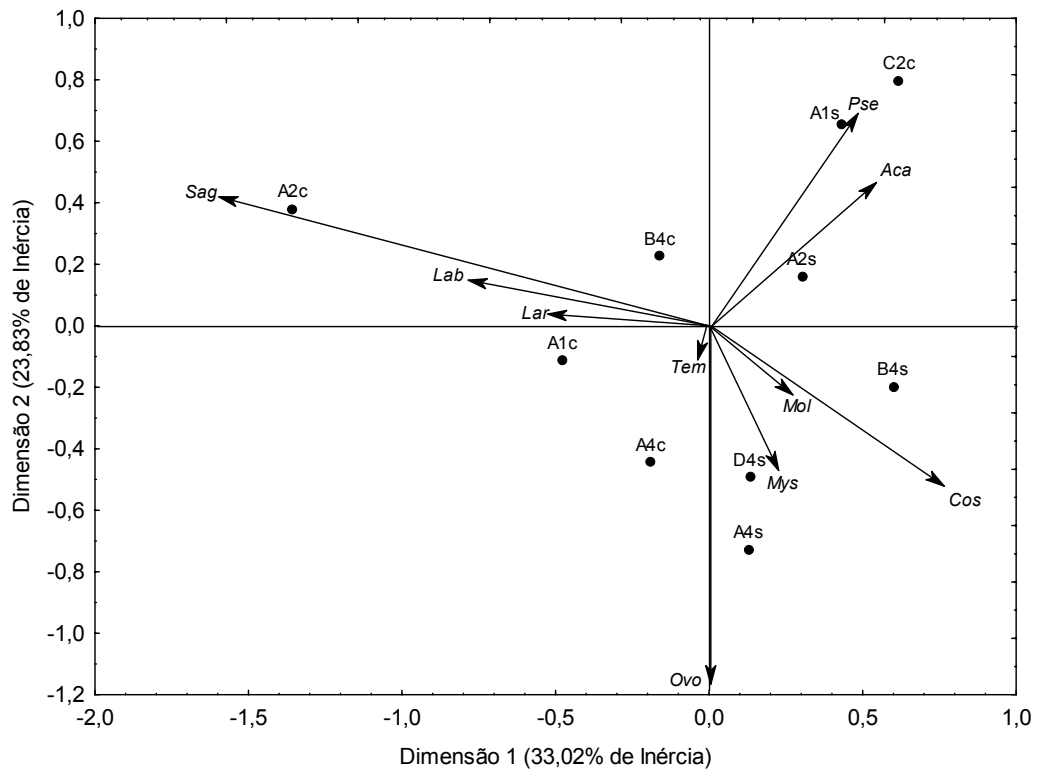
Durante a estação seca *T. turbinata* foi um dos principais itens consumidos por *H. clupeola*, independente do ponto de coleta, *A. brasiliensis* e *A. januaria*. Os copépodos *P. acutus* e *A. lilljeborgi* e ovos de Engraulidae também representaram recursos alimentares importantes nesse período para a espécie *H. clupeola*, enquanto *Coscinodiscus* sp. foi amplamente predado por *A. januaria*. O misidáceo *M. nerítica* e ovos de Engraulidae foram itens secundários para *A. brasiliensis* durante a estação seca.

Nas dietas dos indivíduos coletados durante a estação chuvosa, o copépodo *T. turbinata* apresentou as maiores frequências volumétricas para *H. clupeola* dos pontos 1 e 4 e *A. januaria* do ponto 4. Já no ponto 2 o quetognáto *Sagitta* sp. foi a presa mais importante para *H. clupeola*. Como itens alimentares secundários dos indivíduos de *A. januaria* amostrados nesse período encontraram-se zoea de braquiúros, *P. acutus* e Bivalve sp.1, enquanto que *H. clupeola* predou

secundariamente zoea de braquiúros e copépodos *Labidocera fluviatilis*. O copépodo *A. lilljeborgi*, amplamente predado por *H. clupeola* no período seco, apresentou baixa representatividade na dieta dos peixes zooplanctívoros da estação chuvosa (<3% de FV), com exceção de *C. chrysurus*, onde esse calanoide foi a principal presa, seguido de *P. acutus*. Ovos de Engraulidae foram relevantes na dieta de *H. clupeola* do ponto 4 da estação chuvosa, porém com uma contribuição menor quando comparada à alimentação da estação seca.

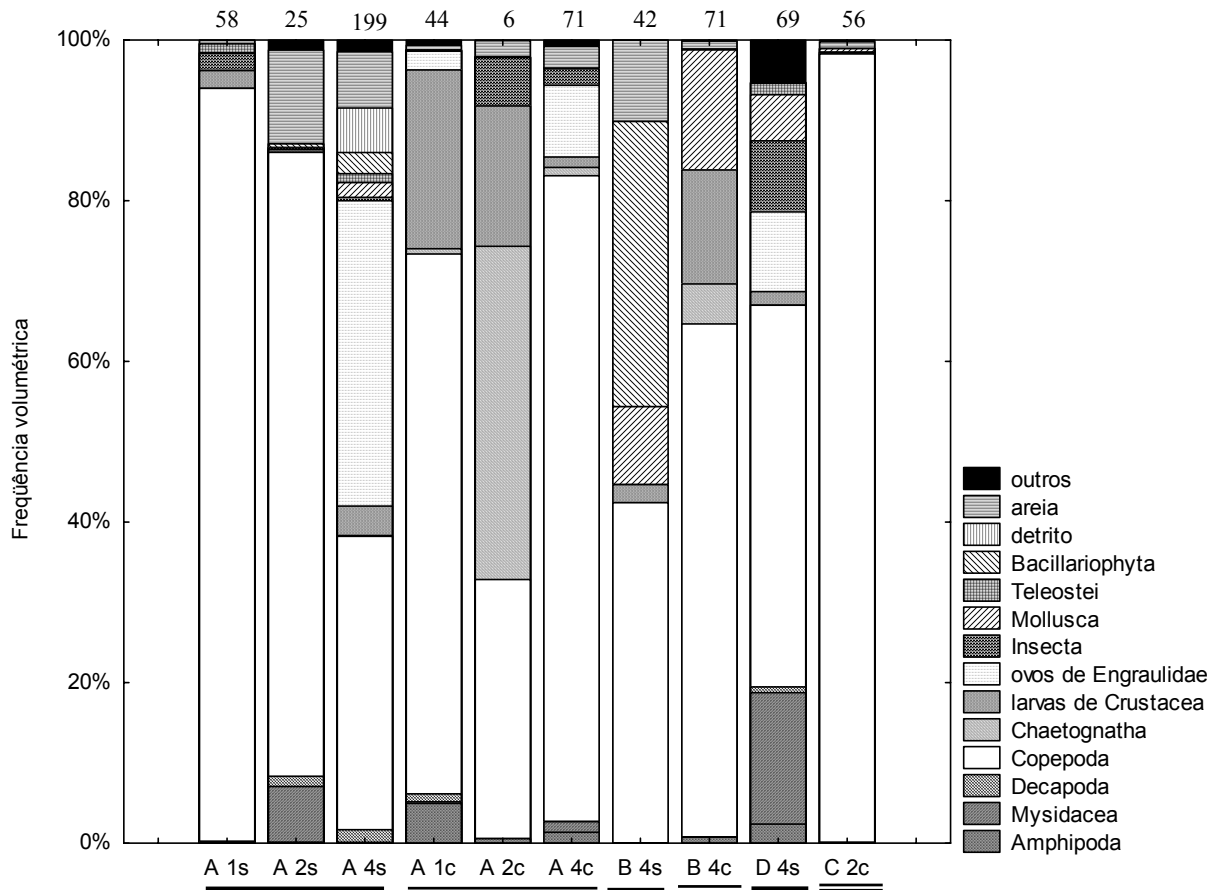
O resultado da Análise Fatorial de Correspondência indicou resultados semelhantes, com uma distinção sazonal e espacial na dieta dos peixes zooplanctívoros (Figura 18). O copépodo *T. turbinata*, apesar de ser um importante item alimentar na distinção dessa guilda, não foi um bom indicador das variações alimentares dentro do conjunto, provavelmente devido a relativa constância e abundância com que esse calanoide foi predado por todas as espécies. A tendência de separação espacial das dietas pode ser observada no gráfico primariamente associada à dimensão 2, com os quadrantes superiores do plano contendo as espécies do ponto 1 e 2, principalmente relacionadas com a presença de *A. lilljeborgi* e *P. acutus* (*H. clupeola* do período seco e *C. chrysurus* do período chuvoso) e *Sagitta* sp., *L. fluviatilis* e larvas de crustáceos (*H. clupeola* do período chuvoso). Nos quadrantes inferiores agruparam-se as espécies coletadas no ponto 4, com uma menor dispersão dos pontos para os peixes da estação seca, aos quais estão associados ovo de Engraulidae, misidáceos, moluscos e *Coscinodiscus* sp. *A. januaria* do ponto 4 e estação chuvosa, no entanto, se localizou na parte superior do gráfico, devido ao consumo de *T. turbinata*, *P. acutus*, larvas de crustáceos e moluscos e *Sagitta* sp. A tendência de diferenciação sazonal está mais associada à dimensão 1 do gráfico, à direita do plano ocorrendo as amostras do período seco e à esquerda a maior parte das amostras da estação chuvosa.

FIGURA 18 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DA DIETA DOS PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS, PARA CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Sag** – *Sagitta* sp., **Lab** – *L. fluviatilis*, **Lar** – larvas de crustáceos, **Tem** – *T. turbinata*, **Ovo** – Ovos de Engraulidae, **Mys** – Misidáceos, **Mol** – Moluscos, **Cos** – *Coscinodiscus* sp., **Aca** – *A. lilljeborgi*, **Pse** – *P. acutus*. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, PONTOS E ESTAÇÃO, VIDE FIGURA 19.



Apesar de ter sido encontrada uma variação espaço-sazonal nas dietas dos peixes planctívoros, observa-se que as modificações ocorrem mais frequentemente em níveis específicos, ou seja, os peixes mantêm em sua alimentação o mesmo tipo de recurso utilizado, porém há variações na composição específica das presas. Desta forma, independente do ponto ou estação, todas as espécies se alimentaram principalmente de organismos zooplanctônicos (Figura 19). As maiores diferenciações encontradas ocorreram para *A. brasiliensis* e *C. chrysurus*, que consumiram elevada quantidade de misidáceos no ponto 4, respectivamente, no período chuvoso e seco, aproximando as dietas da guilda dos peixes hiperbentívoros, sendo a alimentação de ambas para o determinado tempo-espaco tratadas juntamente com a guilda supracitada.

FIGURA 19 - CONTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DAS CATEGORIAS DE PRESAS PARA A DIETA DOS PEIXES PERTENCENTES À GUILDA DOS ZOOPLANCTÍVOROS, EM CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. O NÚMERO ACIMA DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA CORRESPONDE AO NÚMERO DE ESTÔMAGOS DA UNIDADE. CÓDIGOS DAS ESPÉCIES: **A** - *H. clupeola*, **B** - *A. januaria*, **C** - *C. chrysurus*, **D** - *A. brasiliensis*. OS NÚMEROS QUE SEGUEM A SIGLA REPRESENTAM O PONTO DE COLETA; A LETRA MINÚSCULA REPRESENTA A ESTAÇÃO: **s** - seca; **c** - chuvosa. ABAIXO DOS CÓDIGOS, BARRAS DUPLAS INDICAM ESTAÇÃO CHUVOSA; BARRAS SIMPLES INDICAM ESTAÇÃO SECA.



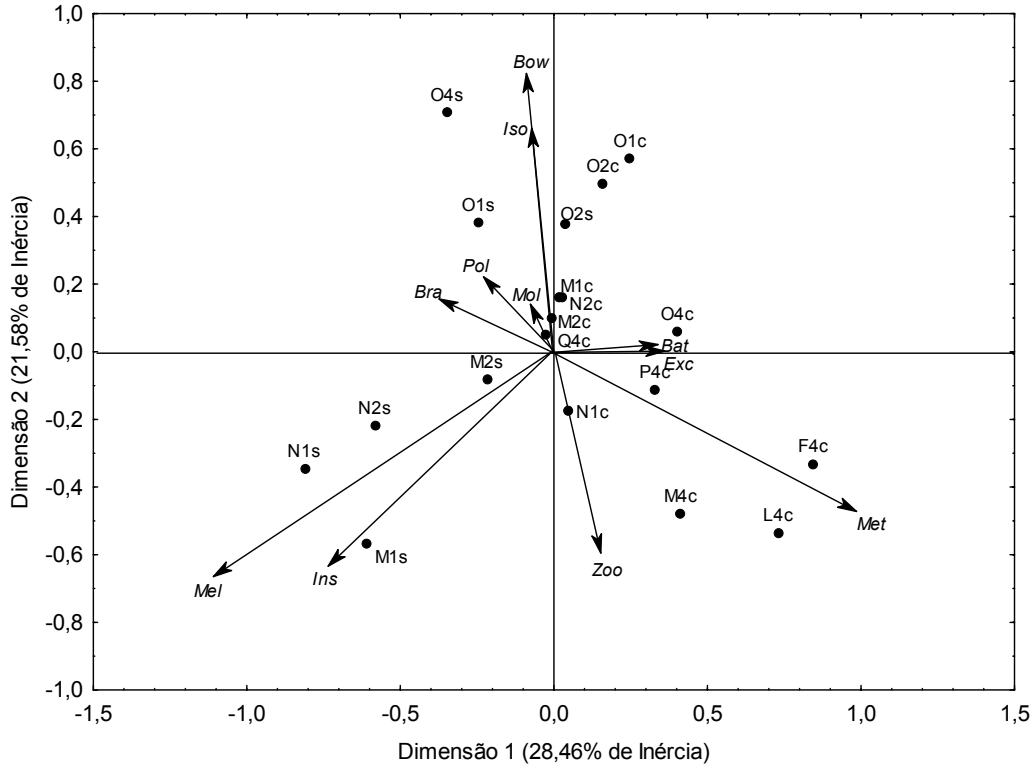
4.4.2.2 Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes zoobentívoros

Durante a estação seca, *T. goodei*, *M. littoralis* e *T. carolinus* se alimentaram primariamente de poliquetos ni, seguidos de gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. As espécies *T. carolinus* e *T. goodei* também apresentaram elevada predação sobre insetos Formicidae (FV > 10%) para os indivíduos coletados nos pontos 1 e 2, além de se alimentarem do equinodermo *Mellita quinquiesperforata* no ponto 1. Indivíduos de *M. littoralis* amostrados nesse período no ponto 1 e 2 predaram secundariamente misidáceos *B. brasiliensis*, enquanto que os exemplares do ponto 4 se alimentaram de forma secundária de poliquetos Opheliidae. A família de poliquetos Spionidae apresentou importância principalmente na dieta de *T. carolinus* e *M. littoralis*. Megalopas de braquiúros e o copépodo *T. turbinata* foram relevantes apenas para os indivíduos de *T. carolinus* coletados no ponto 1, enquanto lepidópteros exibiram elevada importância somente para *T. goodei*.

Para o período chuvoso as espécies *M. littoralis*, *M. americanus*, *P. corvinaeformis*, *A. lepidentostole*, *T. carolinus* e *T. goodei* apresentaram sua alimentação baseada em gamarídeos *Bathyporeiapus* sp., com freqüências volumétricas variando entre 30% e 75%, seguidos de poliquetos ni. Comparativamente com as dietas de *M. littoralis*, *T. carolinus* e *T. goodei* na época seca, *Bathyporeiapus* sp. foi substancialmente mais consumido pelos peixes coletados na estação chuvosa. Os itens secundários na dieta dos exemplares de *M. littoralis* do ponto 1 e 2 foram poliquetos ni, *B. brasiliensis* e *Donax* sp. enquanto no ponto 4, *M. littoralis*, *M. americanus*, *T. carolinus*, *A. lepidentostole* e *P. corvinaeformis* predaram secundariamente o misidáceo *M. neritica*. O bivalve *Donax* sp. exibiu relevância na alimentação dos exemplares de *T. carolinus* e *T. goodei* do ponto 1 e 2, com esta última espécie exibindo elevada freqüência volumétrica de Formicidae sp1 no ponto 1. O isópodo *E. armata* foi consumido secundariamente por *T. carolinus* e *M. littoralis* coletados no ponto 4, enquanto *M. littoralis* do ponto 1 predou *Macrochiridotea* sp. A espécie *E. crossotus* apresentou como principais itens alimentares poliqueto ni e *Bathyporeiapus* sp., com algas como secundárias.

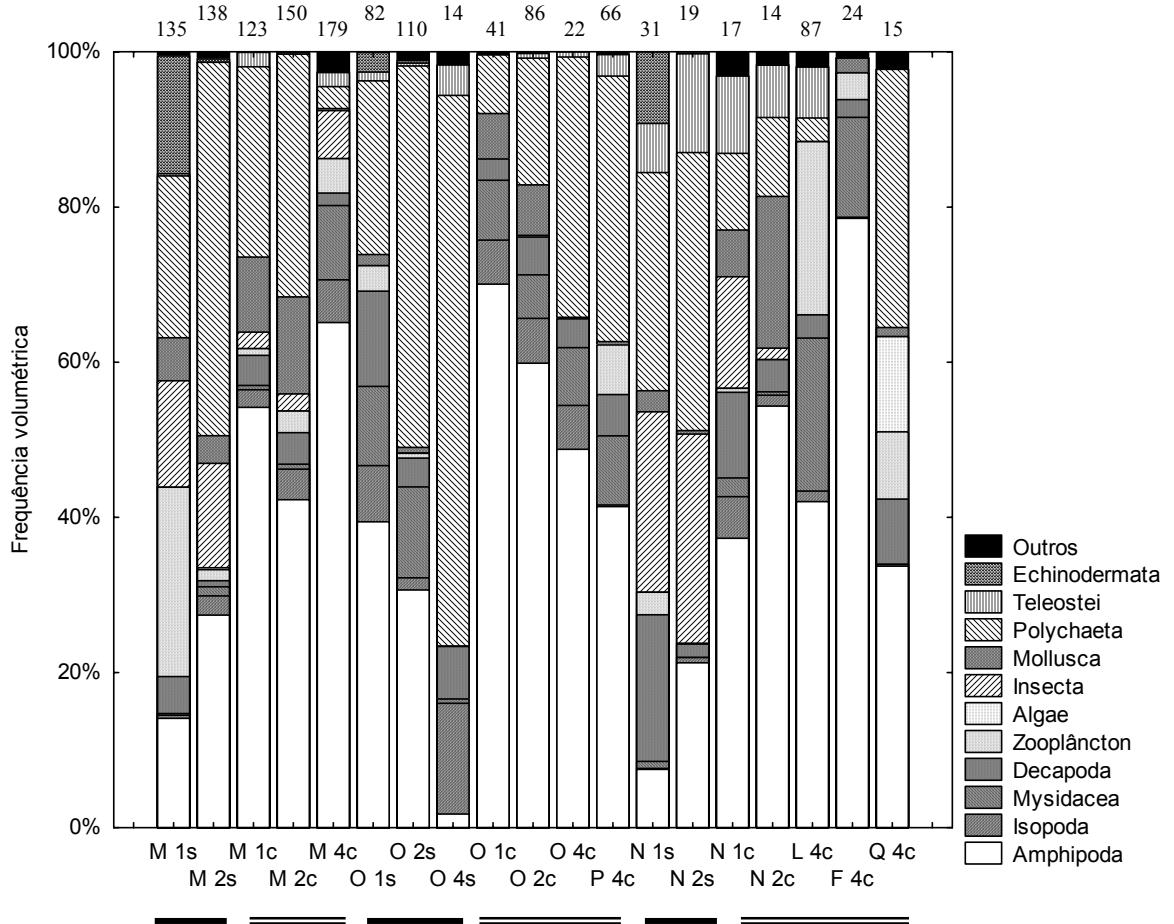
O resultado da Análise Fatorial de Correspondência (Figura 20) apresenta uma variação sazonal, com as espécies coletadas no período chuvoso se apresentando nos quadrantes direitos do plano, principalmente associados à presença de *Bathyporeiapus* sp. e *E. armata*; os peixes do ponto 4 se concentraram na parte inferior, onde há uma influência maior de *M. neritica* e zooplâncton; os peixes dos pontos 1 e 2 se concentraram na zona superior do plano, com maior influência de *B. brasiliensis* e isópodos. A parte esquerda do plano apresenta as espécies coletadas no período seco, com maior importância de *M. quinquiesperforata* e insetos para *T. carolinus* e *T. goodei* dos pontos 1 e 2 (quadrante inferior) e braquiúros, poliquetos, *B. brasiliensis* e isópodos para *M. littoralis* (quadrante superior).

FIGURA 20 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DA DIETA DOS PEIXES ZOOBENTÍVOROS, PARA CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Mel** – *M. quinquesperforata*, **Ins** – Insetos, **Zoo** – Zooplâncton, **Met** – *M. neritica*, **Exc** – *E. armata*, **Bat** – *Bathyporeiapus* sp., **Mol** – Moluscos, **Bow** – *B. brasiliensis*, **Iso** – Isópodos, **Pol** – Poliquetos, **Bra** - Braquiúros. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, PONTOS E ESTAÇÃO, VIDE FIGURA 21.



A figura 21 indica a porcentagem de volume dos principais recursos alimentares utilizados pelas espécies da guilda. De forma geral, pode-se observar uma variação sazonal mais marcante no consumo de camarões, os quais atingiram maiores proporções volumétricas nas dietas dos peixes durante a estação chuvosa (entre 33,7% e 78,6% de FV), quando comparadas ao período seco (entre 1,8% e 39,4% de FV). *T. carolinus* e *T. goodei* apresentaram uma tendência semelhante para a predação sobre isópodos, com maior consumo no período chuvoso, porém *M. littoralis* se alimentou dessas presas em quantidades relativamente altas em ambas as estações.

FIGURA 21 - CONTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DAS CATEGORIAS DE PRESAS PARA A DIETA DOS PEIXES PERTENCENTES À GUILDA DOS ZOOBENTÍVOROS, EM CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. O NÚMERO ACIMA DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA CORRESPONDE AO NÚMERO DE ESTÔMAGOS DA UNIDADE. CÓDIGOS: **F** - *A. lepidentostole*, **L** - *P. corvinaeformis*, **M** - *T. carolinus*, **N** - *T. goodei*, **O** - *M. littoralis*, **P** - *M. americanus*, **Q** - *E. crossotus*. OS NÚMEROS QUE SEGUEM A SIGLA REPRESENTAM O PONTO DE COLETA; A LETRA MINÚSCULA REPRESENTA A ESTAÇÃO: **s** - seca; **c** - chuvosa. ABAIXO DOS CÓDIGOS, BARRAS DUPLAS INDICAM ESTAÇÃO CHUVOSA; BARRAS SIMPLES INDICAM ESTAÇÃO SECA.



Insetos foram consumidos apenas pelas duas espécies de *Trachinotus*, contribuindo principalmente para a alimentação dos exemplares coletados nos pontos 1 e 2, em especial no período seco, atingindo valores de frequência volumétrica acima de 20% para *T. goodei* e de c. 13% para *T. carolinus*. Moluscos também apresentaram uma tendência sazonal na alimentação de *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis*, contribuindo mais nas dietas dos meses chuvosos. Um padrão espacial também pode ser visualizado, com moluscos sendo consumidos de forma relevante apenas pelos exemplares coletados no ponto 1 e 2, estando praticamente ausente da dieta dos peixes do ponto 4. Para as espécies *T. goodei* e *M. littoralis* observa-se um aumento no consumo de poliquetos na estação seca, no entanto o mesmo não ocorreu para *T. carolinus*. Há também uma maior consumo de poliquetos por *M. littoralis* do ponto 4, quando comparadas ao ponto 1 e 2 de uma

mesma estação. A exploração de equinodermos pelas espécies aparentou se restringir apenas ao ponto 1 na estação seca, fato observado para as duas espécies de *Trachinotus* e para *M. littoralis*.

A modificação espacial mais marcante está associada a predação de misidáceos, principalmente representados por *M. neritica*, abundantemente encontrado no conteúdo estomacal de várias espécies coletadas no ponto 4, destacando-se *T. carolinus*, taxa que apresentou elevada abundância dessa presa no período seco, aproximando sua dieta da guilda dos peixes hiperbentívoros. O consumo de *M. neritica* no ponto 1 e 2 foi ocasional na dieta dos peixes que compõem a guilda dos zoobentívoros e a elevada proporção de misidáceos consumidos por *M. littoralis* nesses pontos corresponde à outra espécie de misidáceo, *B. brasiliensis*.

4.4.2.3 Variações sazonais e espaciais na dieta dos peixes hiperbentívoros

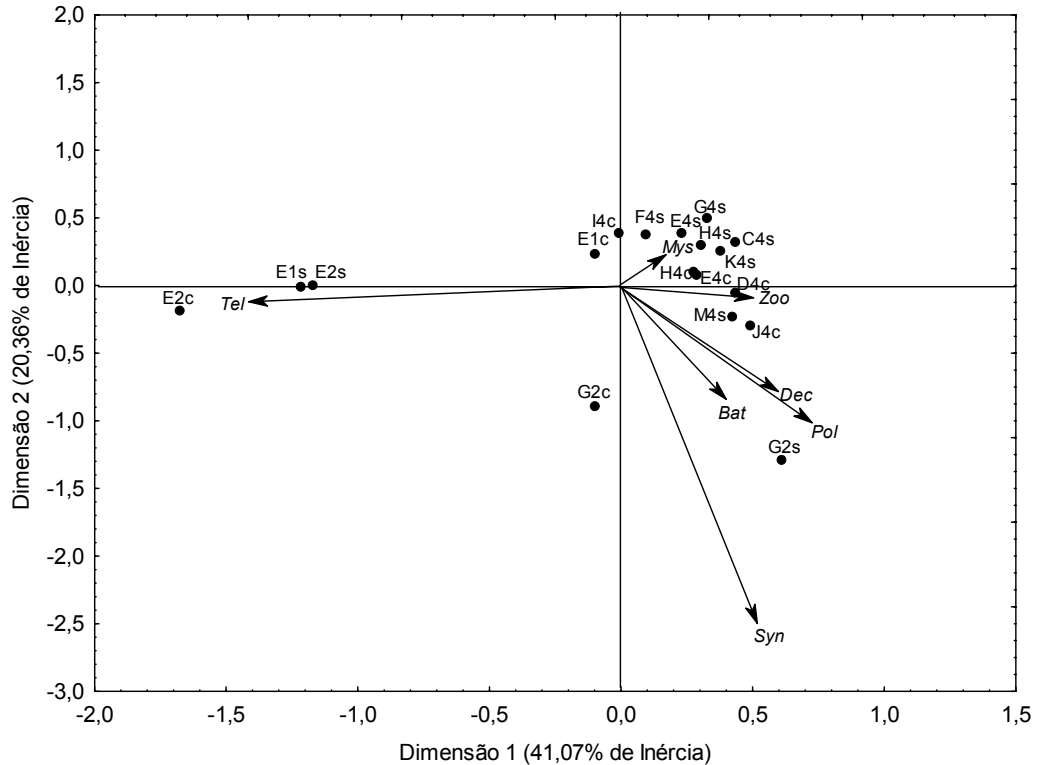
Considerando a dieta do período seco, observa-se que o misidáceo *M. neritica* foi intensamente consumido, sendo o item primário para *O. saliens*, *T. carolinus*, *C. chrysurus*, *C. arenaceus*, *C. nobilis*, *T. falcatus*, *P. oligodon* e *A. lepidentostole* do ponto 4, sempre compondo mais de 40% do volume total das dietas. Compondo a dieta dos indivíduos de *O. saliens* coletados nos pontos 1 e 2 estão os juvenis de *Mugil* sp. e teleósteos ni. Já no ponto 4 *O. saliens* exibiu como item secundário o copépodo *T. turbinata*, enquanto *T. carolinus* predou secundariamente poliquetos ni e Spionidae. Diferentemente do padrão sazonal observado para esse agrupamento, *P. oligodon* do ponto 2 se alimentou em semelhantes proporções do gamarídeo planctônico *S. ultramarina*, do copépodo *P. acutus* e dos misidáceos *M. neritica*, *Brasilomysis castroi* e *B. brasiliensis*. As presas secundárias para *C. nobilis* nesse período foram pós-larvas de peneídeos enquanto *T. falcatus* predou poliquetos ni, *T. turbinata*, Siphonostomatoida e *E. armata* e *A. lepidentostole* predou teleósteos ni.

Durante a estação chuvosa a dieta dos hiperbentívoros também apresentou grandes proporções volumétricas do misidáceo *M. neritica* para todas as espécies, variando entre 40% e 85% de frequência volumétrica, com exceção de *O. saliens* do ponto 2 para o qual essa presa apresentou importância secundária. Os itens secundários para *O. saliens* do ponto 1 e *P. saltatrix* do ponto 4 foram teleósteos ni, presas que, juntamente com *Mugil* sp., constituíram recursos alimentares

importantes para *O. saliens* do ponto 2. O gamarídeo *Bathyporeiapus* sp. foi o item secundário da dieta do ponto 4 de *C. nobilis* e *C. arenaceus* e *P. oligodon* do ponto 2, este último apresentando elevados valores de frequência volumétrica para teleósteos ni. *C. arenaceus* também consumiu megalopa de braquiúros, enquanto que *A. brasiliensis* e *O. saliens* do ponto 4 predaram secundariamente zoea de braquiúros.

A Análise Fatorial de Correspondência apresentou uma aglomeração das espécies do ponto 4 dos períodos seco e chuvoso próximos ao eixo x, sob maior influência de misidáceos, principalmente representados por *M. neritica*, e zooplâncton. A dieta dos exemplares coletados nos pontos 1 e 2 apresentaram-se um pouco mais afastados do centro do plano, com *O. saliens* sendo fortemente influenciado por teleósteos e *P. oligodon* com *S. ultramarina* como uma importante presa. *T. carolinus* e *C. arenaceus* apresentaram uma alimentação constituída secundariamente de poliquetos, para a primeira espécie, e *Bathyporeiapus* sp., para a segunda, motivo pelo qual se localizaram na região mais inferior do plano, ainda que fortemente relacionados à elevada abundância de misidáceos (Figura 22).

FIGURA 22 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DA DIETA DOS PEIXES HIPERBENTÍVOROS, PARA CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Tel** – Teleósteos, **Syn** – *S. ultramarina*, **Bat** – *Bathyporeiapus* sp., **Pol** – Poliquetos, **Dec** – Decapodas, **Zoo** – Zooplâncton, **Mys** – Misidáceos. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, PONTOS E ESTAÇÃO, VIDE FIGURA 23.

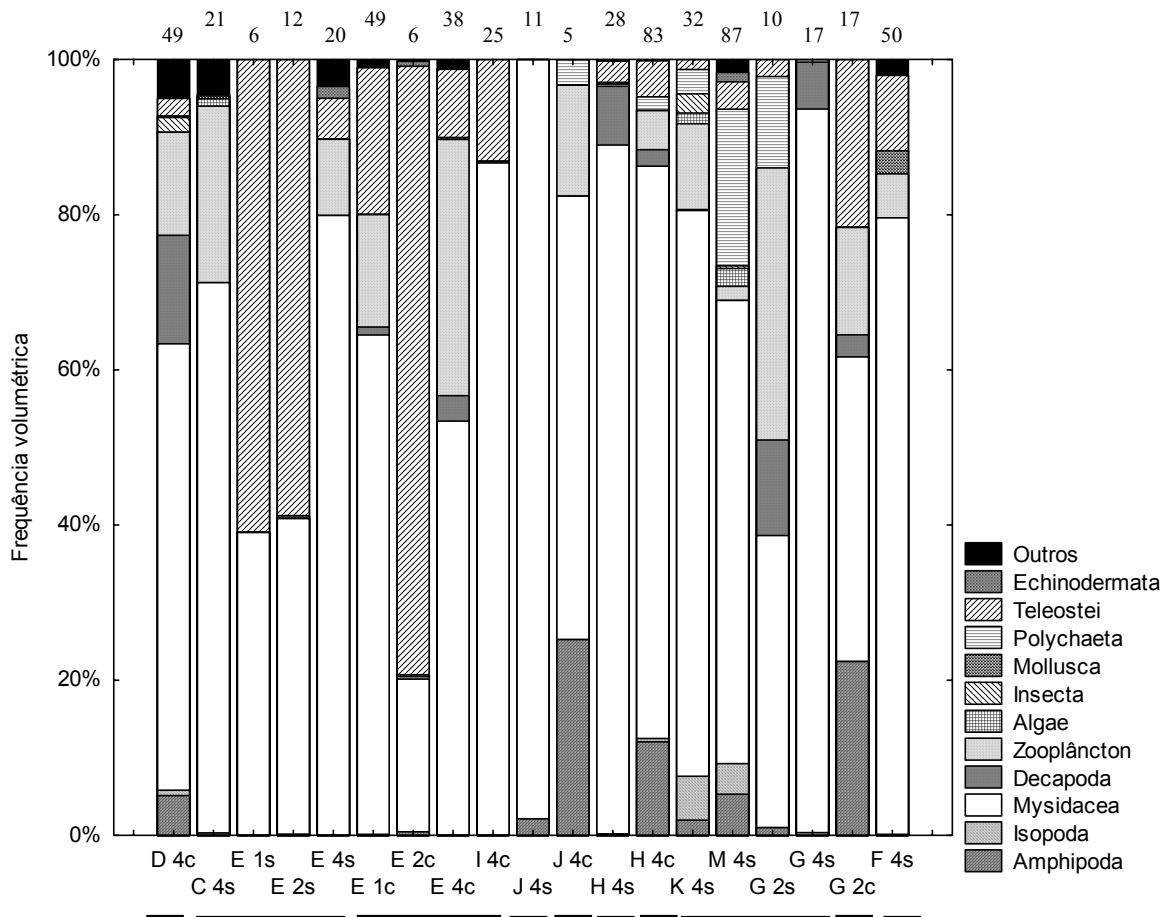


A figura 23 ilustra as variações na utilização dos recursos alimentares em diferentes pontos e períodos amostrais. A tendência de maior consumo de camarão na estação chuvosa, observada no conjunto dos peixes zoobentívoros, também pode ser visualizada nessa guilda, para as espécies *C. arenaceus* (Estação chuvosa, FV = 25,2%; estação seca, FV = 2,2%), *C. nobilis* (Estação chuvosa, FV = 12,1%; estação seca, FV = 0,2%) e *P. oligodon* (Estação chuvosa, FV = 22,4%; estação seca, FV = 1%). Misidáceos, recurso alimentar no qual se baseia a dieta dos peixes dessa guilda, apresentou uma forte relação espacial, com os valores mais elevados de consumo ocorrendo no ponto 4 (entre 53,4% a 97,8% de FV) quando comparados aos demais pontos (entre 19,7% a 64,4% de FV).

Em termos sazonais, a maior abundância de misidáceos ocorreu nas dietas da estação seca, para a maioria das espécies coletadas no ponto 4: *C. arenaceus* (Estação seca, FV = 97,8%; estação chuvosa, FV = 57,2%), *C. nobilis* (Estação seca, FV = 88,8%; estação chuvosa, FV = 73,8%), *O. saliens* (Estação seca, FV = 79,9%; estação chuvosa, FV = 53,4%), *A. lepidentostole* (Estação seca, FV = 79,5%; estação chuvosa, FV = 12,9%) e *T. carolinus* (Estação seca, FV = 59,7%; estação

chuvosa, FV = 9,5%). A diminuição do consumo de misidáceos e um aumento da ingestão de *Bathyporeiapus* sp. no ponto 4 na estação chuvosa fez com que *A. lepidentostole* da unidade espaço-temporal supracitada exibisse uma dieta mais próxima da guilda dos zoobentívoros. Em contrapartida, o aumento do consumo de misidáceos por *T. carolinus* do ponto 4 no período seco aproximou-o da guilda dos peixes hiperbentívoros.

FIGURA 23 - CONTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DAS CATEGORIAS DE PRESAS PARA A DIETA DOS PEIXES PERTENCENTES À GUILDA DOS HIPERBENTÍVOROS, EM CADA INTERAÇÃO PONTO-ESTAÇÃO. O NÚMERO ACIMA DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA CORRESPONDE AO NÚMERO DE ESTÔMAGOS DA UNIDADE. CÓDIGOS: **C** - *C. chrysurus*, **D** - *A. brasiliensis*, **E** - *O. saliens*, **F** - *A. lepidentostole*, **G** - *P. oligodon*, **H** - *C. nobilis*, **I** - *P. saltatrix*, **J** - *C. arenaceus*, **K** - *T. falcatus*, **L** - *P. corvinaeformis*, **M** - *T. carolinus*. OS NÚMEROS QUE SEGUEM A SIGLA REPRESENTAM O PONTO DE COLETA; A LETRA MINÚSCULA REPRESENTA A ESTAÇÃO: **s** – seca; **c** – chuvosa. ABAIXO DOS CÓDIGOS, BARRAS DUPLAS INDICAM ESTAÇÃO CHUVOSA; BARRAS SIMPLES INDICAM ESTAÇÃO SECA.



A predação de peixes foi mais evidente para *O. saliens*, as quais concentraram as maiores freqüências volumétricas do recurso na dieta dos exemplares coletados no ponto 1 e 2. *P. oligodon* também predou peixes de forma mais abundante no ponto 2, em relação ao ponto 4, principalmente para a estação chuvosa. Insetos, moluscos, alga, zooplâncton, poliquetos, equinodermos, isópodos e decápodos não apresentaram padrões espaço-temporais de consumo nas dietas dos peixes.

4.4.3. Variações da dieta em curta escala de tempo-espço

A análise de *MDS* utilizando todos os dados de alimentação gerados, considerando cada estômago como uma amostra foi realizada para toda unidade espaço-temporal (cada interação ponto-mês), com a finalidade de verificar detalhadamente os padrões alimentares das espécies de peixes analisadas e as variações individuais na dieta de cada *taxa* (Figuras 24, 25, 26).

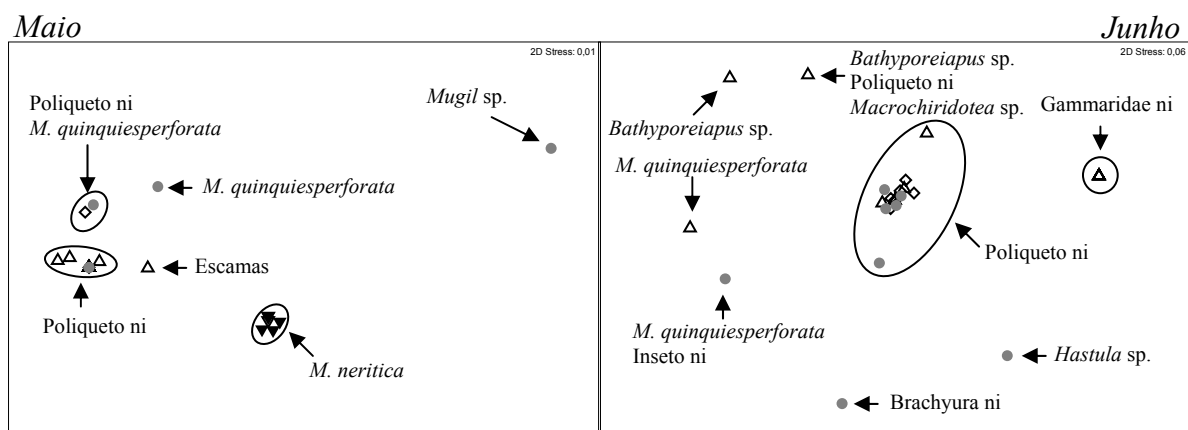


FIGURA 24 – DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 1, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeiola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONTINUAÇÃO)

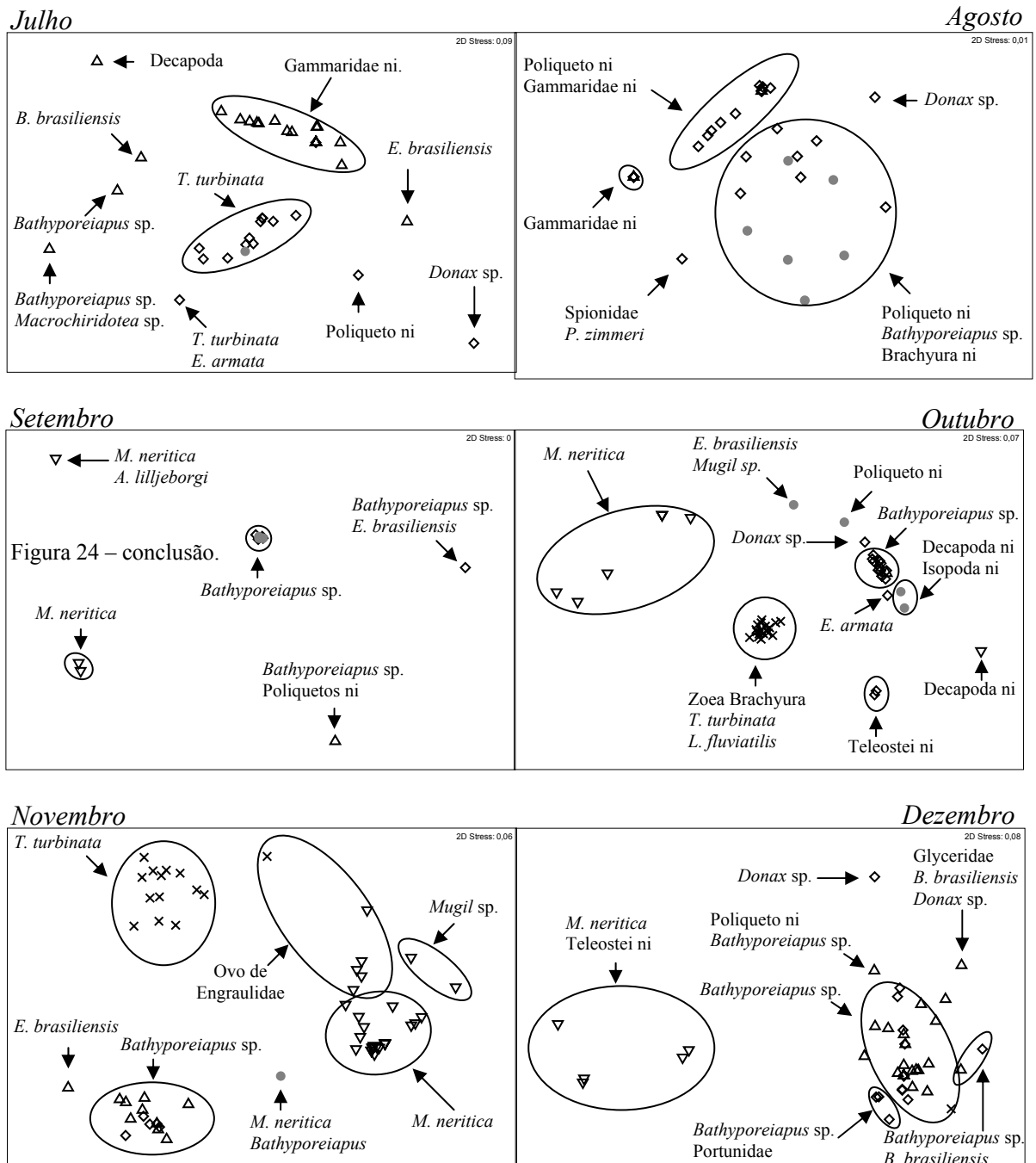
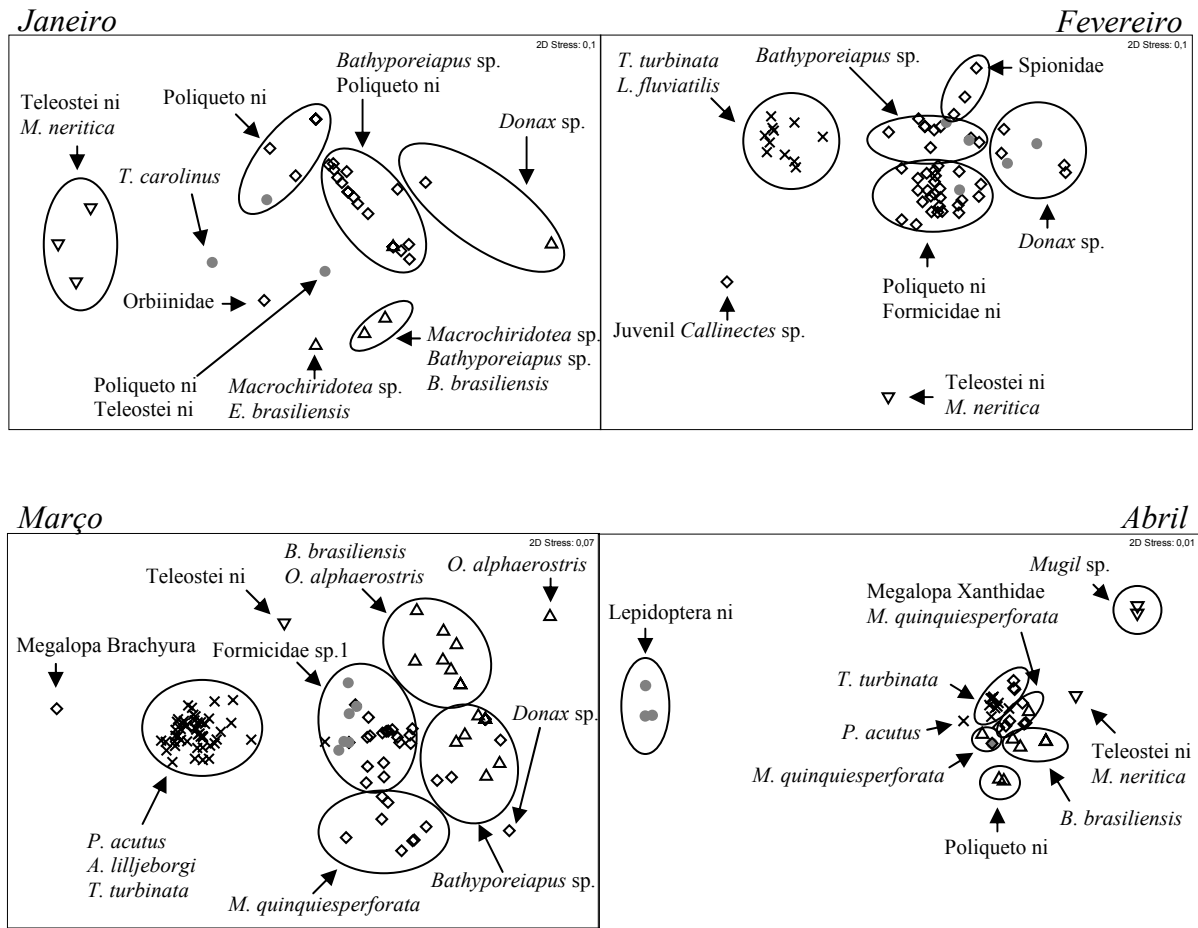


FIGURA 24 – DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 1, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeiola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▼ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONCLUSÃO)



Os gráficos de *MDS* gerados para os pontos 1 e 2 indicam que, apesar de na maioria das vezes *T. goodei*, *T. carolinus* e *M. littoralis* se alimentarem de gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni, essas espécies apresentaram alguns indivíduos consumindo outros organismos que não os amplamente predados pelos peixes capturados em uma determinada unidade espaço-temporal. *T. goodei*, por exemplo, exibiu diversos espécimes que se alimentaram no ponto 1 de *M. quinquiesperforata*, *Hastula* sp., *Donax* sp., braquiúros ni, insetos, *E. brasiliensis*, peixes *T. carolinus* e *Mugil* sp. e *M. neritica* (Figura 24). Já no ponto 2 alguns exemplares dessa espécie, diferentemente da maioria dos peixes coletados, predaram poliquetos Onuphidae, teleósteos ni, insetos ni, *Mugil* sp., *Donax* sp. e

Lepidoptera ni (Figura 25). Exemplares de *T. carolinus*, em diversas coletas no ponto 1, predaram *Donax* sp., teleósteos, *E. armata*, poliquetos Orbiinidae, juvenil de *Callinectes* sp. e megalopas de braquiúros (Figura 24), enquanto no ponto 2 *T. carolinus* exibiu alguns espécimes que se alimentaram de *M. neritica*, *E. acutifrons*, *T. rhombofrontalis*, *Donax* sp., *E. armata*, insetos ni, Tellinidae ni, poliquetos Orbiniidae, megalopas de braquiúros e Portunidae ni, *A. lilljeborgi*, *A. americanus* e megalopas de Xanthidae (Figura 25). A espécie *M. littoralis* também exibiu exemplares que utilizaram recursos alimentares diferentes dos recursos explorados pela maioria dos peixes capturados em um dado tempo no ponto 1, tais como *M. quinquiesperforata*, *B. brasiliensis*, *E. brasiliensis*, poliquetos Glyceridae, *Macrochiridotea* sp. e *O. alphaerostris* (Figura 24). No ponto 2, *M. littoralis* apresentou exemplares ingerindo *Pinnixa* sp., *M. neritica*, *E. armata*, cumacea e *O. alphaerostris* (Figura 25).

FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 2, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januarua*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeiola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONTINUA)

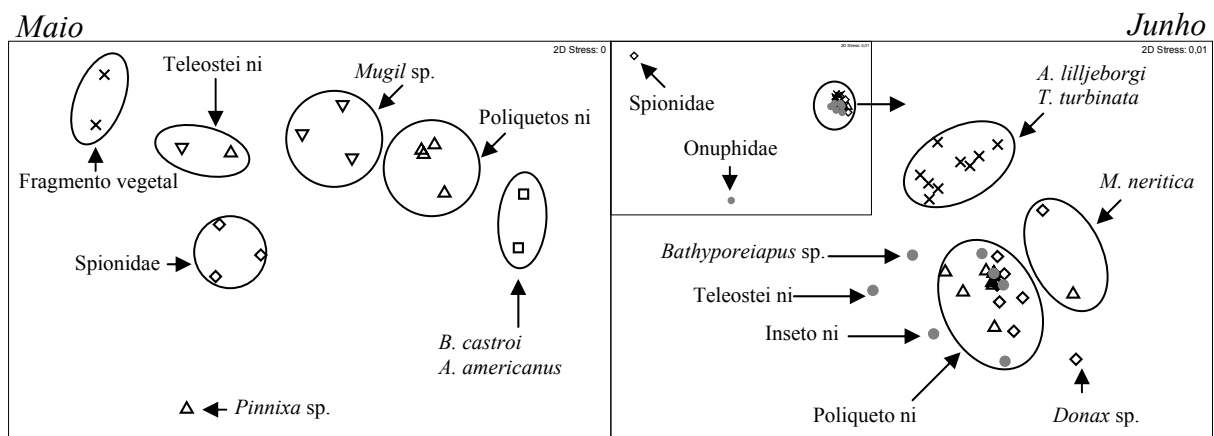


FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 2, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeiola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONTINUAÇÃO)

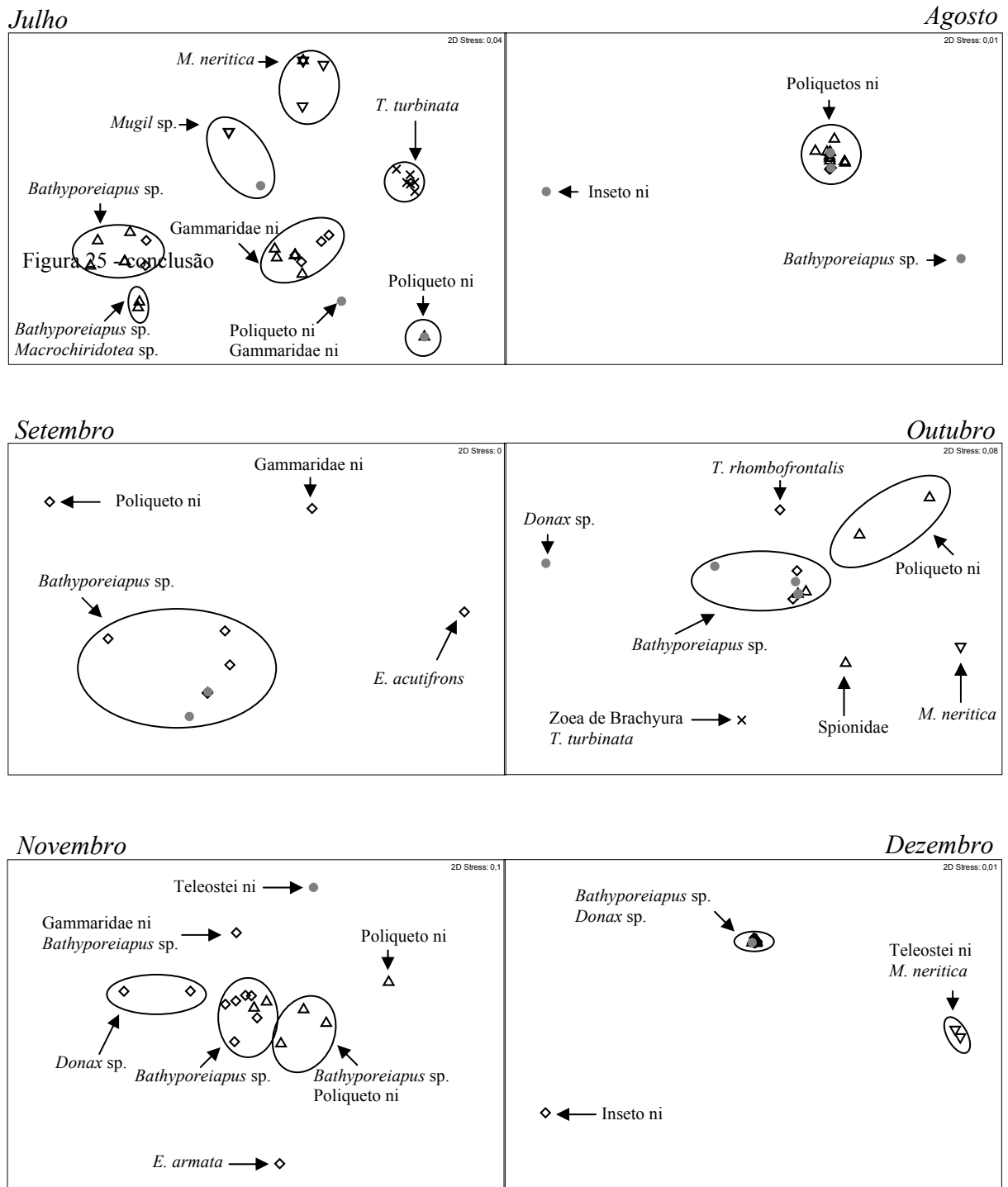
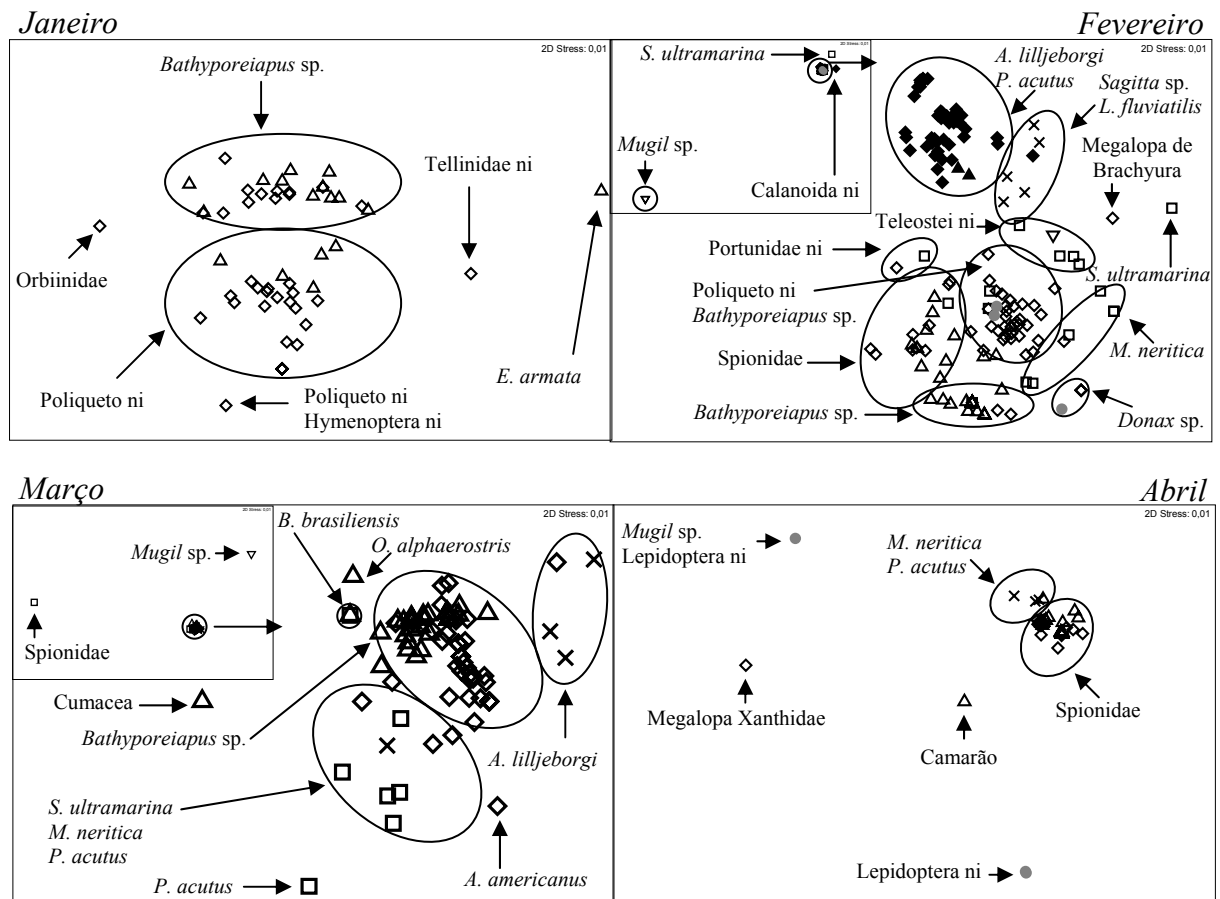


FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 2, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONCLUSÃO)



O. saliens aparenta exibir uma preferência alimentar, sempre apresentando dieta composta por *M. neritica*, teleósteos ni, *Mugil* sp., com ovos de Engraulidae ocorrendo apenas em novembro no ponto 1. *C. chrysurus*, coletado no ponto 2 apenas no mês de fevereiro, se alimentou primariamente de organismos do plâncton, como *A. lilljeborgi* e *P. acutus*, com um indivíduo predando *Sagitta* sp. e *L. fluviatilis*, enquanto *P. oligodon* apresentou um número maior de recursos alimentares explorados, tais como os misidáceos *B. castroi*, *M. neritica* e *B. brasiliensis*, recursos planctônicos como *S. ultramarina* e *P. acutus*, além de teleósteos ni, *Portunidae* ni, *Spionidae* e *A. americanus*. *H. clupeola* predou primariamente *T. turbinata* no ponto 1, com alguns meses também se alimentando de zoeas de braquiúros, *L. fluviatilis*, *P. acutus*, *A. lilljeborgi* e *Bathyporeiapus* sp. No

ponto 2 essa espécie exibiu uma dieta mais diversificada em cada coleta, se alimentando de *A. lilljeborgi*, *T. turbinata*, zoea de braquiúros, *Sagitta* sp., *L. fluviatilis*, *P. acutus* e *M. neritica* (Figura 24 e 25).

A avaliação da ecologia trófica das espécies coletadas no ponto 4 apresentou uma maior diversidade de espécies de peixes analisados, bem como uma maior diversidade de taxa predados (Figura 26). Dentre as espécies de peixes zooplanctívoros, *H. clupeola* exibiu uma dieta que variou ao longo dos meses: se alimentou de detritos e *Coscinodiscus* sp., *T. turbinata*, *A. lilljeborgi* e ovos de Engraulidae. A espécie *A. brasiliensis* também teve uma dieta diversificada, porém exibiu uma dominância de *T. turbinata* e *M. neritica* para a maioria dos meses, acrescida de *P. acutus*, *A. lilljeborgi*, cumáceos, zoea de braquiúros, ovos de Engraulidae e detritos. *C. chyrusus*, assim com *A. brasiliensis*, predou principalmente *T. turbinata* e *M. neritica*, além de *A. lilljeborgi*. Para *A. januaria* observa-se a dieta composta por gastropodos ni, bivalves ni, *A. lilljeborgi*, *T. turbinata*, *Coscinodiscus* sp. e zoea de braquiúros.

O misidáceo *M. neritica* foi amplamente consumido no ponto 4 por *A. lepidentostole*, *C. nobilis*, *O. saliens*, *T. falcatus*, *C. arenaceus* e *P. saltatrix*. Porém, indivíduos dessas espécies também utilizaram recursos diferenciados, tais como a predação sobre: *Bathyporeiapus* sp. por *A. lepidentostole*, *C. nobilis* e *C. arenaceus*; *T. turbinata* por *A. lepidentostole*, *C. nobilis*, *O. saliens*, *T. falcatus*, *C. arenaceus*; e teleósteos por *A. lepidentostole*, *O. saliens*, e *P. saltatrix*.

Poliquetos e *Bathyporeiapus* sp. foram primariamente consumidos por *E. crossotus*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *T. goodei*, *T. carolinus* e *P. corvinaeformis*. *M. neritica* também foi consumido por vários indivíduos de *M. americanus*, *T. carolinus* e *P. corvinaeformis*. Diversos outros recursos também foram utilizados por apenas alguns indivíduos dessas espécies tais como juvenil de *Callinectes* sp., megalopas de braquiúros, *E. armata* e teleósteos ni.

FIGURA 26 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 4, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONTINUA)

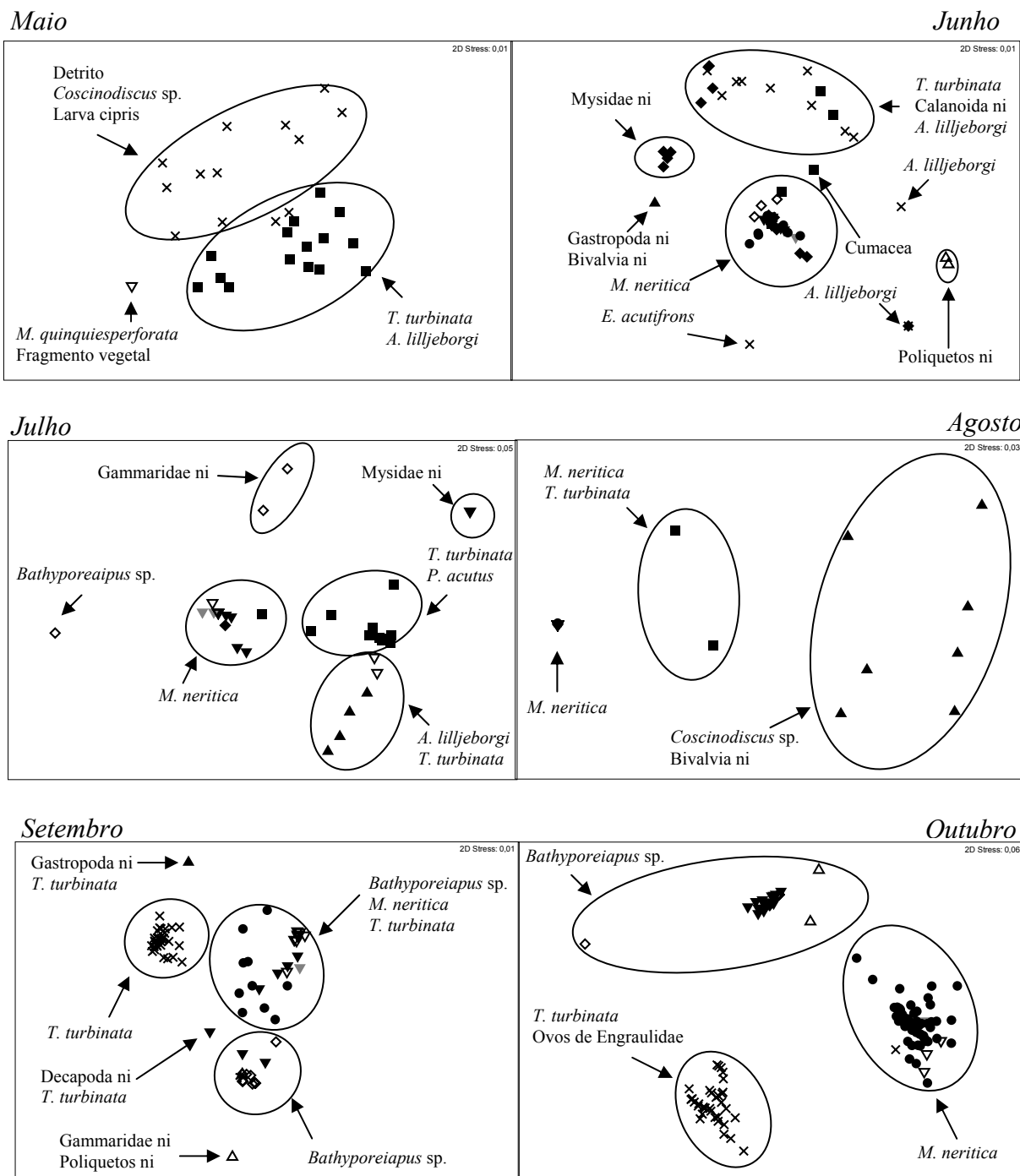
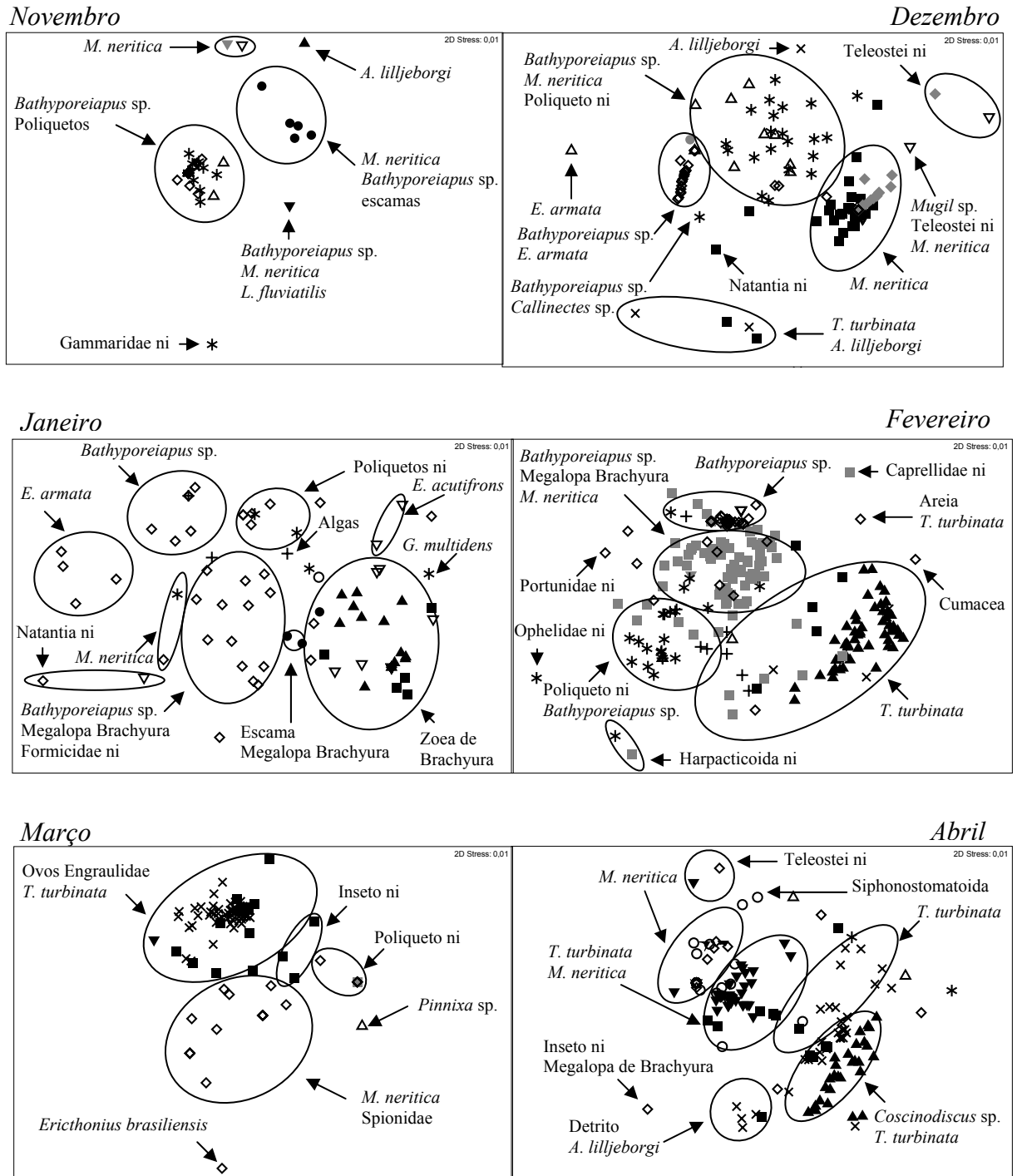


FIGURA 26 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DE CADA INDIVÍDUO DAS ESPÉCIES COLETADAS DO PONTO 4, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). ESTÁ INDICADA A(S) PRINCIPAL(S) PRESA(S) PARA UM OU MAIS INDIVÍDUOS. SÍMBOLOS: ▲ - *A. januaria*; ▼ - *A. lepidentostole*; ● - *C. nobilis*; ◆ - *C. chrysurus*; ■ - *A. brasiliensis*; △ - *M. littoralis*; ▽ - *O. saliens*; ○ - *T. falcatus*; □ - *P. oligodon*; ◇ - *T. carolinus*; × - *H. clupeola*; + - *E. crossotus*; * - *M. americanus*; ▽ - *C. arenaceus*; ● - *T. goodei*; ◆ - *P. saltatrix*; ■ - *P. corvinaeformis*.

(CONCLUSÃO)



Avaliando os gráficos observa-se que diversas presas consideradas secundárias através da média volumétrica apresentam-se com elevada relevância para determinadas unidades espaço-temporal. Por exemplo, enquanto *M. quinquiesperforata*, Formicidae sp.1 e *T. turbinata* apresentaram-se, na média, como presas secundárias para *T. carolinus*, as duas primeiras foram itens primários em março do ponto 1 e a última foi a principal presa em julho do ponto 1. O mesmo pode ser observado para *M. littoralis*, para a qual *B. brasiliensis* e *O. alphaerostris* exibiram valores volumétricos relativamente baixos, porém constituíram as presas primárias dos indivíduos coletados em março do ponto 1. Os peixes zooplancívoros, apesar de sempre explorarem recursos planctônicos, exibiram uma variação na utilização desses recursos. *A. januaria*, por exemplo, se alimentou principalmente de *Coscinodiscus* sp. em agosto e abril, enquanto em fevereiro *T. turbinata* foi a principal presa, em janeiro o item mais consumido foi zoea de braquiúros e em julho *A. lilljeborgi* apresentou dominância volumétrica em sua dieta. *H. clupeola* também exibiu tais modificações na alimentação ao longo das unidades espaço-temporais: *T. turbinata* foi o item alimentar dominante para a dieta dos exemplares do ponto 4, porém *Coscinodiscus* sp. e detritos apresentaram elevada importância no mês de maio enquanto ovos de Engraulidae foram predominantemente consumidos em março; no ponto 2, *A. lilljeborgi* foi predada em junho, *T. turbinata* em julho e *Sagitta* sp. e *L. fluviatilis* em fevereiro; e no ponto 1, zoea de braquiúros foram ingeridos em outubro, *T. turbinata* em novembro, fevereiro e abril e *P. acutus* e *A. lilljeborgi* em março.

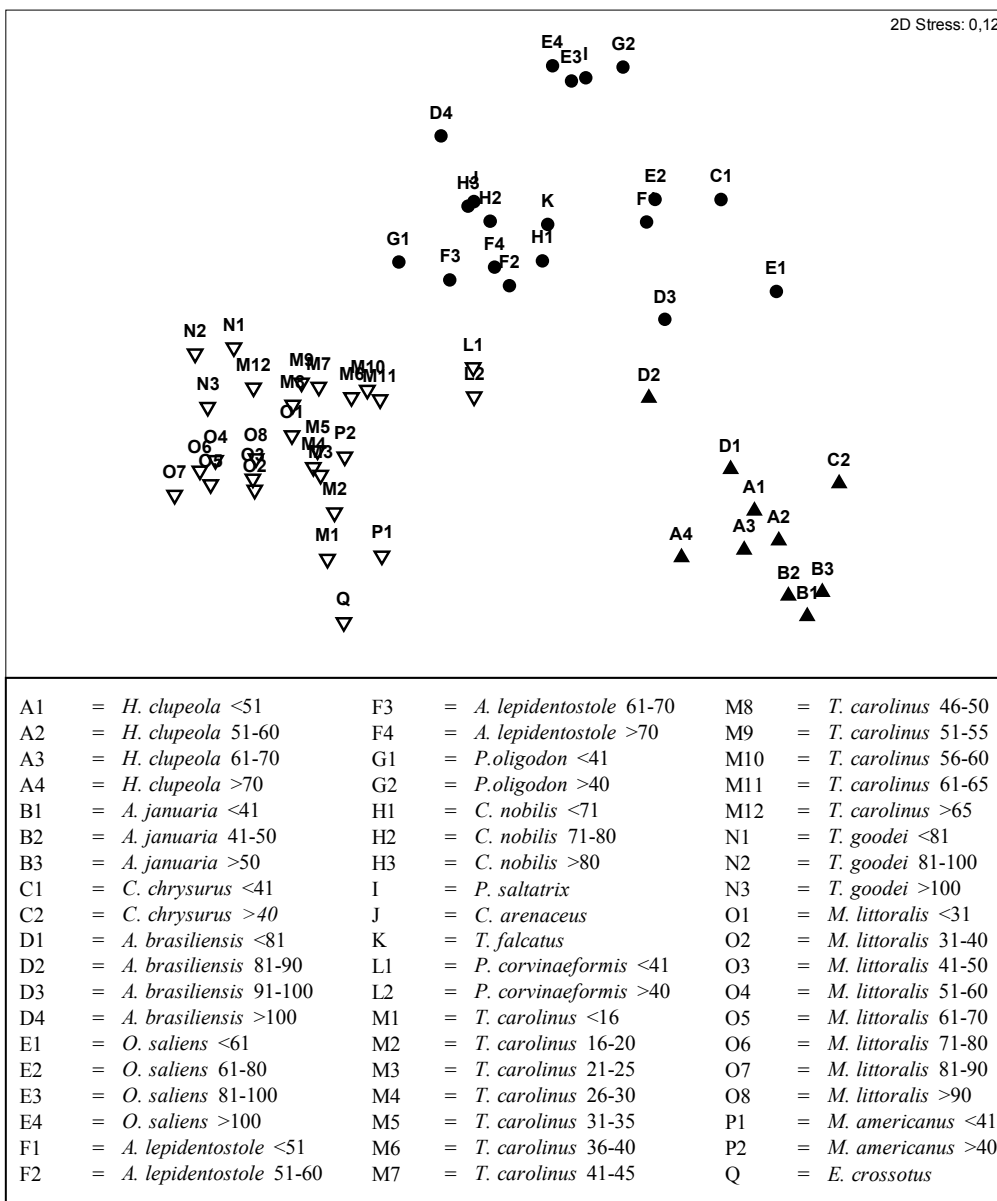
Para algumas espécies, porém, observa-se uma menor variabilidade na utilização primária de recursos. Por exemplo, para *C. nobilis*, *A. lepidontostole* e *C. arenaceus* os itens principais sempre foram *M. neritica* e *Bathyporeiapus* sp., enquanto *O. saliens*, apesar do consumo mais elevado de copépodos no ponto 4, exibiu *M. neritica*, teleósteos e *Mugil* sp. como as presas de maior contribuição para sua dieta nas diferentes unidades espaço-temporais.

4.4.4 Variações da dieta relacionadas ao tamanho

Para verificar modificações ontogenéticas na dieta foram criadas classes de tamanho de acordo com a amplitude de comprimento padrão dos indivíduos de cada espécie. As classes de tamanho criadas são apresentadas na figura 27. Para os dados de alimentação das espécies *E. crossotus*, *T. falcatus*, *P. saltatrix* e *C.*

arenaceus não foi possível avaliar as modificações ontogenéticas uma vez que o número de indivíduos coletados foi baixo e/ou a amplitude de comprimento foi pequena, não sendo suficiente para estabelecer classes de tamanho.

FIGURA 27 - DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DA DIETA DAS CLASSES DE TAMANHO DAS 17 ESPÉCIES CAPTURADAS EM QUATRO PONTOS DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO DE ABRIL/2006 A ABRIL/2007 EM AMBIENTES PRAIAIS NA ILHA DAS PEÇAS, OBTIDA PELA ANÁLISE DE ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (MDS). GUILDAS: ▲ = ZOOPLANCTÍVOROS, ● = HIPERBENTÍVOROS, ▽ = ZOOBENTÍVOROS. CÓDIGOS DAS ESPÉCIES E CLASSES DE TAMANHO (COMPRIMENTO PADRÃO EM MM) INDICADAS NO QUADRO ABAIXO.



A análise de *MDS* evidenciou os mesmos padrões de divisão de guildas tróficas anteriormente descritos (Figura 27), com *R* de 0,913 e significância de 0,001 para a análise do *ANOSIM*. As espécies agrupadas entre os zoobentívoros foram todas as classes de *T. carolinus*, *T. goodei*, *M. littoralis*, *M. americanus*, *P. corvinaeformis* e *E. crossotus*. O *SIMPER* apontou como principais itens alimentares desse grupo *Bathyporeiapus* sp., poliquetos ni, gamarídeos ni, *M. neritica* e Spionidae (Tabela 15). O grupo de peixes hiperbentívoros apresentou como itens de maior contribuição *M. neritica*, teleósteos ni, *Bathyporeiapus* sp., *T. turbinata* e gamarídeos ni (Tabela 15). Esse agrupamento compreendeu todas as classes de *C. nobilis*, *O. saliens*, *P. oligodon*, *A. lepidentostole*, *T. falcatus*, *P. saltatrix* e *C. arenaceus*, além daquela de menor tamanho de *C. chrysurus* (<40 mm) e das duas maiores de *A. brasiliensis* (91-100 e >100 mm). O agrupamento dos peixes zooplanctívoros reuniu todos os tamanhos de *H. clupeola* e *A. januaria*, bem como as duas classes menores de *A. brasiliensis* (<81 e 81-90 mm) e os maiores *C. chrysurus* (>40 mm). As presas que mais contribuíram para a formação desse agrupamento foram *T. turbinata*, *A. lilljeborgi*, *P. acutus*, calanoides ni e zoea de braquiúros (Tabela 15).

M. neritica, *Bathyporeiapus* sp., poliquetos ni, teleósteos ni e Spionidae foram determinantes para a segregação dos peixes zoobentívoros e dos hiperbentívoros; *Bathyporeiapus* sp., *T. turbinata*, poliquetos ni, *A. lilljeborgi* e *P. acutus*, na discriminação das guildas dos peixes zooplanctívoros e zoobentívoros; *M. neritica*, *T. turbinata*, *A. lilljeborgi*, *P. acutus* e ovo de Engraulidae, para a interação entre os grupos de peixes hiperbentívoros e os zooplanctívoros (Tabela 15).

TABELA 15 - RESULTADO DA ROTINA SIMPER PARA AS VARIAÇÕES RELACIONADAS AO TAMANHO DAS DIETAS: VALORES DE SIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CINCO PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DO GRUPO E VALORES DE DISSIMILARIDADE E CONTRIBUIÇÃO DAS 10 PRESAS MAIS IMPORTANTES PARA A DISTINÇÃO DOS GRUPOS CONFRONTADOS. OS ÍNDICES INDICAM A ORDEM DE IMPORTÂNCIA DAS PRESAS. GRUPO 1: PEIXES ZOOBENTÍVOROS; GRUPO 2: PEIXES HIPERBENTÍVOROS; GRUPO 3: PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS.

Presas	Similaridade			Dissimilaridade		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	1x2	1x3	2x3
	46,25	44,19	47,26	77,9	87,67	80,85
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	31,82 ¹	6,51 ³		8,59 ²	8,85 ¹	3,91 ⁷
Polychaeta ni	21,52 ²			8,16 ³	6,57 ³	1,06
Gammaridea ni	6,12 ³	2,43 ⁵		2,78 ⁷		
<i>M. neritica</i>	5,57 ⁴	67,96 ¹		13,19 ¹	3,03 ⁷	14,62 ¹
Spionidae	3,72 ⁵			3,34 ⁵	2,52 ⁹	
Teleostei ni		8,63 ²		3,41 ⁴		3,5 ⁸
<i>T. turbinata</i>		3,25 ⁴	28,97 ¹	2,34 ⁸	7,9 ²	9,87 ²
<i>P. acutus</i>			11,15 ²		4,16 ⁵	5,21 ⁴
<i>A. lilljeborgi</i>			10,94 ³		4,78 ⁴	5,53 ³
Calanoida ni			6,95 ⁴		2,41 ¹⁰	2,97 ⁹
zoea de Brachyura			4,66 ⁵		2,86 ⁸	3,97 ⁶
<i>B. brasiliensis</i>				2,17 ¹⁰		
Bivalvia sp1						2,66 ¹⁰
<i>Donax</i> sp. megalopa de Brachyura				3,02 ⁶		
ovo de Engraulidae				2,32 ⁹		
					3,28 ⁶	4,14 ⁵

4.4.4.1 Variações da dieta dos peixes zooplanctívoros relacionadas ao tamanho

Enquanto *H. clupeola* da classe 51-60 mm se alimentou primariamente de ovos de Engraulidae, seguido dos copépodos *T. turbinata*, *A. lilljeborgi* e *P. acutus*, os exemplares menores (<51 mm) apresentaram uma dieta com valores volumétricos semelhantes para essas presas, com aproximadamente 20% de FV para cada um dos quatro itens. *H. clupeola* das duas maiores classes (61-70 e >70 mm) exibiram uma alimentação com elevada predominância de *T. turbinata* (FV>50%) e zoea de braquiúros e detrito como itens secundários, respectivamente para a classe 61-70 e >70 mm. Os menores exemplares de *A. januaria* (classe <41 mm) se alimentaram primariamente de zoea de braquiúros e *T. turbinata*, e secundariamente de *P. acutus*; já a classe 41-50 teve *T. turbinata* como principal presa, seguido de Bivalve sp1 e *P. acutus*. Os maiores exemplares (>50 mm) exibiram uma dieta com *Coscinodiscus* sp. e *T. turbinata* com igual relevância, e *P. acutus* aparecendo de forma secundária. A alimentação de *C. chrysurus* >40 mm

baseou-se em copépodos, principalmente *A. lilljeborgi*, seguindo-se de *P. acutus*. *T. turbinata* foi o principal item alimentar para as duas classes menores de *A. brasiliensis* (<81 e 81-90 mm), dividindo sua importância com o misidáceo *M. neritica* para a classe 81-90 mm, presa secundária para os indivíduos <81 mm, que consumiram ovos de Engraulidae e zoea de braquiúros.

O AFC realizado para os dados da dieta dos peixes planctívoros revela uma separação dos menores tamanhos de *H. clupeola* (<51 e 51-60 mm), com forte influência de ovos de Engraulidae e *A. lilljeborgi*, das outras duas classes de comprimento padrão (Figura 28). Os indivíduos de *H. clupeola* de 61-70 mm foram amplamente influenciados por *T. turbinata* e larvas de crustáceos enquanto a classe >70 mm apresentou boa relação com detrito. Para as variações relacionadas ao tamanho na dieta de *A. januaria* foi possível perceber um relevante aumento do consumo de *Coscinodiscus* sp. para os maiores indivíduos (>50 mm). Exemplos de *A. brasiliensis* das classes <81 e 81-90 mm permaneceram próximos entre si, associados a decápodos, misidáceos e ovos de Engraulidae.

O *cluster* resultante indica uma boa correspondência entre as dietas de classes de comprimento de uma mesma espécie, com todos os tamanhos de *A. januaria* permanecendo unidos, e o mesmo ocorrendo para *A. brasiliensis*. No entanto, para a espécie *H. clupeola* o *cluster* evidencia uma separação das duas classes menores, que estão mais próximas da alimentação de *C. chrysurus*, das duas classes maiores, que se mostraram mais associadas à dieta de *A. januaria*. O primeiro conjunto, composto por *H. clupeola* <61 mm e *C. chrysurus*, apresentou dieta com grande volume de copépodos, porém sem o predomínio de *T. turbinata*, como ocorreu para o agrupamento de *H. clupeola* >60 mm e *A. januaria* (todos os tamanhos). Os menores exemplares de *H. clupeola* (<61 mm) ainda apresentaram elevado consumo de ovos de Engraulidae, que também foram predados, ainda que em menor abundância, por *A. brasiliensis* e pelos maiores tamanhos de *H. clupeola* (>60 mm). As duas classes de *A. brasiliensis* agrupadas tiveram dieta mais variada, como observado no gráfico de barras, com *T. turbinata*, misidáceos e larvas de crustáceos como presas importantes (Figura 29).

FIGURA 28 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DA DIETA DAS CLASSES DE TAMANHO DOS PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Mys** – Misidáceos, **Ovo** – Ovos de Engraulidae, **Aca** – *A. lilljeborgi*, **Pse** – *P. acutus*, **Mol** – Moluscos, **Cos** – *Coscinodiscus* sp., **Lar** – Larvas de crustáceos, **Tem** – *T. turbinata*, **Det** – Detritos, **Dec** – Decápodos. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, VIDE FIGURA 27.

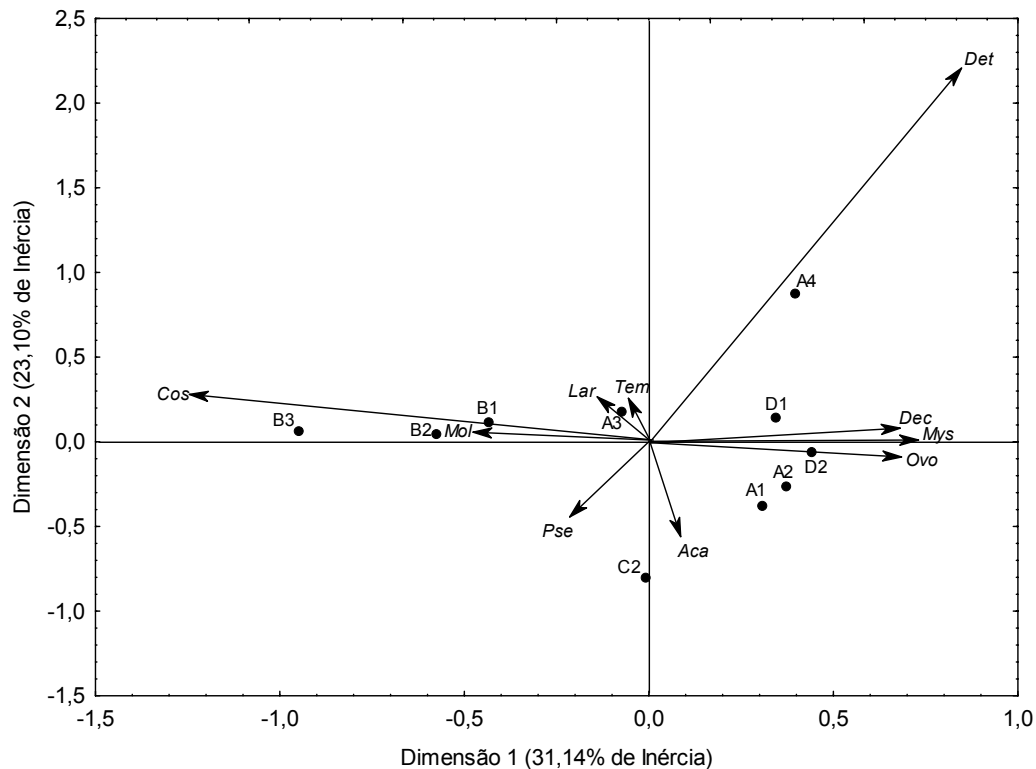
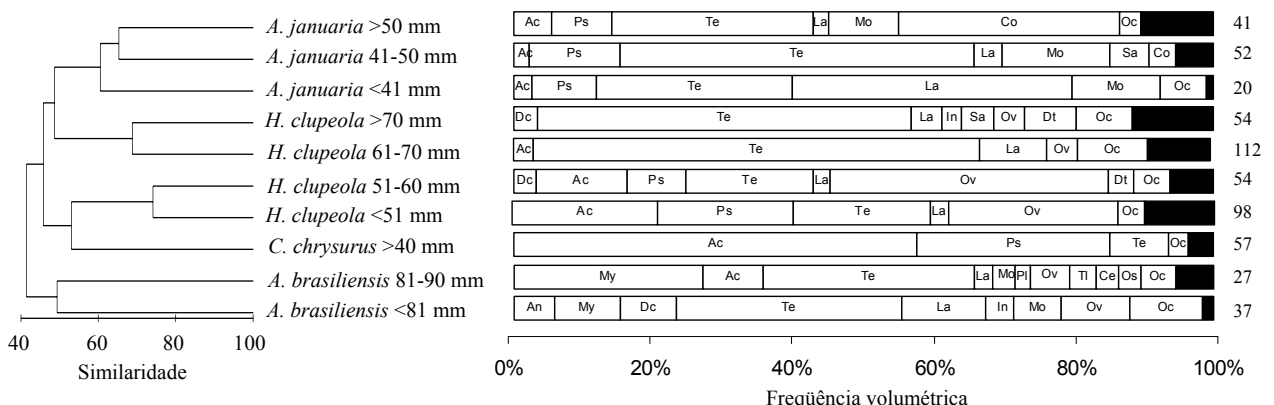


FIGURA 29 – DENDOGRAMA RESULTANTE DA ANÁLISE DE CLUSTER BASEADO NA SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS UTILIZANDO DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DAS DIETAS E HISTOGRAMA DE PROPORÇÃO VOLUMÉTRICA DOS PRINCIPAIS ITENS ALIMENTARES NOS QUAIS SE DISTINGUEM AS VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS NA ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES ZOOPLANCTÍVOROS. CÓDIGOS: **An** – Anfípodos, **My** – Misidáceos, **Dc** – Decápodos, **Ac** – *A. lilljeborgi*, **Ps** – *P. acutus*, **Te** – *T. turbinata*, **La** – Larva de crustáceos, **In** – Insetos, **Mo** – Moluscos, **Pl** – Poliquetos, **Sa** – *Sagitta* sp., **Ov** – Ovos de Engraulidae, **Co** – *Coscinodiscus* sp., **Dt** – Detritos, **Oc** – outros copépodos, **Ce** – Cumacea, **Tl** – teleósteos, **Os** – Ostracoda. A ÁREA ESCURA REPRESENTA A SOMA DE DIVERSOS ITENS QUE ATINGIRAM PROPORÇÕES VOLUMÉTRICAS MENORES QUE 2%. O NÚMERO DE ESTÔMAGOS ANALISADOS PARA CADA CLASSE DE TAMANHO ESTÁ INDICADO AO LADO DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA.



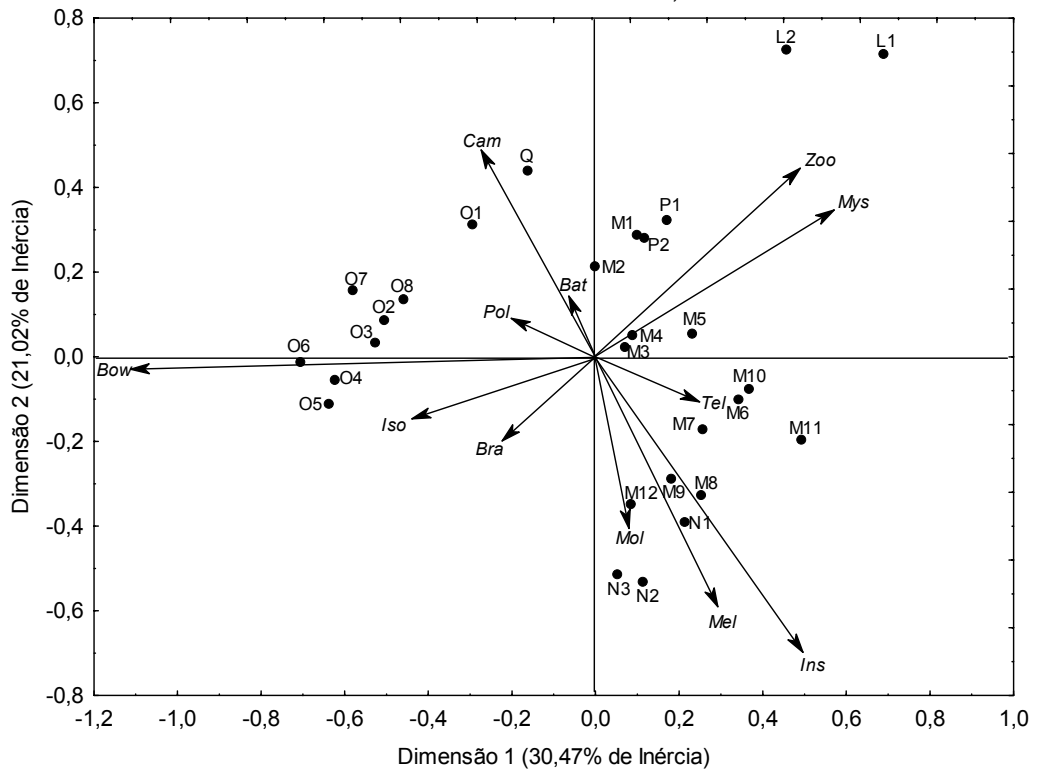
4.4.4.2 Variações da dieta dos peixes zoobentívoros relacionadas ao tamanho

Os peixes zoobentívoros exibiram uma alimentação baseada principalmente em *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos ni, independente da classe de tamanho. Constituindo uma presa secundária, o misidáceo *B. brasiliensis* atingiu um mínimo de 4% de frequência volumétrica para todas as classes de *M. littoralis*, com maior importância aos indivíduos entre 51 e 80 mm, sendo um item alimentar quase exclusivo da dieta dessa espécie. Para os pequenos exemplares de *T. carolinus* (<16 mm e 16-20 mm), a família de poliquetos Spionidae constituiu uma presa primária, também sendo relevante na dieta das duas menores classes de tamanho de *M. littoralis*. Os indivíduos da espécie *T. carolinus* pertencentes às classes de tamanho maiores de 35 mm bem como ambas as classes de tamanho de *P. corvinaeformis* e a maior classe de *M. americanus* (> 40 mm) apresentaram como item alimentar relevante o misidáceo *M. neritica*. Para *T. carolinus*, Formicidae sp.1 integrou a dieta das classes de tamanho intermediárias (entre 36 e 55 mm); *M. quinquiesperforata* contribuiu de forma relevante para a alimentação das maiores classes (46 a 65 mm); e *Donax* sp. foi predado principalmente pelos maiores indivíduos, a partir de 46 mm, constituindo o principal recurso alimentar de exemplares entre 61 e 65 mm de comprimento, com c. 27% de FV para essa classe. A espécie *T. goodei*, independente da classe de tamanho, apresentou uma dieta com elevadas frequências volumétricas de teleósteos e Formicidae sp1.

O AFC realizado para avaliar as variações na dieta relacionadas ao tamanho foi bastante influenciado por presas secundárias, com os principais itens alimentares da guilda, ou seja, *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos, se mantendo mais próximos do centro do plano, provavelmente devido à constância e abundância dessas presas nas dietas da maioria das classes de tamanho (figura 30). Todas as classes de *M. littoralis* se agruparam à esquerda no plano, fortemente relacionadas à presença de *B. brasiliensis*, isópodos e poliquetos na dieta. O menor tamanho de *M. littoralis* está disposto mais acima, devido, não apenas a contribuição volumétrica de camarões, presa que apresentou baixos valores para essa classe, mas também à presença de *M. neritica* e zooplâncton, itens alimentares de importância secundária apenas para a menor classe de tamanho dessa espécie. As duas classes de tamanho de *P. corvinaeformis* permaneceram próximas, junto às variáveis *M. neritica* e zooplâncton. *E. crossotus* se posicionou próximo às suas principais presas, *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos, também sendo influenciada por camarões, item alimentar secundário em

sua dieta. A espécie *M. americanus* das duas classes de tamanho ficaram agrupadas, relacionadas a zooplâncton e *M. neritica*. Os indivíduos das duas menores classes de tamanho de *T. carolinus* ficaram próximos, com uma maior contribuição de seus principais itens alimentares, poliquetos e *Bathyporeiapus* sp., enquanto a menor classe (<16 mm) também foi influenciada por zooplâncton. *T. carolinus* ainda apresentou os indivíduos das três classes subseqüentes (de 21 a 35 mm) próximos às variáveis de *M. neritica* e zooplâncton, ao passo que os demais tamanhos de *T. carolinus* e todas as classes de *T. goodei* se apresentaram na região inferior do plano. Os maiores exemplares de *T. carolinus*, juntamente com *T. goodei* foram fortemente influenciados por moluscos, *M. quinquesperforata* e insetos. As classes 36-40, 41-45, 56-60 e 61-65 mm de *T. carolinus* estão mais influenciados pela dimensão 1, a qual apresenta *M. neritica* e zooplâncton projetados positivamente, além de teleósteos, com essa última presa sendo de maior importância apenas para as classes 36-40 e 61-65 mm.

FIGURA 30 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DA DIETA DAS CLASSES DE TAMANHO DOS PEIXES ZOOBENTÍVOROS. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Mys** – *M. neritica*, **Tel** – Teleósteos, **Ins** – Insetos, **Mel** – *M. quinquesperforata*, **Mol** – Moluscos, **Bra** – Braquiúros, **Iso** – Isópodos, **Bow** – *B. brasiliensis*, **Pol** – Poliquetos, **Cam** – Camarões, **Bat** – *Bathyporeiapus* sp., **Zoo** – Zooplâncton. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, VIDE FIGURA 27.

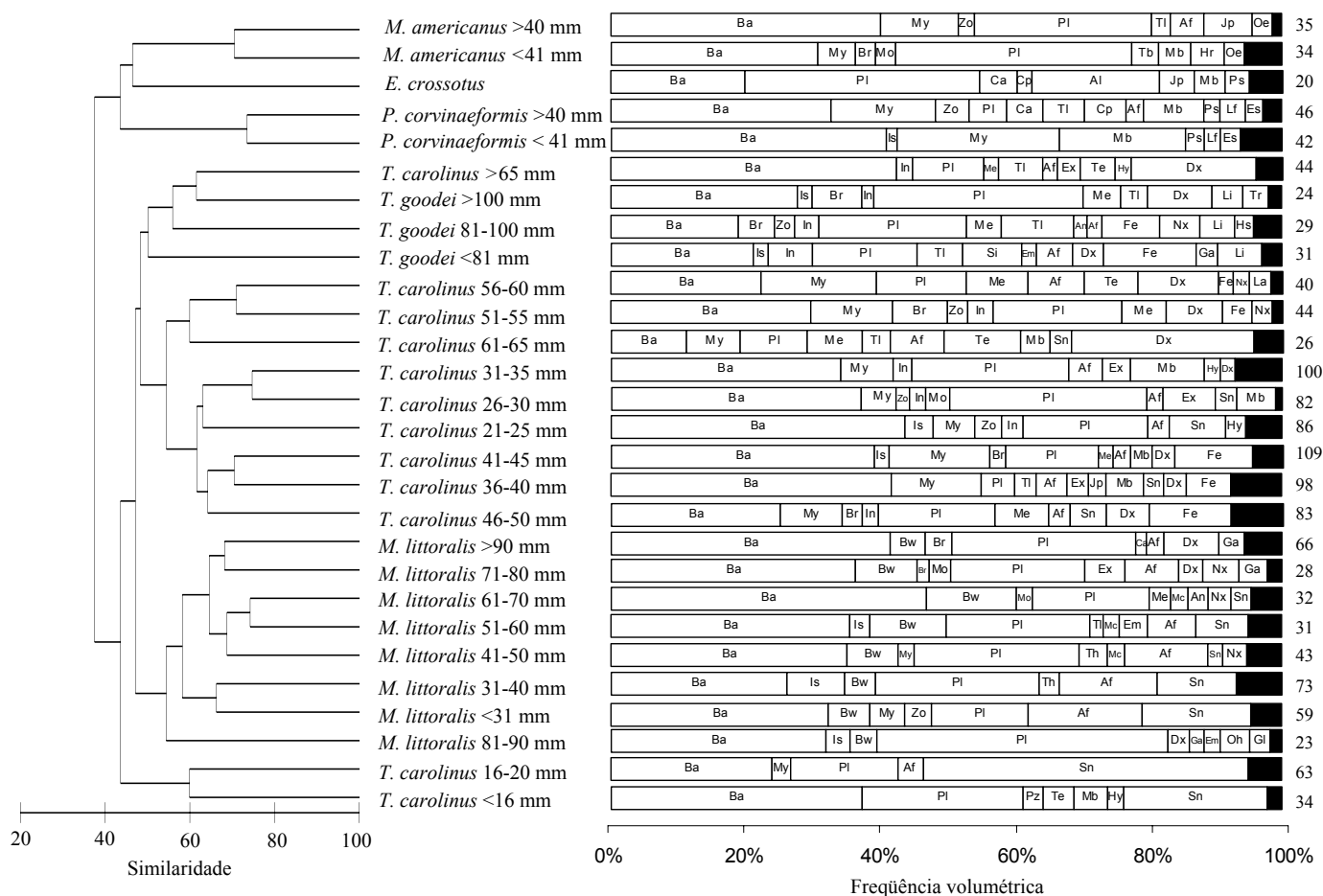


A análise de *cluster* indicou a formação de dois grandes grupos dentro da guilda de zoobentívoros (figura 31). O primeiro com as duas classes de tamanho de *M. americanus* e *P. corvinaeformis*, além de *E. crossotus*, com elevadas proporções de *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos, apesar do consumo desta presa ser menor para *P. corvinaeformis*, os quais predaram em maiores proporções *M. neritica* e megalopa de braquiúros. O segundo conjunto reuniu todas as classes de *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis*, podendo ser subdividido em quatro agrupamentos.

Todos os tamanhos de *T. goodei* foram unidos pela análise: além de elevados valores de *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos, uma predação significativa de teleósteos, *Donax* sp. (para as classes <81 e >100 mm), braquiúros (para indivíduos >80 mm), e insetos Formicidae (indivíduos menores de 100 mm) e lepidópteros. *T. carolinus* > 65 mm se agruparam com *T. goodei*, com a similaridade entre as dietas sendo representada principalmente pelo elevado consumo de *Bathyporeiapus* sp., poliquetos, *Donax* sp. e teleósteos.

O grupo seguinte reuniu todas as classes de tamanho restantes de *T. carolinus*, com exceção das duas menores. Para as classes entre 51 e 65 mm de comprimento destaca-se os elevados valores de frequência volumétrica de *M. neritica*, *Donax* sp. e *M. quinquiesperforata*. Os tamanhos intermediários, entre 36 e 50 mm, apresentaram semelhanças na dieta principalmente pelo consumo de Formicidae, *Donax* sp. e *M. neritica*. A alimentação dos indivíduos que variaram entre 21 e 35 mm de comprimento indicou um maior consumo de poliquetos e menores valores de frequência volumétrica de *M. neritica*, quando comparada às demais classes.

FIGURA 31 - DENDOGRAMA RESULTANTE DA ANÁLISE DE CLUSTER BASEADO NA SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS UTILIZANDO DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DAS DIETAS E HISTOGRAMA DE PROPORÇÃO VOLUMÉTRICA DOS PRINCIPAIS ITENS ALIMENTARES NOS QUAIS SE DISTINGUEM AS VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS NA ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES ZOOBENTÍVOROS. CÓDIGOS: **Ba** – *Bathyporeiapus* sp., **Is** – Isópodos, **Bw** – *B. brasiliensis*, **My** – *M. neritica*, **Br** – Braquiúros, **Zo** – Zooplâncton, **In** – Insetos, **Mo** – Moluscos, **PI** – Poliquetos, **Me** – *M. quinquesperforata*, **Ca** – Camarões, **TI** – teleósteos, **Pz** – *P. zimmeri*, **Ex** – *E. armata*, **Th** – *T. rhombofrontalis*, **Mc** – *Macrochiridotea* sp., **Af** – Anfípodos, **Tb** – *T. viscana*, **Cp** – Caprelídeos, **Al** – Algas, **Si** – Sipunculídeos, **Em** – *E. brasiliensis*, **An** – Anomuras, **Te** – *T. turbinata*, **Mb** – Megalopa de braquiúros, **Hy** – Himenópteros, **Sn** – Spionídeos, **Dx** – *Donax* sp., **Fe** – Formicídeos, **Jp** – Juvenis de portunídeos, **Nx** – *Pinnixa* sp., **La** – Larva de crustáceos, **Ps** – *P. acutus*, **Ga** – *O. alphaerostris*, **Oh** – *Ophelina* sp., **Gl** – Glyceridae, **Hr** – Harpacticoida sp1., **Oe** – Ophelidae, **Li** – Lepidópteros, **Hs** – *Hastula* sp, **Tr** – *Trachinotus* sp., **Lf** – *L. fluviatilis*, **Es** – Escamas. A ÁREA ESCURA REPRESENTA A SOMA DE DIVERSOS ITENS QUE ATINGIRAM PROPORÇÕES VOLUMÉTRICAS MENORES QUE 2%. O NÚMERO DE ESTÔMAGOS ANALISADOS PARA CADA CLASSE DE TAMANHO ESTÁ INDICADO AO LADO DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA.



O terceiro subgrupo da análise de cluster reuniu todos os tamanhos de *M. littoralis*, com destaque à predação de *B. brasiliensis*, além de *O. alphaerostris* e *Donax* sp. pelas maiores classes, e isópodos pelas classes menores e intermediárias, principalmente representados por *T. rhombofrontalis* e *Macrochiridotea* sp.

O último grupo foi formado pelas duas menores classes de tamanho de *T. carolinus*, os quais consumiram predominantemente de *Bathyporeiapus* sp.,

poliquetos ni e Spionidae, com este último item sendo o principal *taxon* para distinção da dieta dessas classes dos demais tamanhos da espécie.

4.4.4.3 Variações da dieta dos peixes hiperbentívoros relacionadas ao tamanho

O misidáceo *M. neritica* representou o principal recurso alimentar desse agrupamento, contribuindo sempre com mais de 30% de volume na dieta das espécies pertencentes a essa guilda. As modificações na dieta de cada classe de tamanho consistiram, na maioria dos casos, em variações na utilização de recursos alimentares secundários.

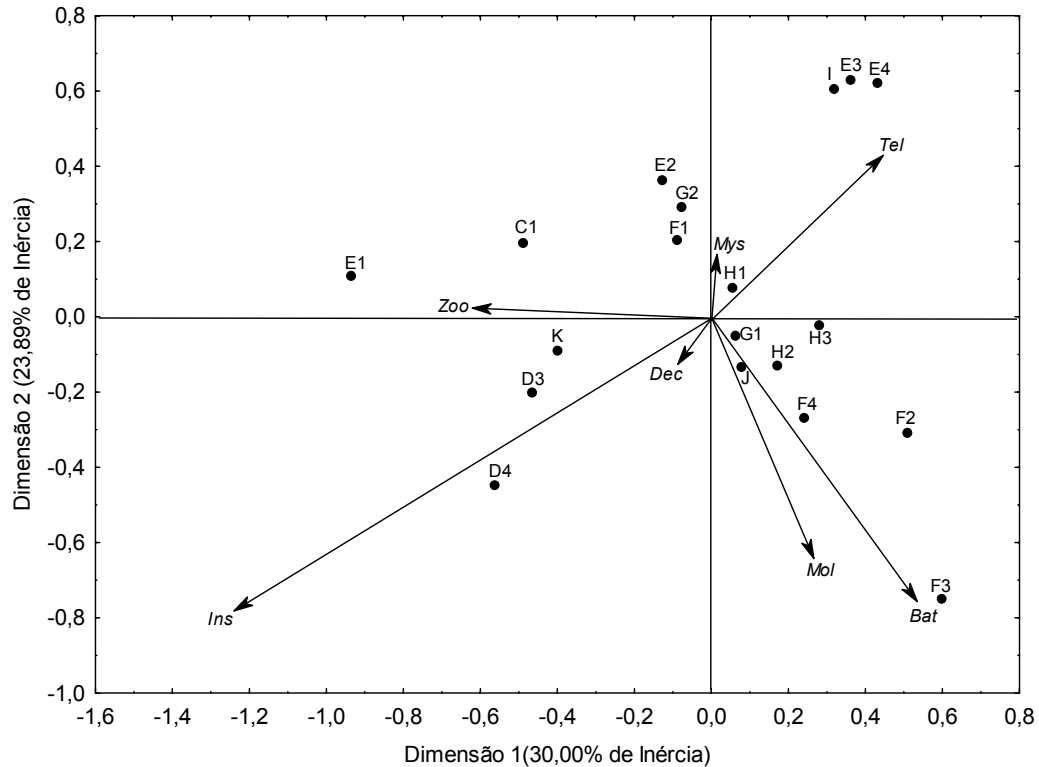
Todas as classes de *C. nobilis* consumiram preferencialmente *M. neritica* (~76% de FV), com *Bathyporeiapus* sp. e pós larvas de peneídeos como itens secundários, além de elevados valores volumétricos de escamas, principalmente para a maior classe. Os exemplares de *O. saliens* maiores de 60 mm também apresentaram elevada importância de *M. neritica* em sua alimentação, com a maior classe (>100 mm) exibindo uma dieta dividida entre esses misidáceos e teleósteos, primariamente representados por juvenis de *Mugil* sp. Já os menores exemplares (<61 mm) de *O. saliens* diferiram consideravelmente da dieta dos indivíduos acima de 60 mm, consumindo preferencialmente zoea de braquiúros, seguidos de *M. neritica* e do harpacticóida *Euterpina acutifrons*. *P. oligodon* também apresentou diferenciação na dieta para as classes de tamanho estudadas, com os maiores indivíduos (>40 mm) predando principalmente misidáceos *M. neritica*, seguidos *B. castroi* e do camarão *Acetes americanus*, enquanto a classe menor (<41 mm) se alimentou de *M. neritica*, teleósteos ni, *S. ultramarina* e *Bathyporeiapus* sp.

Além de *M. neritica*, *C. chrysurus* < 41 mm e *A. brasiliensis* da classe 91-100 mm também se alimentaram de copépodos, principalmente *A. lilljeborgi* e *T. turbinata*. Já os maiores exemplares de *A. brasiliensis* exploraram secundariamente de insetos, principalmente lepidópteros, e camarões. *Bathyporeiapus* sp. foi predado secundariamente pelas classes 51-60 e >70 mm de *A. lepidentostole*, enquanto na classe 61-70 houve intenso consumo desse gamarídeo (FV ~ 49%). Secundariamente os indivíduos maiores de 50 mm se alimentaram de teleósteos ni enquanto os menores indivíduos (<51 mm) consumiram secundariamente *T. turbinata*.

Os resultados do AFC indicam uma forte influência de itens secundários na análise. Apesar do principal item alimentar da guilda estar relacionado positivamente

com a dimensão 2, diversas classes de tamanho com elevado consumo do recurso foram posicionadas na área inferior do quadrante, de valores negativos para o eixo y (Figura 32). Indivíduos de *O. saliens* maiores de 81 mm e *P. saltatrix* se localizaram próximos de teleósteos, também influenciados por misidáceos. A classe 61-80 mm de *O. saliens*, os menores exemplares de *A. lepidentostole* (<51 mm) e os maiores de *P. oligodon* (>40 mm) também se posicionaram na parte superior do plano, associados à abundância de misidáceos e zooplâncton. Na região esquerda do gráfico encontraram-se as espécies *A. brasiliensis* (as duas classes), *C. chrysurus*, os menores indivíduos de *O. saliens* (<61 mm) e *T. falcatus*, influenciados por zooplâncton, e os maiores tamanhos de *A. brasiliensis* (>100 mm) fortemente relacionados ao consumo de insetos. Exemplares de *A. lepidentostole* >50 mm e de *C. nobilis* >70 mm e *C. arenaceus* foram influenciados principalmente por *Bathyporeiapus* sp., item consumido principalmente por essas espécies dentro da guilda considerada, além da classe 61-70 mm de *A. lepidentostole* também estar relacionada à variável moluscos. *P. oligodon* <40 mm consumiram em proporções relativamente semelhantes misidáceos, teleósteos, zooplâncton e *Bathyporeiapus* sp., motivo pelo qual se encontram muito próximos do centro do plano. *C. nobilis* menores de 70 mm se situaram-se próximos das variáveis misidáceos e teleósteos.

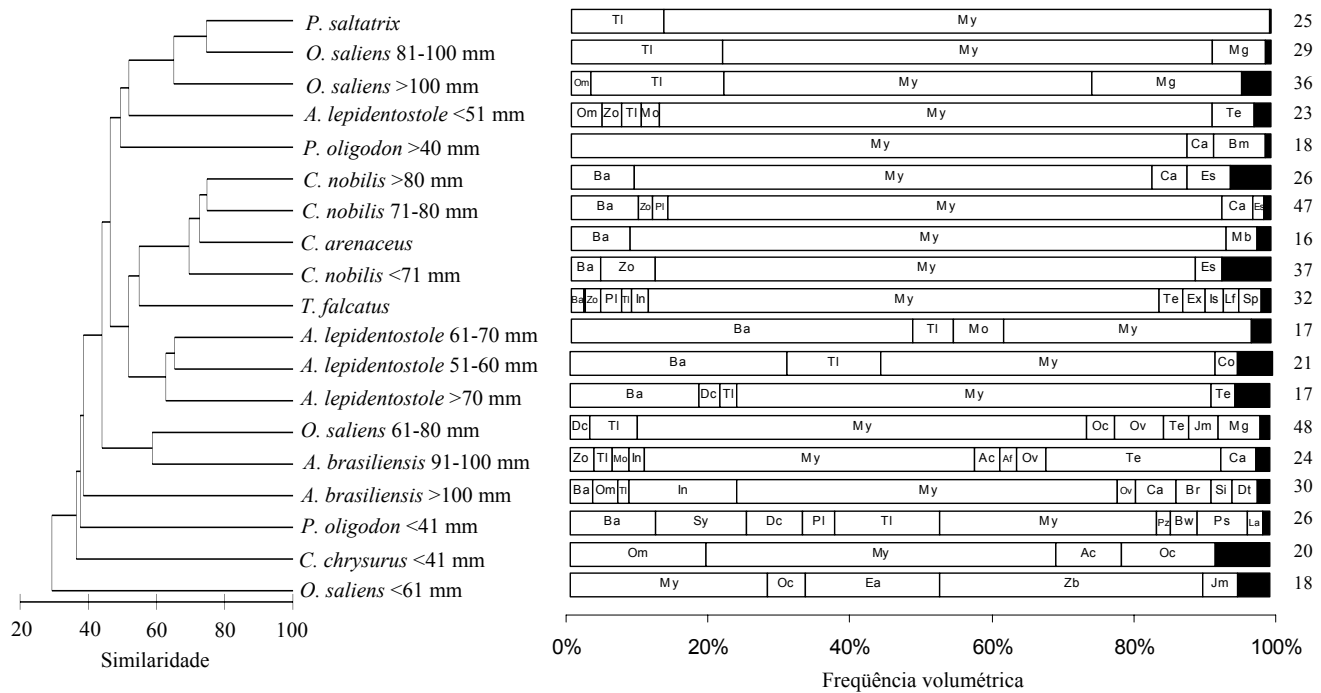
FIGURA 32 - ANÁLISE FATORIAL DE CORRESPONDÊNCIA REALIZADA COM OS DADOS DA DIETA DAS CLASSES DE TAMANHO DOS PEIXES HIPERBENTÍVOROS. % DE INÉRCIA INDICA O QUANTO A DIMENSÃO EXPLICA A VARIABILIDADE DOS DADOS. CÓDIGOS: **Mys** – Misidáceos, **Tel** – Teleósteos, **Zoo** – Zooplâncton, **Ins** – Insetos, **Dec** – Decápodos, **Mol** – Moluscos, **Bat** – *Bathyporeiapus* sp. SÍMBOLOS CORRESPONDENTES ÀS ESPÉCIES, VIDE FIGURA 27.



A análise de cluster indicou a existência de três grupos consistentes, com algumas espécies encadeadas, não formando um conjunto (Figura 33). O primeiro agrupamento foi formado por *P. saltatrix*, *O. saliens* maiores de 80 mm, *A. lepidentostole* menores de 51 mm e *P. oligodon* maiores de 40 mm de comprimento, com elevado consumo de *M. neritica* por todas as classes e teleósteos aparecendo secundariamente na dieta, com exceção de *P. oligodon*. O segundo grupo pode ser subdividido em dois, um com todas as classes de *A. lepidentostole* maiores de 50 mm, que se caracterizaram por uma dieta com elevados valores de *M. neritica* e *Bathyporeiapus* sp., além de teleósteos, e outro agrupamento unindo todos os tamanhos de *C. nobilis*, *C. arenaceus* e *T. falcatius*, os quais apresentaram uma alimentação com alto percentual volumétrico de *M. neritica*, e secundariamente apareceram *Bathyporeiapus* sp. e zooplâncton. Um terceiro agrupamento une *O. saliens* da classe 61-80 mm com *A. brasiliensis* da classe 91-100 mm, ambos exibindo intenso consumo de misidáceos, além do consumo em menores proporções de teleósteos, ovos de Engraulidae e *T. turbinata*. A maior classe de *A. brasiliensis* (>100 mm) bem como as menores classes de *P. oligodon* (<41 mm), *C. chrysurus*

(<41 mm) e *O. saliens* (<61 mm) ficaram encadeadas no *cluster*, apresentando valores altos para frequência volumétrica de *M. neritica*, porém com outros itens de relevância igual ou até maior que esses misidáceos, tais como *E. acutifrons* e zoea de braquiúros para *O. saliens*, *A. lilljeborgi* para *C. chrysurus*, *S. ultramarina* e teleósteos para *P. oligodon* e insetos para *A. brasiliensis*.

FIGURA 33 - DENDOGRAMA RESULTANTE DA ANÁLISE DE CLUSTER BASEADO NA SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS UTILIZANDO DADOS DE FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA DAS DIETAS HISTOGRAMA DE PROPORÇÃO VOLUMÉTRICA DOS PRINCIPAIS ITENS ALIMENTARES NOS QUAIS SE DISTINGUEM AS VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS NA ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES HIPERBENTÍVOROS. CÓDIGOS: **Ba** – *Bathyporeiapus* sp., **Sy** – *S. ultramarina*, **Om** – outros misidáceos, **Dc** – Decapodos, **Zo** – Zooplâncton, **Pl** – Poliquetos, **Tl** – teleósteos, **Mo** – Moluscos, **In** – Insetos, **My** – *M. neritica*, **Ac** – *A. lilljeborgi*, **Oc** – outros copépodos, **Af** – Anfípodos, **Ov** – Ovos de Engraulidae, **Te** – *T. turbinata*, **Ca** – Camarões, **Br** – Braquiúros, **Si** – Sipunculídeos, **Dt** – Detritos, **Pz** – *P. zimmeri*, **Bw** – *B. brasiliensis*, **Ps** – *P. acutus*, **La** – Larva de crustáceos, **Bm** – *B. castroi*, **Co** – Copépodos, **Es** – Escamas, **Ea** – *E. acutifrons*, **Zb** – Zoea de braquiúros, **Jm** – pós-larva de misidáceos, **Mg** – *Mugil* sp., **Mb** – Megalopa de braquiúros, **Ex** – *E. armata*, **Is** – Isópodos, **Lf** – *L. fluviatilis*, **Sp** - Siphonostomatoideos. A ÁREA ESCURA REPRESENTA A SOMA DE DIVERSOS ITENS QUE ATINGIRAM PROPORÇÕES VOLUMÉTRICAS MENORES QUE 2%. O NÚMERO DE ESTÔMAGOS ANALISADOS PARA CADA CLASSE DE TAMANHO ESTÁ INDICADO AO LADO DE CADA BARRA VOLUMÉTRICA.



5 DISCUSSÃO

A ictiofauna encontrada no presente trabalho foi composta por 62 *taxa*, com uma dominância clara de poucas espécies, padrão descrito em diversos estudos para o ambiente de praias arenosas (BROWN & MCLACHLAN, 1990; GODEFROID *et al.*, 2003; PESSANHA *et al.*, 2003; PESSANHA & ARAÚJO, 2003; FELIX *et al.*, 2007). Os *taxa* mais representativos foram *T. carolinus*, *A. januaria*, *H. clupeola* e *Mugil* sp., pertencentes a gêneros com ampla distribuição e dominância ao longo dos sistemas praias tropicais e subtropicais do Atlântico ocidental (LAYMAN, 2000; ROSS & LANCASTER, 2002; GAELZER & ZALMON, 2003; GODEFROID *et al.*, 2003; NERO & SEALEY, 2005; FELIX *et al.*, 2007).

As praias arenosas são consideradas áreas de elevada relevância para os estágios ontogenéticos iniciais de diversas espécies de peixes, o que corrobora com a alta abundância de juvenis coletados no presente estudo, que corresponderam a 98% da captura total. GODEFROID *et al.* (2003) e FÉLIX *et al.* (2007) também encontraram proporções semelhantes de indivíduos juvenis, enquanto BENNET (1989) coletou apenas duas espécies com exemplares adultos, estando todas as outras representadas por juvenis. No entanto, deve-se ressaltar que o aparelho de pesca utilizado no presente estudo é seletivo (SUDA *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2003) e opera apenas em áreas rasas, regiões com uma presumida abundância de peixes de pequeno porte, a maioria juvenis. Além disso, a relativa baixa velocidade do arrasto e a dificuldade de operar a rede na zona de surfe devido à turbulência das ondas resultam em uma menor captura dos peixes de maior porte (SUDA *et al.*, 2002). SUDA *et al.* (2002) ressalta ainda que as praias podem ter maior relevância como locais de alimentação de juvenis de porte médio e grande do que como um ambiente de proteção para juvenis, uma vez que não apresentam a complexidade estrutural existente em outros ambientes costeiros, tais como raízes de mangue, banco de macrófitas ou corais, os quais formam microhabitats que são amplamente utilizados por juvenis (LAEGDSGAARD & JOHNSON, 2001).

A maioria dos estudos de comunidade de peixes de praias arenosas são realizados utilizando como amostradores redes pequenas e com malha variando entre 1 e 10 mm de entrenós (BENNET, 1989; SUDA *et al.*, 2002; GAELZER & ZALMON, 2003; GODEFROID *et al.*, 2003; FELIX *et al.*, 2007; VASCONCELLOS *et*

al., 2007). GRAÇA-LOPES *et al.* (1993), no entanto, realizaram coletas com uma extensa rede de malha de 40 mm de entrenós, com o auxílio de uma embarcação, obtendo como resultado a captura de indivíduos de grande porte. Dentre as espécies capturadas, observa-se uma abundância relativamente alta de predadores, tais como guaiviras (*Oligoplites* spp.), robalos (*Centropomus* spp.) e espadas (*Trichiurus lepturus*) além da ocorrência freqüente de cavalinhas (*Scomberomorus brasiliensis*), cabrinhas (*Prionotus punctatus*) e enchovas (*Pomatomus saltatrix*), peixes de hábitos piscívoros para os quais a importância normalmente é subestimada por estudos da zona de surfe de praias, como ressaltado por DU PREEZ *et al.* (1990). Desta forma, sugere-se que, para uma análise mais detalhada da função de proteção possivelmente exercida pelas praias arenosas, as amostragens sejam realizadas com diferentes aparelhos de pesca, abrangendo toda a zona de surfe, buscando diminuir a influência do método de coleta na composição dos peixes capturados.

O grau de exposição de ondas dos ambientes praias é considerado um dos principais fatores estruturadores das comunidades de invertebrados e de peixes presentes na zona de surfe (ROMER, 1990; JARAMILLO *et al.*, 1993; CLARK, 1996; GAELZER & ZALMON, 2003; DEFEO & MCLACHLAN, 2005; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). No entanto, CLARK (1997) enfatiza que a influência da exposição da praia sobre a composição e estrutura da ictiofauna é pouco compreendida, sobretudo devido a confusões relacionadas à separação dessa variável de outras, tais como a presença de macrófitas, salinidade e turbidez, além de divergências causadas pela utilização de diferentes metodologias de coleta ou ainda da escolha de áreas de estudo abrangendo uma pequena amplitude de energia de ondas.

Estudos ecológicos acerca do papel dos distúrbios sobre a estruturação de comunidades biológicas estabelecem que eventos de distúrbio previnem a exclusão de espécies por competição, uma vez que retiram regularmente do sistema e/ou controlam as populações presentes no ambiente, podendo, assim, favorecer a manutenção de elevada diversidade de espécies (SOUZA, 1979; WORM & DUFFY, 2003). Em contrapartida, ambientes estáveis apresentariam menor diversidade e maior dominância, apesar da elevada biomassa. Corroborando com essa teoria, CLARK (1997) encontrou elevados valores de riqueza para a comunidade de peixes de praias com grau de exposição intermediário e ondas variando de 20 a 60 cm, enquanto regiões protegidas, com ondas com até 10 cm, apresentaram altos valores

de biomassa e número de indivíduos, porém com uma dominância de apenas duas espécies. No entanto, como padrão geral, diversos estudos apontam para um aumento da riqueza de espécies e abundância de peixes para praias mais protegidas, enquanto a dominância é mais elevada em ambientes com maior exposição (ROMER, 1990; GAELZER & ZALMON, 2003; VASCONCELLOS *et al.*, 2007), padrão encontrado também no presente estudo.

A área de estudo, apesar de apresentar um nítido gradiente de energia de onda, não constitui um ambiente adequado para testar a hipótese de aumento de diversidade e abundância a medida que se diminui o grau de exposição, uma vez que há a interação de outras variáveis, principalmente relacionadas com a presença do estuário. Todos os locais de amostragem estão localizados no canal de conexão do estuário com o oceano, porém, os dois pontos mais internos apresentam forte influência das águas estuarinas, evidenciada pelas relativas baixas salinidades, sedimento mais fino, alta turbidez e aporte de material alóctone, enquanto os dois pontos mais externos se caracterizam por ambientes praias sob maior influência marinha. Desta forma não se pode atribuir as variações na diversidade, abundância ou dominância de espécies unicamente ao grau de exposição, mas sim ao conjunto de fatores que se interrelacionam dentro de cada ambiente amostral, como demonstrado por CLARK *et al.* (1996).

A existência de dois ambientes claramente distintos é consistente com os dados de ictiofauna obtidos, os quais exibiram dois padrões diferenciados, correspondendo aos pontos mais externos e aos mais internos. As espécies de peixes dominantes encontradas nas áreas externas são fortemente associadas a ambientes praias da costa oeste do Atlântico (MODDE & ROSS, 1983; MCMICHAEL JR. & ROSS, 1987; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; LAYMAN, 2000; ROSS & LANCASTER, 2002; GAELZER & ZALMON, 2003). Já nos pontos internos, onde a riqueza de espécies foi maior, foram encontrados diversos *taxa* tipicamente relacionados ao estuário, coletados em elevada abundância nas regiões mais internas do Complexo Estuarino de Paranaguá (FÁVARO, 2004; FALCÃO *et al.*, 2006; HACKRADT, 2006).

As associações entre um determinado ambiente e espécies de peixes têm sido reportada em diversos trabalhos. GAELZER & ZALMON (2003) encontraram uma ampla distribuição de *T. carolinus*, *H. clupei*, *M. littoralis* e *T. goodei* ao longo do gradiente de exposição das áreas de coleta, em Arraial do Cabo (RJ). Já

VASCONCELLOS *et al.* (2007), em um estudo realizado na costa do Rio de Janeiro, verificou uma maior abundância de *T. carolinus* em praias abrigadas e a espécie *H. clupeola*, apesar de ter sido coletada em praias de menor exposição, apresentou-se dominante em praias de alta energia. Para *T. goodei* VASCONCELLOS *et al.* (2007) ainda ressalta uma associação entre a ocorrência da espécie e ambientes de alta energia, enquanto *P. corvinaeformis* e *A. lyolepis* estiveram presentes apenas nos ambientes protegidos. No presente estudo, *T. goodei* praticamente só ocorreu nas regiões externas, caracterizadas por maior energia de onda, enquanto *T. carolinus* e *M. littoralis* foram coletados em todos os pontos amostrais, porém com maior abundância nas regiões mais expostas, e *H. clupeola* foi numericamente mais abundante nos pontos de coleta mais internos, caracteristicamente mais protegidos. Espécies da família Haemulidae (*C. nobilis* e *P. corvinaeformis*) e Engraulidae (e.g. *A. januaria*, *A. tricolor*, *A. lepidentostole*) exibiram elevada correspondência com as capturas das áreas mais internas.

A análise de correlação canônica não indicou, na sua primeira raiz, a associação entre *T. carolinus* e as variáveis de exposição de ondas, relacionando negativamente a espécie com altura e período de ondas, o que pode ser explicado pela sua forte correlação com a temperatura: a abundância dessa espécie foi relativamente reduzida nos meses de menores temperaturas, totalizando menos de 80 indivíduos nas coletas entre maio e novembro, contrastando com os mais de 140 exemplares coletados nos demais meses. Nota-se, no entanto, que na segunda raiz, que é amplamente influenciada tanto pelas variáveis relacionadas à exposição quanto pela temperatura, a espécie *T. carolinus* apresenta-se correlacionada positivamente com essas variáveis abióticas. Já *M. littoralis* e *T. goodei* foram correlacionadas com altos valores de período e altura de ondas, independente da temperatura. Tais resultados indicam, portanto, uma maior associação entre as espécies *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis* com os ambientes externos, caracterizados por maior exposição e altas salinidades, assim como uma elevada associação das regiões internas, sob forte influência do estuário, com diversas espécies, tais como *A. brasiliensis*, *P. corvinaeformis*, *C. nobilis*, *M. americanus* e *A. januaria*, tipicamente relacionadas a ambientes meso e polihalinos e de menor energia, corroborando com outros estudos (SILVA & ARAÚJO, 2000; CHAVES & CORRÊA, 2000; FÁVARO, 2004; FALCÃO *et al.*, 2006; OTERO *et al.*, 2006; SPACH *et al.*, 2006).

Ambientes praias de baixa energia provêm elevada densidade e riqueza de invertebrados, sobretudo em áreas próximas a estuários, os quais permitem um alto e constante aporte de matéria orgânica (JACKSON *et al.*, 2002a; JENNERJAHN & ITTEKKOT, 2002). Em sistemas com maior exposição, no entanto, há um decréscimo da densidade da macrofauna de invertebrados, principal recurso alimentar de peixes juvenis; além disso, a turbulência gerada pelas ondas é frequentemente apresentada como um fator redutor da taxa de ingestão de nutrientes dos peixes devido à contínua necessidade de ajuste da posição corpórea na coluna d'água, além da diminuição do campo visual (CLARK, 1997). Desta forma, a maior abundância de peixes e riqueza de espécies encontradas, nesse trabalho, nos pontos internos, quando comparada às amostragens da região externa, podem estar relacionadas à uma elevada disponibilidade e acessibilidade de alimento nas praias protegidas.

A dinâmica alimentar e inter-relações tróficas da ictiofauna é relativamente bem estudada para ambientes estuarinos (CARR & ADAMS, 1973; VEJACENDEJAS *et al.*, 1994; MOTTA *et al.*, 1995; BARRY *et al.*, 1996; BALDÓ & DRAKE, 2002; HAJISAMAE *et al.*, 2004) e costeiros (PLATELL & POTTER, 1999; PLATELL & POTTER, 2001; MARANCIK & HARE, 2007), principalmente em regiões temperadas e subtropicais do hemisfério norte e da Austrália. Trabalhos de ecologia alimentar dos peixes da zona de surfe, no entanto, são escassos, sobretudo para a costa do Brasil, onde a maioria dos estudos enfoca a dieta de poucas espécies com a descrição das presas em grandes grupos taxonômicos (MONTEIRO-NETO & CUNHA, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000). Apesar do pouco conhecimento acerca do ambiente de praias arenosas, este freqüentemente é descrito como um sítio de alimentação para diversas espécies de peixes, principalmente juvenis.

A análise do conteúdo estomacal das 17 espécies de peixes, representantes de *taxa* numericamente predominantes nas áreas de coletas, indicou a existência consistente de três agrupamentos tróficos distintos: peixes zooplantívoros, peixes zoobentívoros, que se alimentam principalmente de itens epibentônicos e infaunais, e peixes hiperbentívoros, cuja dieta foi composta primariamente de misidáceos e outros organismos relativamente mais ágeis (classificação de ELLIOT *et al.*, 2007). As variações sazonais, espaciais e ontogenéticas das dietas foram relativamente pequenas, com a maioria das espécies sempre pertencendo a uma mesma guilda

alimentar, independente do tamanho, ponto amostral ou estação. Tais modificações da dieta representaram principalmente mudanças na utilização de itens alimentares secundários e, em alguns casos, de presas primárias, permanecendo, no entanto, a alimentação composta pelo mesmo grupo funcional de presa.

Misidáceos têm sido citados como um dos principais recursos utilizados por peixes da zona de surfe (LASIAK & MCLACHLAN, 1987; BROWN & MCLACHLAN, 1990). Alguns estudos de inter-relações tróficas da ictiofauna de praias indicam o consumo de misidáceos por peixes planctívoros, classificando a presa como planctônica (MODDE & ROSS, 1983; DELANCEY, 1989). Outros trabalhos, no entanto, classificam os peixes que se alimentam de misidáceos como bentívoros (TEIXEIRA *et al.*, 1992; INOUE *et al.*, 2005). Tal divergência se deve ao fato de misidáceos pertencerem ao hiperbentos, classificação que inclui todos os organismos que vivem nas camadas mais inferiores da coluna d'água, em íntima associação como o bentos, podendo realizar migrações verticais diárias ou sazonais (ALLDREDGE & KING, 1980; MEES *et al.*, 1993, GRANDA *et al.*, 2004). A determinação de uma classificação universal para as guildas tróficas de peixes foi enfatizada por ELLIOT *et al.* (2007), com o objetivo de tornar possível a realização de comparações entre diferentes regiões e permitir um melhor entendimento do ecossistema. Assim, apesar de outros organismos também fazerem parte do hiperbentos (*e.g.* anfípodos, copépodos), a classificação do presente estudo seguiu as guildas tróficas propostas por ELLIOT *et al.* (2007), onde o conjunto de presas consideradas hiperbentônicas é constituído apenas por misidáceos e camarões, refletindo muito mais a mobilidade das presas do que o ambiente no qual elas se encontram. Tal classificação mostra-se relevante, uma vez que as presas consumidas pelos peixes não constituem elementos passivos, apresentando diversas formas de evitar a captura, e os peixes, por sua vez, exibem mecanismos de captura diferenciados, com o sucesso de predação sobre esses diferentes elementos dependendo da resposta do predador ao desafio funcional imposto pela presa (NORTON, 1995).

Com base na capacidade das presas de evitar a captura, NORTON (1995) realizou uma classificação na qual se encontra um grupo de organismos que constituem as “presas evasivas”, capazes de evitar a captura por causa de sua habilidade locomotora (*e.g.* misidáceos, camarões, peixes), em contraste com as denominadas “presas fáceis”, que não exibem relevantes características

morfológicas para evitar a predação (e.g. gamarídeos, harpacticoidas, ovos de peixes). A abordagem de classificação da guilda dos peixes que se alimentam de misidáceos como hiperbentívoros, seguindo ELLIOT *et al.* (2007), vai de encontro com a classificação dos misidáceos como “presas evasivas”, proposta por NORTON (1995).

No presente estudo, apenas *E. crossotus* não consumiu misidáceos, enquanto sete espécies coletadas se alimentaram primariamente desses peracarídeos, compondo uma guilda alimentar com alta preferência por esse recurso. O principal misidáceo predado foi a espécie *M. neritica*, *taxon* de elevada abundância na área rasa da zona de surfe (CALIL, 2002; BORZONE *et al.*, 2003), onde pode formar agregados de grandes densidades de organismos (GRANDA *et al.*, 2004). Dentre as espécies que consumiram primariamente *M. neritica* nas regiões mais expostas estão *O. saliens* e *P. oligodon*; no entanto, a maioria dos peixes que predaram esse misidáceo foram coletados no ponto mais abrigado.

Uma elevada importância da utilização de misidáceos pela ictiofauna da zona de surfe é reportada por MODDE & ROSS (1983) que, apesar de classificarem espécies do gênero *Anchoa* como planctívoras, indicaram que os *taxa* apresentaram elevados valores volumétricos desse recurso. A presença de misidáceos na dieta de peixes considerados planctívoros também foi destacada por DELANCEY (1989), para espécies pertencentes às famílias Engraulidae e Atherinopsidae. Na zona de surfe da costa da África do Sul, LASIAK & MCLACHLAN (1987) destacaram a utilização de misidáceos pela maioria das espécies de peixes abundantes, com mais de 60% de frequência gravimétrica sendo representada por essa presa, enfatizando o caráter oportunista da utilização desse recurso alimentar. ZAHORCSAK *et al.* (2000), avaliando somente a dieta dos peixes bentívoros de uma praia do litoral de São Paulo, observaram que misidáceos podem ser predados de forma significativa por *T. carolinus*, *T. goodei*, *Umbrina coroides* e *Ophioscion punctatissimus*. Ainda para sistemas praias, INOUE *et al.* (2005) e YAMAMOTO & TOMINAGA (2005) descreveram misidáceos como principal item alimentar de diversas espécies de peixes amostradas na zona de surfe.

Apesar de classicamente os misidáceos serem considerados um dos principais recursos consumidos por peixes em praias arenosas (BROWN & MCLACHLAN, 1990), diversos estudos da ecologia trófica dos peixes de ambiente praias apontam a presa como secundária na dieta da ictiofauna. Os resultados

obtidos por MCMICHAEL JR. & ROSS (1987) apresentam valores baixos de consumo de misidáceos por *M. littoralis* e *M. americanus*. TEIXEIRA *et al.* (1992) apontaram para uma maior importância de misidáceos na dieta de apenas 4 das 15 espécies coletadas em uma praia do nordeste brasileiro, enquanto HELMER & TEIXEIRA (1995), em um estudo realizado no litoral sudeste do Brasil, indicaram um consumo secundário de misidáceos por *T. falcatus* e *T. carolinus*. A avaliação da dieta de juvenis de *T. carolinus* coletados em praias também indicou uma predação muito baixa sobre os misidáceos (BELLINGER & AVAULT JR., 1971) enquanto ARMITAGE & ALEVIZON (1980) não encontram esse peracarídeo no conteúdo estomacal da espécie. SCHAFER *et al.* (2002) apresentaram consumo relativamente importante de misidáceos apenas para uma espécie de linguado coletado em uma praia de baixa energia, com as demais espécies ingerindo pouca ou nenhuma quantidade dessa presa; para um ambiente semelhante, em um estudo sobre partição de recursos alimentares entre diferentes espécies de linguados, BEYST *et al.* (1999) apontaram para uma baixa frequência gravimétrica de misidáceos nas dietas.

Ambientes sob influência estuarina podem apresentar elevada abundância de misidáceos, como observado em regiões próximas à área de estudo, como no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia (WAKABARA *et al.*, 1993; WAKABARA *et al.*, 1996) e na Baía de Guaratuba (BARROS *et al.*, 2001), e em outros estuários (DRAKE *et al.*, 2002; MEES *et al.*, 1993). Diversos trabalhos relatam a importância de misidáceos para a alimentação dos peixes coletados em áreas estuarinas, sobretudo em regiões meso e polihalinas de estuários temperados e subtropicais (CARR & ADAMS, 1973; CHAO & MUSICK, 1977; ALLEN *et al.*, 1995; WAKABARA *et al.*, 1993; VEJA-CENDEJAS *et al.*, 1994; BARRY *et al.*, 1996; WAKABARA *et al.*, 1996; HOSTENS & MEES, 1999; LAFFAILLE *et al.*, 1999; BALDÓ & DRAKE, 2002). Tal fator poderia explicar a ampla contribuição dos misidáceos para a dieta dos peixes amostrados na área de estudo mais interna, a qual está sob forte influência estuarina (ver Figura 1).

Além de misidáceos, a dieta dos peixes hiperbentívoros também apresentou considerável contribuição de teleósteos, principalmente para *P. saltatrix*, *P. oligodon*, *A. lepidentostole* e *O. saliens*, este último com os maiores exemplares consumindo predominantemente juvenis de mugilídeos, os quais apresentam elevada abundância em estuários (BLABER, 1987). Outras presas relevantes na alimentação

dessa guilda foram os organismos zooplanctônicos de elevada abundância no Complexo Estuarino de Paranaguá, com destaque para o consumo de copépodos *T. turbinata* por *O. saliens* (menores de 81 mm), *C. nobilis*, *T. falcatius*, *A. lepidentostole* e *A. brasiliensis*, e *P. acutus* para *P. oligodon* (menores de 41 mm). Larvas de crustáceos foram encontradas na alimentação de muitos hiperbentívoros de classes de tamanho menores, principalmente megalopas e zoeas de braquiúros. O principal *taxon* de anfípodo consumido pelas espécies pertencentes à guilda, com exceção de *P. saltatrix*, foi *Bathyporeiapus* sp., enquanto *P. oligodon* predou com igual relevância a espécie *S. ultramarina*, gamarídeo planctônico epipelágico de pequeno tamanho, abundante em regiões costeiras tropicais (VINOGRADOV, 1999).

Diversos estudos indicam o estuário como áreas de berçário de camarões (LEE, 2004), porém esses decápodos exibiram importância secundária na alimentação dos peixes amostrados. Dentre os camarões com maior preponderância nas dietas estão *Acetes americanus*, para *P. oligodon* (maiores de 40 mm), e *Peisos petrunkevitchi*, para *A. brasiliensis*, ambos os sergestídeos abundantes em regiões costeiras e estuarinas (OSHIRO & OMORI, 1996; D'INCAO & MARTINS, 2000). Já a espécie *C. nobilis*, principalmente os maiores exemplares, consumiram pós-larvas de peneídeos.

Poucos estudos de dieta foram realizados para as espécies classificadas como hiperbentívoras. Em um trabalho realizado no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, a alimentação de espécimes do gênero *Oligoplites* apresentou uma elevada abundância de misidáceos do gênero *Metamysidopsis*, seguidos de *Mysidopsis coelhoi*, além da predação de camarões *Acetes americanus* (WAKABARA *et al.*, 1996), taxa de presas também consumidas pelos peixes hiper e zoobentívoros da Ilha das Peças. A modificação ontogenética da dieta de *O. saliens* descrita no presente estudo corrobora com os resultados de CARR & ADAMS (1973), os quais descreveram para *O. saurus* um maior volume de copépodos na dieta de indivíduos menores de 60 mm de CP, enquanto acima desse comprimento os exemplares se alimentaram primariamente de organismos mais ágeis, como misidáceos e camarões. *P. saltatrix*, um outro predador dos sistemas praias, teve a dieta de juvenis descrita por LASIAK & MCLACHLAN (1987), os quais indicaram relevância de misidáceos, porém teleósteos foram os principais itens alimentares; no presente estudo, *P. saltatrix* exibiu uma dieta com maior volume de misidáceos, com teleósteos ocorrendo secundariamente. Estudos da alimentação de linguados do

gênero *Citharichthys* apontam uma dieta composta por teleósteos e peneídeos (CHAVES & SERENATO, 1998; CASTILLO-RIVERA *et al.*, 2000), enquanto misidáceos, presas preferenciais de *C. arenaceus* coletados na Ilha das Peças, foram descritos como principais itens para indivíduos de *Citharichthys* maiores de 39 mm de CP por TOEPFER & FLEEGER (1995) e por GUEDES *et al.* (2004).

As dietas dos exemplares de *C. nobilis* e *P. oligodon* coletados na Ilha das Peças apresentaram elevados valores volumétricos de misidáceos, predando secundariamente gamarídeos. Os hábitos alimentares dessas espécies nunca foram descritos em outros estudos, dificultando comparações específicas. Avaliando a alimentação de espécies da família Haemulidae, à qual pertence *C. nobilis*, observam-se dietas baseadas em itens bentônicos, tais como gamarídeos, ostrácodos e poliquetos, reportados para *Haemulon plumieri* e *Orthopristis chrysoptera* (VEJA-CENDEJAS *et al.*, 1994), e misidáceos, como descrito para *Pomadasys incisus* (BALDÓ & DRAKE, 2002), *P. olivaceum* (LASIAK & MCLACHLAN, 1987), *O. chrysoptera* (CARR & ADAMS, 1973) e *Haemulon* sp. (WAKABARA *et al.*, 1996). Uma alimentação semelhante à obtida para *P. oligodon* foi descrita para *P. virginicus*, para o qual a dieta baseou-se em misidáceos e copépodos (TEIXEIRA *et al.*, 1992) enquanto *P. approximans* predou primariamente camarões, seguidos de teleósteos (GONZÁLES & SOTO, 1988).

Diferentemente do obtido no presente estudo para *A. lepidentostole*, onde a dieta foi composta principalmente de misidáceos, a espécie consumiu insetos e detritos de forma predominante em uma região estuarina (CIPÓLLI, 1990), enquanto outros autores a descreveram como planctívora em estudos realizados na zona de surfe (TEIXEIRA *et al.*, 1992) e em estuários (GOITEIN, 1984), onde se alimentaram principalmente de copépodos. A dieta de uma espécie do mesmo gênero, *A. brevirostris*, indicou elevada predação sobre copépodos e larvas de decápodos, apesar de também se alimentar de misidáceos de forma relevante durante determinados meses (WAKABARA *et al.*, 1996). Para os exemplares de *A. brasiliensis* coletados na Ilha das Peças, os principais recursos alimentares foram copépodos e misidáceos, com as maiores classes de tamanho se aproximando mais de uma dieta hiperbentívora. A divisão da importância entre copépodos e misidáceos foi reportada por diversos trabalhos acerca da alimentação de espécies da família Atherinopsidae, porém destacando-se sempre a maior importância de copépodos e outros organismos planctônicos (DELANCEY, 1989; ALLEN *et al.*, 1995). O mesmo

padrão também foi observado para *C. chrysurus*, para o qual há maior relevância de copépodos e uma importância secundária dos misidáceos na dieta, resultados também descritos por CHAVES & UMBRIA (2003).

Estudos sobre a alimentação das espécies do gênero *Trachinotus* indicam uma dieta diversificada, podendo pregar misidáceos de forma oportunista (BELLINGER & AVAULT JR., 1971; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000). Para indivíduos da espécie *T. falcatus* coletados em praias, as principais presas descritas são poliquetos, moluscos e anfípodos (TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000), porém CARR & ADAMS (1973) observaram uma elevada abundância de misidáceos na dieta de exemplares de *T. falcatus* menores de 21 mm de CP em um ambiente estuarino, tendência descrita também por HELMER & TEIXEIRA (1995) para indivíduos menores de 30 mm de CP; de forma semelhante, no presente estudo, onde foi analisada a alimentação de pequenos espécimes com o máximo tamanho alcançando 33 mm de CP, misidáceos foram os principais itens alimentares.

Exemplares de *T. carolinus* coletados no ponto mais interno da Ilha das Peças apresentaram uma elevada predação sobre misidáceos, aproximando-se da dieta dos peixes hiperbentívoros durante a estação seca, período com maior consumo desse recurso para a maioria das espécies. O comportamento alimentar oportunístico, observado para muitos peixes em regiões estuarinas, é caracterizado pela utilização de um recurso abundante em um determinado tempo em um dado local, modificando o espectro “normal” de presas da dieta de uma espécie (SCHAFER *et al.*, 2002; ELLIOT *et al.*, 2007). Tal oportunismo parece ser o caso de *T. carolinus*, para o qual a alimentação se baseou em poliquetos e gamarídeos, porém modificando o item principal de sua dieta apenas na praia mais protegida na estação seca, possivelmente devido a elevada abundância de misidáceos na dada unidade espaço-temporal.

A guilda dos peixes zoobentívoros, representada por seis espécies de peixes, teve como um dos principais itens alimentares o gamarídeo *Bathyporeiapus* sp., gênero pertencente à família Exoedicerotidae, amplamente representada em áreas rasas de zonas de surfe (BARNARD & THOMAS, 1988). Este gênero apresenta abundância relativamente alta no sublitoral de praias intermediárias e dissipativas (ESCOFET, 1971; JARAMILLO *et al.*, 1993; SOUZA & GIANUCA, 1995; BORZONE *et al.*, 2003) e em regiões rasas de estuários (CAPITOLI *et al.*, 1978; BEMVENUTI *et*

al., 2003), exibindo hábito escavador e podendo permanecer longo tempo enterrado na areia, além de possuir elevada capacidade de natação (ESCOFET, 1973). Os principais predadores desse gamarídeo descritos na literatura são as aves marinhas (ESCOFET, 1973); o elevado consumo do gênero *Bathyporeiapus* por peixes da zona de surfe nunca foi relatado para a costa brasileira, possivelmente devido a baixa resolução taxonômica dos estudos realizados na região, os quais indicam apenas uma grande predação de anfípodos por parte da maioria dos peixes, porém não indicam as espécies (MONTEIRO-NETO & CUNHA, 1990; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000).

Outras espécies de anfípodos também foram predadas, porém em proporções volumétricas muito menores quando comparados ao gênero *Bathyporeiapus*. Destaca-se a predação de indivíduos pequenos de *T. carolinus* (menores de 21 mm de CP) sobre *Chelorchestia darwini*, *Erichthonius brasiliensis* e *Phoxocephalopsis zimmeri*, este último sendo consumido também por *M. littoralis*, além da ocorrência de *Tiburonella viscana* na dieta de *M. americanus*. As espécies *C. darwini* e *E. brasiliensis* estão amplamente associadas ao estuário (FOX & BYNUM, 1975; SEREJO, 2004), enquanto *P. zimmeri* ocorre em regiões da zona de arrebentação interna e externa (BORZONE & GIANUCA, 1990; BRAZEIRO & DEFEO, 1996) e *T. viscana* é um anfípodo escavador presente em áreas rasas estuarinas e marinhas (THOMAS & BARNARD, 1983; WAKABARA *et al.*, 1991; PAIVA, 2001).

Os isópodos não apresentaram elevada relevância para a alimentação dos peixes zoobentívoros, constituindo um recurso secundário. A espécie com maior contribuição volumétrica para a dieta dos peixes dessa guilda foi *E. armata*, cirolanídeo de elevada abundância em ambientes praias, com distribuição relacionada à zona de retenção (BARROS *et al.*, 2001; BORZONE *et al.*, 2003). *M. littoralis* também consumiu *Macrochiridotea* sp. e *Tholozodium rhombofrontalis*, isópodos frequentemente associados a regiões de arrebentação externa e de retenção, respectivamente (SOUZA & GIANUCA, 1995; BRAZEIRO & DEFEO, 1996; BORZONE *et al.*, 2003).

Decápodos foram consumidos secundariamente pelas espécies classificadas como zoobentívoras, sendo principalmente representados, na dieta de exemplares de *M. littoralis* (maiores de 60 mm de CP) e de *T. goodei*, por braquiúros do gênero *Pinnixa*, pelo anomuro *Emerita brasiliensis* e por camarões carídeos *Ogyrides alphaerostris*, os dois primeiros tipicamente encontrados nas porções internas da

zona de surfe de praias arenosas (BARROS *et al.*, 2001; MARTINS & D'INCAO, 1996), enquanto o carídeo mostra-se abundante em ambientes estuarinos (WILLIAMS, 1972). Juvenis de portunídeos, que exibem elevada abundância em praias e estuários, ocorreram principalmente na dieta de *M. americanus* e *E. crossotus*, enquanto camarões também foram predados por *P. corvinaeformis* e *E. crossotus*.

Os misidáceos exibiram importância secundária para *M. americanus*, *T. carolinus* e *P. corvinaeformis*, predominantemente a espécie *M. neritica*, principal item alimentar da guilda dos peixes hiperbentívoros. *M. littoralis* também consumiu misidáceos, no entanto nota-se que esses peracarídeos foram representados quase que exclusivamente pela espécie *B. brasiliensis*, que apresenta um padrão de distribuição diferente de *M. neritica*, estando em regiões mais profundas e de menor influência da energia de ondas (CALIL, 2002; GRANDA *et al.*, 2004), o que pode indicar que *M. littoralis* se alimenta não apenas nas áreas rasas da zona de surfe, mas também faça incursões em áreas mais profundas.

Típicamente encontrados em praias arenosas, respectivamente na zona de surfe interna e externa (BARROS *et al.*, 2001; BORZONE *et al.*, 2003), as espécies *Donax* sp. e *M. quinquesperforata* foram predadas principalmente por *T. carolinus* (>45 mm de CP) e *T. goodei*, com *M. littoralis* (>70 mm de CP) também se alimentando de forma relevante do bivalve *Donax* sp. Tais presas se caracterizam por elevada dureza, o que requer que os peixes apresentem elementos músculo-esqueléticos relacionados à anatomia do trato digestivo que possibilitem fortes mordidas e a quebra de partes duras (e.g. dentes faríngeos bem desenvolvidos – GRUBICH, 2003). As espécies que apresentam adaptações morfológicas para se alimentar de presas duras são denominadas durófagas, classificação encontrada na literatura para o gênero *Trachinotus* (GRUBICH, 2003). Espécies de Sciaenidae também podem exibir diversas adaptações à durofagia (GRUBICH, 2000, 2003) e, apesar do gênero *Menticirrhus* não apresentar características fortemente relacionadas à esse hábito alimentar (KOBELKOWSKY & PANTOJA-ESCOBAR, 2007), exibem mecanismos que possibilitam a utilização de recursos alimentares de média dureza (CHAO & MUSICK, 1977; GRUBICH, 2000).

Poliquetos foram amplamente consumidos pelo conjunto de peixes classificados como zoobentívoros, no entanto somente uma parte dos poliquetos encontrados nos estômagos foram possíveis identificar a um nível taxonômico mais

detalhado, devido à rapidez de digestão desse item, fazendo com que ocorra a perda de caracteres importantes para a distinção da família, gênero ou espécie (NORTON, 1995). Contudo, a família Spionidae apresentou uma elevada ocorrência na dieta dos peixes zoobentívoros, refletindo a dominância de poliquetos pertencentes a esta família em praias arenosas (BARROS *et al.*, 2001; SPEYBROECK *et al.*, 2007). Com exceção de *P. corvinaeformis*, os peixes zoobentívoros apresentaram poliquetos como um dos principais itens alimentares, com destaque para o consumo pelos menores indivíduos de *T. carolinus* (<21 mm), para os quais a frequência volumétrica ultrapassou 50%. É interessante notar que a principal espécie representante da família Spionidae em praias do litoral paranaense, *Scolelepis squamata*, exibe um padrão de zonação conspícuo, com elevada abundância na zona de ressurgência (BORZONE *et al.*, 2003), ambiente extremamente raso no qual a possibilidade de exploração de recursos deve se limitar apenas a peixes de pequeno porte. Corroborando com esse padrão de distribuição de presa-predador, os menores indivíduos de *T. carolinus* e *M. littoralis*, os quais ocorrem em grande número nas áreas rasas da zona de surfe, incluindo a região de espraiamento, exibiram uma alta predação sobre poliquetos Spionidae, recurso alimentar que deve ser explorado quando estes pequenos peixes acompanham o espraiamento das ondas e, desta forma, alcançam a zona onde ocorre os Spionidae (observação pessoal). Já o consumo secundário do gênero *Scolelepis* por *E. crossotus* provavelmente ocorre devido à capacidade dos linguados em migrar para regiões de pouca profundidade (BURROWS, 2001), como já observado para a predação de outros linguados sobre essa mesma espécie de poliqueto (BEYST *et al.*, 1999). Outras famílias de poliquetos que merecem destaque são Ophelidae, sendo consumida secundariamente por *M. americanus*, *M. littoralis* e *T. carolinus*, e Glyceridae, predada por grandes exemplares de *T. goodei* (>100 mm) e *M. littoralis* (>80 mm).

A guilda de peixes zoobentívoros é reportada como uma das mais relevantes para o ambiente de praia (BROWN & MCLACHLAN, 1990; DU PREEZ *et al.*, 1990), apesar de alguns autores a considerarem de menor importância quando comparada aos peixes zooplancívoros (MODDE & ROSS, 1983; DELANCEY, 1989; INOUE *et al.*, 2005). Dentre os componentes desse agrupamento, destaca-se *M. littoralis* e espécies de *Trachinotus*, os quais foram coletados com ampla abundância na Ilha das Peças, exibindo uma alimentação com alta diversidade de itens, composta

principalmente por anfípodos e poliquetos, resultado similar ao obtido em diversos estudos das dietas desses gêneros (BELLINGER & AVAULT JR., 1971; ARMITAGE & ALEVIZON, 1980; MODDE & ROSS, 1983; MCMICHAEL JR. & ROSS, 1987; DELANCEY, 1989; TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000). MODDE & ROSS (1983) descreveram como principais componentes das dietas *M. littoralis* e *T. carolinus* coletados em praias do Golfo do México, poliquetos, bivalves e camarões, com os menores exemplares da primeira espécie se alimentando de misidáceos enquanto para a segunda espécie os menores indivíduos predaram copépodos. Para a mesma região, MCMICHAEL JR. & ROSS (1987) avaliaram a partição de recursos entre espécies de *Menticirrhus* na zona de surfe, com as principais presas de *M. littoralis* sendo bivalves, poliquetos, *Emerita talpoida* e braquiúros; para *M. americanus* a dieta foi primariamente composta por braquiúros, seguidos de gamarídeos e peixes. Em outro ambiente praias da costa norte americana, DELANCEY (1989), estudando as inter-relações tróficas da ictiofauna, agrupou no conjunto dos peixes bentívoros as espécies *M. littoralis*, *Arius felis* e *T. carolinus*, com as duas primeiras predando preferencialmente *Emerita talpoida*, enquanto a última consumiu anfípodos haustorídeos, isópodos (Sphaeromatidae) e bivalves mitilídeos. A alimentação de juvenis de *T. carolinus* foi descrita por ARMITAGE & ALEVIZON (1980) para a região da Flórida, para os quais as principais presas foram *Emerita talpoida* e *Donax variabilis*, enquanto BELLINGER & AVAULT (1971), na região do Golfo do México, encontraram bivalves, gamarídeos, pós-larvas de peneídeos, larvas de insetos e ovos de braquiúros como itens preferenciais.

Para os trabalhos realizados em praias brasileiras destaca-se o enfoque nas espécies classicamente consideradas como bentívoras. TEIXEIRA *et al.* (1992) indicou a importância de anfípodos, misidáceos, *Emerita brasiliensis* e poliquetos para a alimentação de cieniídeos, com ênfase na alta relevância deste último item para a dieta de *M. littoralis*, além da presença de anfípodos e poliquetos na dieta de *T. falcatus*, *Eucinostomus lefroyi* e *E. argenteus*, e uma relevante predação de insetos por *T. carolinus*. O trabalho realizado por HELMER & TEIXEIRA (1995) exibiu uma clara dominância de anfípodos, poliquetos e moluscos na alimentação de espécies de *Trachinotus*, com *T. falcatus* e *T. carolinus* também consumindo misidáceos enquanto *T. goodei* predou insetos e peixes. ZAHORCSAK *et al.* (2000), que estudaram especificamente a guilda dos peixes bentívoros presentes em uma

praia arenosa, observaram que a dieta de *M. littoralis* foi composta por anfípodos e secundariamente por poliquetos, enquanto *T. carolinus*, *T. falcatus* e *T. goodei* predaram anfípodos e misidáceos, com a presença de himenópteros e peixes na dieta da última espécie. Apesar da variação na composição específica da dieta de cada espécie, *T. carolinus*, *T. goodei*, *M. littoralis* e *M. americanus* são comumente consideradas como zoobentívoras, corroborando com a classificação proposta no presente estudo.

Poliquetos e gamarídeos são citados por diversos trabalhos realizados em praias como as principais presas de *M. littoralis*, como o encontrado no presente estudo, enquanto o consumo de *Emerita* sp. e *Donax* sp., descrito por vários autores para a espécie, ocorreu, com valores volumétricos relativamente baixos, apenas para indivíduos maiores de 50 mm de CP; resultados semelhantes foram obtidos por DELANCEY (1989), com espécimes a partir de 50 mm de CP predando *E. brasiliensis*, e por MCMICHAEL JR. & ROSS (1987), os quais indicam elevada ingestão de *E. brasiliensis* e *Donax* sp. apenas para exemplares maiores de 60 mm de CP. Apesar de alguns estudos em praia apontarem misidáceos como itens alimentares apenas das menores classes de tamanho de *M. littoralis* (MODDE & ROSS, 1983; DELANCEY, 1989), indivíduos coletados na Ilha das Peças, independente do tamanho, apresentaram uma predação relativamente alta sobre *B. brasiliensis*. Para a espécie *M. americanus* coletada na Ilha das Peças a dieta apresentou-se semelhante à de *M. littoralis*, com alto consumo de poliquetos e gamarídeos, além de misidáceos e braquiúros, resultados semelhantes aos de estudos da dieta da espécie realizados em praia (MCMICHAEL JR. & ROSS, 1987) e em ambientes estuarinos (CHAO & MUSICK, 1977), porém distintos do indicado por CHAVES & ÚMBRIA, (2003) em um estudo realizado no estuário da Baía de Guaratuba, o qual indicou uma alimentação composta de decápodos não braquiúros e peixes, provavelmente devido ao fato dos indivíduos analisados por CHAVES & ÚMBRIA (2003) serem maiores de 90 mm de comprimento padrão, enquanto os exemplares coletados na Ilha das Peças sempre foram menores de 80 mm.

T. carolinus e *T. goodei* apresentaram uma dieta mais diversificada, que incluiu crustáceos, poliquetos, moluscos, insetos e equinodermos. O caráter oportunista pode ser observado, com ambas as espécies apresentando uma ampla variação da utilização dos recursos alimentares em uma determinada unidade espaço-temporal. Nota-se que *T. goodei* apresenta uma tendência de consumir

insetos em maior proporção quando comparado às demais espécies zoobentívoras (HELMER & TEIXEIRA, 1995; ZAHORCSAK *et al.*, 2000), padrão encontrado para os indivíduos desse *taxon* coletados na Ilha das Peças.

A alimentação das espécies *E. crossotus* e *P. corvinaeformis* nunca foram investigados para o ambiente praiado, existindo, porém, estudos realizados em áreas estuarinas e de infralitoral. Exemplares de *E. crossotus* coletados em regiões costeiras de infralitoral se alimentaram preferencialmente de anfípodos e poliquetos, com pequena proporção de algas (LUNARDON-BRANCO & BRANCO, 2003), enquanto em regiões estuarinas a dieta foi composta principalmente de gamarídeos (CHAVES & SERENATO, 1998), ambos resultados corroborando com os dados obtidos no presente estudo. Para a espécie *P. corvinaeformis*, coletada no estuário de Guaratuba, a alimentação baseou-se em anfípodos, gastrópodos, taliáceos, copépodos e plantas (CHAVES & CORREA, 2000), porém para espécies do mesmo gênero, tais como *P. olivaceum* e *P. incisus*, misidáceos foram os principais itens alimentares de exemplares coletados, respectivamente, na zona de surfe e em áreas estuarinas (LASIAK & MCLACHLAN, 1987; BALDÓ & DRAKE, 2002). A dieta de *P. corvinaeformis* descrita para a zona de arrebenção da Ilha das Peças apresentou uma elevada diversidade de itens, que incluíram misidáceos, zooplâncton e gamarídeos, grupos de presas que caracterizaram as três guildas alimentares propostas, o que dificultou a classificação da dieta da espécie em um dos três agrupamentos propostos. No entanto, gamarídeos apresentaram os valores de frequência volumétrica relativamente mais elevados, com a análise de *MDS* aproximando-a do conjunto dos peixes zoobentívoros, o que justificou a classificação da espécie nesse agrupamento.

Para a guilda dos peixes zooplânctívoros, composta por quatro espécies, os recursos alimentares mais utilizados foram copépodos, principais componentes da comunidade do zooplâncton estuarino (LOPES, 1997; SILVA *et al.*, 2004). Destaca-se as espécies estuarino-marinhas *A. lilljeborgi* e *P. acutus* e as marinhas eurihalinas *T. turbinata* e *L. fluviatilis*, amplamente distribuídas nos setores meso e polihalinos do Complexo Estuarino de Paranaguá (LOPES, 1997) e em outras regiões costeiras e estuarinas (LOPES *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2004; LOPES *et al.*, 2006). Dentre os itens secundários destacam-se *Coscinodiscus* sp., *Sagitta* sp., larvas de crustáceos e ovos de Engraulidae, além de *M. neritica*, predados apenas por *A. brasiliensis* e *C. chrysurus*. Diversos autores ressaltaram a importância da guilda dos peixes

planctívoros em ambientes praias, apresentando como itens primários larvas de crustáceos, misidáceos e copépodos calanoides (MODDE & ROSS, 1983; DELANCEY, 1989; DU PREEZ *et al.*, 1990; INOUE *et al.*, 2005).

O único estudo brasileiro realizado em zonas de surfe de praias que apresentou dados sobre a alimentação de peixes que foram classificados como planctívoros indicou a predominância de copépodos e larvas de crustáceos na dieta de *Polydactylus virginicus*, *A. lepidentostole* e *Albula vulpes* (TEIXEIRA *et al.*, 1992). No entanto, as espécies *A. lepidentostole* e *P. oligodon* coletadas na Ilha das Peças se alimentaram primariamente de misidáceos, sendo classificadas como hiperbentívoras, diferentemente do descrito por TEIXEIRA *et al.* (1992).

Em praias arenosas do Golfo do México, MODDE & ROSS (1983) estudaram a dieta de *Anchoa hepsetus* e *A. lyolepis*, descrevendo uma alimentação baseada em copépodos calanoides, além de misidáceos e larvas de crustáceos. DELANCEY (1989) indicou que as dietas de *A. hepsetus* e *A. mitchilli* coletadas na zona de surfe se basearam em megalopas de braquiúros, além de copépodos calanoides e misidáceos serem presas relevantes. Para uma região de infralitoral da Baía de Sepetiba, *A. januaria* predou primariamente copépodos harpacticoides e, em menor proporção, copépodos calanoides (SERGIPENSE *et al.* 1999). Diferentemente da composição específica da dieta encontrada na literatura para o gênero *Anchoa*, a alimentação de *A. januaria* no presente estudo praticamente não apresentou misidáceos, exibindo maior relevância de copépodos, seguidos de zoea de braquiúros para os menores indivíduos, e de *Coscinodiscus* sp. para os maiores, assemelhando-se à descrição da dieta dessa espécie para a região de Guaraqueçaba, área localizada dentro do Complexo Estuarino de Paranaguá, onde a espécie predou principalmente copépodos, seguidos de organismos fitoplanctônicos (Bacillariophyta – CORRÊA & LOPES, 1984).

Estudos da ecologia trófica de espécies da família Clupeidae descrevem uma alimentação tipicamente planctívora (CASTILLO-RIVERA *et al.*, 1996; MARTÍNEZ, 1999; KURTZ & MATSUURA, 2001; SCHAFFER *et al.*, 2002; MÖLLMANN *et al.*, 2004). A maioria dos trabalhos que avaliou a dieta do gênero *Harengula* reporta uma predominância de copépodos e larvas de crustáceos (CARR & ADAMS, 1973; LEE, 1974; SIERRA & DÍAZ-ZABALLA, 1984; ORTAZ *et al.*, 1996), como o encontrado no presente estudo, porém alguns autores ressaltam também a importância de itens como ostrácodos, poliquetos (LEE, 1974), gamarídeos e peixes (VEJA-CENDEJAS

et al., 1994). A descrição da alimentação de *H. clupeiola* para a costa brasileira também aponta para um caráter planctívoro da dieta: HOFLING *et al.* (2000) indicaram uma dieta principalmente composta por copépodos, diatomáceas, decápodos e poliquetos, enquanto GOITEIN (1984) apresentou como itens primários de *H. clupeiola* os copépodos *Acartia* sp. seguido de *Labidocera* sp. WAKABARA *et al.* (1996) descreveu a alimentação da espécie *H. jaguana* coletadas no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, apresentando os copépodos *Temora stylifera*, *A. lilljeborgi* e *L. fluviatilis*, além de larvas de decápodos e misidáceos do gênero *Metamysidopsis* como as principais presas. Copépodos também foram amplamente predados pelos exemplares de *H. clupeiola* coletados na zona de surfe da Ilha das Peças, além da ocorrência de ovos de peixe e larvas de crustáceos. A espécie de copépodo *A. lilljeborgi* foi relevante para a dieta, como descrito por GOITEIN (1984) e WAKABARA (1996), porém *L. fluviatilis* apresentou importância secundária. O principal calanoida predado foi *T. turbinata*, enquanto *T. stylifera* praticamente não foi consumido, provavelmente devido a esta última espécie se restringir às áreas mais externas do Complexo Estuarino de Paranaguá e a espécie eurihalina *T. turbinata* exibir uma maior distribuição (LOPES, 1997).

Misidáceos foram presas de elevada importância para as espécies *C. chrysurus* e *A. brasiliensis*, as quais apresentaram também um alto consumo de copépodos. A análise ontogenética permitiu separar os maiores indivíduos de *A. brasiliensis*, que predaram mais misidáceos, agrupando-os junto aos peixes hiperbentívoros, dos menores, que apresentaram maior proporção volumétrica de copépodos; o inverso ocorreu para *C. chrysurus*, espécie que exibiu os menores indivíduos se alimentando mais de misidáceos e os maiores predando copépodos. Neste último caso a variação na dieta ocorreu possivelmente devido as diferentes ocasiões e locais nos quais os exemplares foram coletados, com os menores tendo sido capturados no ponto 4, região onde a grande maioria dos peixes se alimentou de misidáceos. CHAVES & ÚMBRIA (2003) relatam para *C. chrysurus* uma maior relevância de copépodos, com misidáceos sendo presas de importância secundária. Já a alimentação de *A. brasiliensis* e outros Atherinopsidae e Atherinidae é caracterizada na literatura como uma dieta de elevada diversidade de recursos alimentares, incluindo copépodos, misidáceos, poliquetos, insetos e tanaidáceos (DELANCEY, 1989; BEMVENUTI, 1990; ALLEN *et al.*, 1995; CONTENTE, 2008), o

que também pode ser verificado no presente estudo, para o qual *A. brasiliensis* apresentou uma ampla variedade de itens (Tabela 14).

Dentre a composição de espécies de copépodos predados, destaca-se o elevado consumo do calanoide *T. turbinata*, copépodo com ampla distribuição em águas tropicais, subtropicais e temperadas dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. A ocorrência de *T. turbinata* na costa brasileira, porém, foi primeiramente documentada no nordeste brasileiro no início dos anos 90, com posteriores estudos apresentando indícios de ampla distribuição desse copépodo exótico ao longo de toda a costa brasileira, sobretudo próximo de regiões estuarinas (ARAÚJO & MONTÚ, 1993; MUXAGATA & GLOEDEN, 1995; LOPES, 1997; ARA, 2002). A elevada abundância de *T. turbinata* é relatada por diversos autores, indicando a espécie como um dos principais componentes da comunidade holoplanctônica, com um relevante papel na produção secundária de ambientes estuarinos, como o Complexo Estuarino de Paranaguá e de Cananéia (LOPES, 1997; ARA, 2002).

A alta predação de peixes sobre esse copépodo parece indicar um importante *link* trófico recentemente estabelecido pela introdução de *T. turbinata*, possivelmente em detrimento de seu congênero *T. stylifera*, a qual foi raramente consumida. Contudo não há estudos anteriores sobre a alimentação de peixes da região que descrevam quais espécies de copépodos eram predominantemente consumidas ou se *T. stylifera* fazia parte da dieta dos peixes, de forma que não há como estimar o impacto possivelmente causado na dinâmica trófica da ictiofauna pela introdução de *T. turbinata* no Complexo Estuarino de Paranaguá. No entanto, dados sobre a alimentação de *H. jaguana*, *A. lepidentostole* e *O. oglinum* coletados no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia, região próxima à área de estudo, indica um elevado consumo de *T. stylifera* e a ausência de *T. turbinata* (WAKABARA *et al.*, 1996). A notável dominância deste copépodo na dieta de alguns peixes, sendo consumido por 12 das 17 espécies analisadas, indica uma elevada relevância de *T. turbinata* para a alimentação dos peixes da região.

O estudo da comunidade de peixes da Ilha das Peças indicou a presença de dois ambientes amostrais bem distintos com forte correspondência com a composição específica da ictiofauna: enquanto áreas mais externas, com maior energia, apresentaram a ocorrência de poucas espécies, com a predominância de *T. carolinus*, *T. goodei*, *M. littoralis*, *O. saliens* e *H. clupeola*, as regiões mais internas, caracterizadas por ambientes de baixa energia, exibiram uma riqueza mais elevada

bem como a ocorrência de diversas espécies como componentes importantes da ictiofauna. Desta forma, é presumível que as inter-relações tróficas encontradas nas praias externas sejam distintas do obtido para a praia interna.

O conceito de adaptabilidade trófica define que o predador se alimentará dos organismos disponíveis em uma dada unidade espaço-temporal dentro de um conjunto específico de presas, conjunto este que pode ser de maior ou menor tamanho porém sempre limitado por diversos fatores, tais como a capacidade de absorção de nutrientes, a morfologia trófica relacionada à captura e processamento da presa (GERKING, 1994), a tática de forrageamento e a relativa vulnerabilidade dos diferentes tipos de presa àquele predador (GREENE, 1986). Segundo a teoria do forrageamento ótimo, o peixe selecionará, dentre os organismos que constituem presas potenciais, a presa que possibilitará o máximo ganho nutricional, considerando o gasto energético imposto pelo processo de captura e manipulação da presa (GERKING, 1994). Diferentes elementos regulam quais organismos serão mais vantajosos energeticamente para um determinado predador, estando tanto associados às características das presas, tais como a sua disponibilidade no meio (e.g. variações sazonais de abundância, migrações verticais circadianas) e sua vulnerabilidade (e.g. estágios iniciais de desenvolvimento podem exibir menor movimentação e desta forma serem menos vulneráveis ao encontro com o predador), quanto às particularidades do predador, como sua tática alimentar e seu estágio ontogenético (GREENE, 1986; GERKING, 1994).

O conceito de guildas visa facilitar a compreensão da forma como as espécies atuam dentro do ambiente, reunindo *taxa* que atuam de maneira semelhante, tendo em vista uma determinada característica (e.g. reprodução, alimentação, ciclo de vida – ELLIOT *et al.*, 2007). As guildas alimentares estabelecidas por diversos autores, baseadas no hábito de vida dos organismos consumidos (e.g. planctívoros, bentívoros) e/ou no grupo taxonômico predado (e.g. piscívoros, carcinófagos, herbívoros), agrupam espécies que exibem em sua dieta um conjunto de presas semelhantes, mostrando-se relevantes para a descrição dos hábitos alimentares dos peixes bem como para o entendimento da dinâmica trófica de um dado ambiente.

O presente estudo encontrou uma fidelidade entre as espécies e a guilda trófica ao qual foram associadas: com algumas exceções, independente do ponto, estação ou tamanho, as espécies foram classificadas na mesma guilda, indicando uma utilização semelhante dos recursos alimentares primários. As variações

sazonais na alimentação dos peixes, tais como o maior consumo de copépodos *T. turbinata* pelos peixes zooplantívoros coletados na estação chuvosa ou a elevada predação sobre misidáceos *M. neritica* no período seco e sobre gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. durante os meses chuvosos exercida pelos peixes zoo e hiperbentívoros, devem representar flutuações naturais na abundância desses organismos, não necessariamente indicando um padrão de variação temporal em escala sazonal (período seco x chuvoso), uma vez que as coletas dos peixes são pontuais e indicam as presas ingeridas em um dado momento e local, necessitando de mais subsídios para estabelecer relações entre as modificações sazonais na comunidade de presas e a alimentação dos peixes (SCHAFER *et al.*, 2002). Apesar das variações temporais na dieta, observa-se que as presas dominantes permaneceram com elevada importância para ambas as estações.

Em diversos momentos a simplificação da complexidade biológica se faz necessária para compreender o funcionamento dos sistemas bióticos e reconhecer padrões (LINK, 2002). Porém, o conhecimento do nível individual de variação representa uma descrição mais completa do sistema biológico, existindo modelos matemáticos que incorporam tais variações (BOLNICK *et al.*, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2007). BOLNICK *et al.* (2007) enfatiza que os indivíduos de uma população podem exibir diferenciações significativas do nicho alimentar, dentro de uma mesma classe de idade ou sexo e dentro de um mesmo local e tempo, o que apresenta diversas implicações ecológicas, tais como a redução da competição intra-específica. O conceito da variação no nível de indivíduo, denominada de “especialização individual”, indica que um indivíduo pode explorar um conjunto de recursos mais estreito do que o nicho realizado pela população como um todo (BOLNICK *et al.*, 2003). A variação individual do nicho tem sido descrita como um fenômeno que ocorre em diversos taxa e a documentação da incidência e do grau de variação é o primeiro passo para o entendimento de suas bases e implicações ecológicas e evolutivas (BOLNICK *et al.*, 2003, 2007). Apesar do presente estudo não calcular as variações de nicho intra-populacionais (componentes *within-* e *between-individual* – ROUGHGARDEN, 1972), buscou-se verificar as variações individuais através da análise de *MDS* realizada para cada situação amostral (interação ponto-mês), utilizando cada estômago como uma amostra. Tendências de hábitos alimentares mais oportunistas ou preferências por um determinado conjunto de presas também ficam mais nítidas utilizando essa abordagem.

Para diversas espécies pode-se notar espécimes com uma dieta diferenciada da alimentação da maioria dos peixes coletados em uma mesma unidade espaço-temporal (especialização individual). *T. carolinus* e *T. goodei*, por exemplo, exibiram indivíduos que se alimentaram isoladamente de recursos como o bivalve *Donax* sp., o isópodo *E. armata*, o anomuro *E. brasiliensis*, braquiúros, camarões, misidáceos, copépodos, insetos, equinodermos e teleósteos, caracterizando um elevado oportunismo trófico e uma contribuição relativamente alta do componente *between-individual*, que indica a utilização de recursos distintos entre os indivíduos de uma população (em contraposição ao componente *within-individual*, o qual significa uma elevada amplitude de nicho de cada indivíduo – BOLNICK *et al.*, 2003). Assim como as espécies de *Trachinotus*, *M. littoralis* também apresentou uma alimentação oportunista, com exemplares predando, de forma isolada, misidáceos *B. brasiliensis* e *M. neritica*, anomuros *E. brasiliensis*, isópodos *Macrochiridotea* sp. e *E. armata*, camarões *O. alphaerostris*, braquiúros e equinodermos.

Uma maior preferência alimentar poderia ser interpretada para algumas espécies, tais como *O. saliens*, a partir do consumo elevado de teleósteos e misidáceos independente da unidade espaço-temporal, com poucos indivíduos exibindo uma alimentação diferenciada (elevada contribuição do componente *within-individual*). O mesmo pode ser atribuído às espécies *C. arenaceus*, *C. nobilis* e *A. lepidentostole*, para os quais *Bathyporeiapus* sp. e *M. neritica* foram os itens alimentares primários, ressaltando que as duas últimas espécies exibiram alguns indivíduos com alimentação diferenciada, tais como o consumo de escamas e megalopas de braquiúros por *C. nobilis* (janeiro) ou de teleósteos por *A. lepidentostole* (abril). A utilização de uma menor diversidade de presas corrobora com os baixos valores de amplitude de nicho obtidos através do índice de Shannon-Wiener.

Devido à variabilidade temporal e espacial nos tipos e na abundância de presas potenciais (e.g. variação na comunidade de copépodos, LOPES, 1997; variação na comunidade da macrofauna bentônica, NETO & LANA, 1999), as espécies de peixes presentes em um habitat particular, em um determinado tempo, devem ser capazes de se alimentar oportunisticamente daquelas presas que estão disponíveis no dado habitat e no dado tempo (SCHAFER *et al.*, 2002). A utilização da média volumétrica das presas consumidas durante todos os períodos e/ou locais de estudo mascara a influência do momento amostral na dieta dos peixes, contudo a

análise de *MDS* de cada unidade amostral permite visualizar tal influência. Desta forma, itens que foram ingeridos em apenas uma ocasião amostral, quando considerado sua média volumétrica aparentam não exibir importância na dieta geral, contudo, em uma análise mais detalhada, observa-se que para uma determinada unidade espaço-temporal a presa pode ter sido o principal recurso alimentar explorado. É o caso de Formicidae sp.1 e *M. quinquiesperforata*, amplamente consumidos por *T. carolinus* no ponto 1, em março, ou ainda de *T. turbinata*, presa primária dos exemplares de *T. carolinus* amostrados em julho no ponto 1.

A diferente utilização dos recursos planctônicos pelos peixes classificados como zooplânctívoros também pode ser percebida pela análise individual das dietas. Itens considerados secundários na média geral, foram de elevada relevância para determinadas amostras. Apesar de *T. turbinata* ter sido o principal copépodo predado, ovos de Engraulidae constituíram o principal item alimentar de *H. clupeola* em março, no ponto 4, enquanto o quetognáto *Sagitta* sp. e o copépodo *L. fluviatilis* foram amplamente consumidos em fevereiro no ponto 2, e *P. acutus* e *A. lilljeborgi* foram as presas primárias para os exemplares do ponto 1 em março.

Ao contrário de diversos estudos de dieta de peixes, as modificações da alimentação relacionadas ao tamanho exibiram importância para poucas espécies (CARR & ADAMS, 1973; MCMICHAEL JR. & ROSS, 1987; DELANCEY, 1989; CASTILLO-RIVERA *et al.*, 2000; ZAHORCSAK *et al.*, 2000; INOUE *et al.*, 2005). A razão para a obtenção deste resultado pode ser atribuída, em parte, à seletividade do amostrador, com o qual não foi possível coletar espécimes de grande porte possivelmente presentes na região. A utilização da área rasa da zona de surfe apenas por determinados estágios ontogênicos de algumas espécies (e.g. *T. carolinus*, *T. goodei*, *T. falcatus*, *O. saliens*, *M. littoralis*) ou ainda de forma oportunista por peixes que habitam ambientes rasos estuarinos (e.g. *P. corvinaeformis*, *C. nobilis*, *A. januaria*) também pode ter contribuído para uma menor variação no tamanho dos exemplares amostrados. Porém, tais fatores apresentam-se com menor importância uma vez que o objetivo do estudo realizado não foi descrever as modificações ontogenéticas na dieta dos peixes mas sim avaliar a interferência dos tamanhos das espécies coletadas na atuação desta dentro do ambiente raso da zona de surfe.

As espécies *P. oligodon* e *O. saliens* apresentaram na dieta modificações relacionadas ao tamanho mais consistentes, com os menores indivíduos se

alimentando de maiores proporções volumétricas de organismos planctônicos, tais como copépodos e larvas de crustáceos, além da predação de *P. oligodon* sobre os pequenos camarídeos *S. ultramarina*. Já os maiores exemplares apresentaram maior predação sobre presas evasivas e de maior capacidade de fuga, com *O. saliens* consumindo misidáceos e teleósteos enquanto *P. oligodon* exibiu uma dieta com maior proporção de misidáceos e camarões. Os dados da alimentação de *P. oligodon*, no entanto, podem estar influenciados pela variação espacial, uma vez que os menores exemplares foram coletados principalmente no ponto 2, e os maiores se concentraram nas amostragens realizadas no ponto 4.

As variações na alimentação dos diferentes tamanhos de *A. januarina*, *C. chrysurus* e *H. clupeola* parecem estar mais relacionadas à captura diferencial dos tamanhos dos exemplares ao longo dos meses de amostragem. A coleta realizada em março apresentou uma das menores médias de comprimento padrão de *H. clupeola*, mês que exibiu como um dos principais itens alimentares ovos de Engraulidae para os espécimes amostrados no ponto 4; na mesma unidade espaço-temporal *A. brasiliensis* também apresentou elevado consumo desses itens. Porém, indivíduos pequenos de *H. clupeola* coletados em outros meses não se alimentaram deste recurso. No caso da dieta de *A. januarina*, a elevada abundância de *Coscinodiscus* sp. ocorreu na alimentação dos indivíduos das amostras da estação seca (meses de agosto e abril), período onde as médias de tamanho foram as mais elevadas, tendencionando a interpretação dos resultados para uma descrição errônea de modificações na dieta relacionada ao tamanho. De forma semelhante, as variações no hábito alimentar de *C. chrysurus* devem estar mais relacionadas à captura de pequenos indivíduos na estação seca no ponto 4, local de aparente abundância de misidáceos, principal presa para esses exemplares, e a coleta de indivíduos maiores no ponto 2 no período chuvoso (fevereiro), onde copépodos foram itens primários.

A influência temporal e dos pontos amostrais sobre a alimentação de classes de tamanho de peixes também foi observada por SCHAFFER *et al.* (2002), que indicaram o consumo de presas distintas para indivíduos de uma mesma classe de tamanho coletados em locais diferentes, destacando a importância de uma análise crítica das possíveis modificações ontogenéticas nas dietas. Assim, dentro de um espectro de presas disponíveis em uma dada unidade espaço-temporal para uma determinada espécie, os indivíduos se alimentaram dos organismos mais

abundantes, sendo importante ressaltar que as variações na dieta podem estar relacionadas ao tamanho, porém para tal conclusão seriam necessárias amostragens de indivíduos com maior variação de comprimento, estando atento às interferências sazonais e espaciais de disponibilidade de presas.

Em relação às modificações espaciais observa-se que para as áreas de maior exposição, compostas pelos pontos amostrais 1 e 2, a maioria das espécies coletadas apresentaram um maior consumo de presas epibentônicas e da infauna, principalmente camarídeos e poliquetos. As espécies *T. carolinus*, *M. littoralis* e *T. goodei*, constituintes principais da ictiofauna dessa região, apresentaram uma dieta com elevada diversidade de presas, explorando secundariamente outros recursos do bentos, como bolachas do mar, moluscos, braquiúros e camarões, além de recursos alóctones, como insetos, e presas planctônicas, como larvas de crustáceos (Anexos 4 e 5). Misidáceos e peixes foram recursos de maior importância para *P. oligodon* e *O. saliens*, com esta última aparentando uma preferência alimentar por essas presas uma vez que, independente da área de coleta, apresentou uma dieta composta predominantemente por esses itens. Já *P. oligodon* também predou camarídeos bentônicos e recursos planctônicos, os quais praticamente não ocorreram na alimentação dos exemplares da espécie coletados no ambiente de baixa energia. Para as espécies classificadas como zooplânctívoras foram observadas variações na utilização de recursos secundários, provavelmente relacionados às disponibilidades diferenciadas das presas em um dado momento, porém sempre teve copépodos calanoides e outros recursos planctônicos como itens alimentares de maior importância. *C. chrysurus*, no entanto, mudou sua alimentação tipicamente planctívora em áreas expostas, com a dieta composta principalmente de copépodos, para uma dieta com misidáceos como item de maior importância para exemplares coletados na praia abrigada (Anexos 4, 5 e 6).

Observando as três teias tróficas resultantes percebe-se que as regiões mais externas (pontos 1 e 2) exibem como elementos centrais da dinâmica alimentar camarídeos (primariamente *Bathyporeiapus* sp.) e poliquetos. A área sob maior influência estuarina (ponto 4) apresentou como elemento chave os misidáceos (predominantemente *M. neritica*), com camarídeos sendo importantes para algumas espécies. As dietas das espécies classificadas como zooplânctívoras, independente da área de coleta, foram caracterizadas pela exploração primária de recursos planctônicos.

6 CONCLUSÃO

A ictiofauna da zona de surfe da Ilha das Peças exibiu elevada dominância de poucos *taxa*, com a maioria dos indivíduos coletados sendo juvenis. A rede utilizada como amostrador mostrou-se seletiva, e para maiores conclusões acerca da utilização de ambientes de zona de surfe como berçário sugere-se a utilização de outros petrechos de pesca. O padrão sazonal de ocorrência das espécies não foi claro, no entanto uma nítida distinção entre a ictiofauna dos ambientes protegidos e de alta exposição pode ser percebida. As espécies *T. goodei* e *M. littoralis* foram mais abundantes nas praias expostas enquanto os *taxa* *A. januaria*, *A. lepidentostole*, *A. brasiliensis*, *C. nobilis*, *Mugil* sp., *M. americanus* e *P. corvinaeformis* exibiram um padrão de distribuição mais restrito às praias de baixa energia. *H. clupeola*, *O. saliens* e *T. carolinus* foram abundantes em todos os pontos amostrais, apesar da primeira espécie apresentar uma abundância relativa maior nas regiões mais protegidas e a última ocorrer em maior número nas áreas expostas.

Através da avaliação das dietas de 17 espécies de peixes mais relevantes para as coletas realizadas, foi demonstrada a existência de três guildas tróficas, a saber: zooplantívoros, zoobentívoros e hiperbentívoros. As modificações sazonais, espaciais ou relacionadas ao tamanho pouco influenciaram na associação das espécies com uma das três guildas determinadas. Os peixes classificados como zooplantívoros foram *H. clupeola*, *A. januaria*, *A. brasiliensis* e *C. chrysurus*, tendo uma dieta composta principalmente por copépodos. Na guilda dos zoobentívoros, foram agrupadas as espécies *T. carolinus*, *T. goodei*, *M. littoralis*, *M. americanus*, *P. corvinaeformis* e *E. crossotus*, exibindo como itens primários gamarídeos *Bathyporeiapus* sp. e poliquetos. Os peixes reunidos na guilda dos hiperbentívoros, onde a principal presa foi o misidáceo *M. neritica*, foram *C. nobilis*, *O. saliens*, *T. falcatus*, *C. arenaceus*, *P. oligodon*, *A. lepidentostole* e *P. saltatrix*. As variações espaço-temporais na alimentação indicam uma utilização oportunística dos recursos, característica de grande relevância para peixes que habitam ambientes onde a abundância relativa de um tipo específico de presa pode apresentar amplas flutuações, como ocorre em praias arenosas e estuarinas.

Observou-se a tendência da teia trófica existente na praia de baixa energia de exibir os misidáceos como elementos-chave. As espécies numericamente mais abundantes em praias expostas foram classificadas como zoobentívoras, se alimentando principalmente de gamarídeos e poliquetos. As espécies classificadas como zooplantívoras, independente da área, exibiram uma dieta baseada em copépodos, com destaque ao elevado consumo do calanóide exótico *T. turbinata*.

A abordagem da análise de *MDS* para cada unidade amostral apresentou-se como uma boa metodologia para a apresentação dos dados de alimentação individual, ressaltando especializações individuais e a influência da unidade espaço-temporal na dieta dos peixes. Algumas espécies apresentaram uma nítida especialização individual e elevada amplitude de nicho, tais como *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis*, enquanto outras espécies exibiram menor amplitude de nicho e/ou menor nível de especialização individual, tais como *C. nobilis*, *A. lepidentostole*, *C. chrysurus* e *A. januaria*.

Finalmente, o ambiente praiado da Ilha das Peças pode ser considerado um sítio de alimentação para peixes juvenis e adultos de pequeno e médio porte, os quais se utilizam oportunisticamente de recursos bentônicos e planctônicos. A análise dos dados da ecologia alimentar das espécies contribuiu para o entendimento do fluxo de energia e das interações tróficas existentes em praias arenosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDREDGE, A. L. & KING, J. M. Effects of moonlight on the vertical migration patterns of demersal zooplankton. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.], v. 44, p. 133-156, 1980.

ALLEN, D. M.; JOHNSON, W. S. & OGBURN-MATTHEWS. Trophic relationships and seasonal utilization of salt-marsh creeks by zooplanktivorous fishes. **Environmental Biology of Fishes**, [S.I.], v. 42, p. 37-50, 1995.

ALONSO, I.; ALCÁNTARA-CARRIÓ, J. & CABRERA, L. Tourist Resorts and their Impact on Beach Erosion at Sotavento Beaches, Fuerteventura, Spain. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 36, p. 1-7, 2002.

ARA, K. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Scientia Marina**, [S.I.], v. 66, n. 4, p. 399-406, 2002.

ARAÚJO, H. M. P. & MONTÚ, M. Novo registro de *Temora turbinata* (Dana, 1849) (Copepoda, Crustacea) para águas Atlânticas. **Nauplius**, Rio Grande, v. 1, p. 89-90, 1993

ARAÚJO, M. S.; BOLNICK, D. I.; MACHADO, G.; GIARETTA, A. A. & REIS, S. F. Using $\delta^{13}\text{C}$ stable isotopes to quantify individual-level diet variation. **Oecologia**, [S.I.], 152, p. 643-654, 2007.

ARMITAGE, T. M. & ALEVIZON, W. S. The diet of the Florida Pompano (*Trachinotus carolinus*) along the east coast of Central Florida. **Florida Scientist**, [S.I.], v. 43, n. 1, p. 14-19, 1980.

BALDÓ, F. & DRAKE, P. A multivariate approach to the feeding habits of small fishes in the Guadalquivir Estuary. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 61A, p. 21-32, 2002.

BARNARD, J. L. & THOMAS, J. D. *Vadosiapus copacabanus*, a new genus and species of Exoedicerotidae from Brazil (Crustacea, Amphipoda). **Proceedings of the biological society of Washington**, Washington, v. 10, n. 2, p. 366-374, 1988.

BARROS, F. Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches. **Biological Conservation**, [S.I.], v. 97, p. 399-404, 2001.

BARROS, F.; BORZONE, C. A. & ROSSO, S. Macroinfauna of six beaches near Guaratuba Bay, southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.44, n. 4, p. 351-364, 2001.

BARRY, J.O.; YOKLAVICH, M.M.; CAILLIET, G.M.; AMBROSE, D.A.; ANTRIM, B.S. Trophic ecology of the dominant fishes in Elkhorn Slough, Califórnia, 1974-1980. **Estuaries**, Lawrence, v. 19, n. 1, p. 115-138, 1996.

BELLINGER, J. W. & AVAULT JR., J. W. Food habits of juvenile Pompano *Trachinotus carolinus*, in Louisiana. **Transaction of the American Fisheries Society**, [S.I.], v. 3, p. 486-494, 1971.

BEMVENUTI, M. A. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 12, n. 1, p. 79-102, 1990.

BEMVENUTI, C. E.; ROSA-FILHO, J. S. & ELLIOTT, M. Changes in soft-bottom macrobenthic assemblages after a sulphuric acid spill in the Rio Grande harbor (RS, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 63, n.2, p.183-194, 2003.

BENNET, B. A. The fish community of a moderately exposed beach on the southwestern cape coast of the South Africa and an assessment of this habitat as a nursery for juvenile fish. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 28, p. 293-305, 1989.

BEYST, B. CATTRIJSSE, A. & MEES, J. Feeding ecology of juvenile flatfishes of the surf zone of a sandy beach. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 55, p. 1171-1186, 1999.

BIGARELLA, J. J. A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná – Contribuição à geografia, geologia e ecologia regional. Curitiba: **Secretaria do Estado do Planejamento – Associação de Defesa e Educação Ambiental**, 1978. 248p.

BISBAL, G. A. The Southeast South American shelf large marine ecosystem. **Marine Policy**, [S.I.], v. 19, n. 1, p. 21-38, 1995.

BLABER, S. J. Factors affecting recruitment and survival of mugilids in estuaries and coastal waters of southeastern África. **American Fisheries Society Symposium**, [S.I.], v. 1, p. 507-518, 1987.

BOLNICK, D. I.; SVANBÄCK, R.; FORDYCE, J. A.; YANG, L. H.; DAVIS, J. M.; HULSEY, C. D. & FORISTER, M. L. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. **The American Naturalist**, [S.I.], v. 161, n. 1, 2003.

BOLNICK, D. I.; SVANBÄCK, R.; ARAÚJO, M. S. & PERSSON L. Comparative support for the niche variation hypothesis that more generalized populations also are more heterogeneous. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S.I.], v. 104, n. 24, 2007.

BORZONE, C. A. & GIANUCA, N. M. A zonação infralitoral em praias arenosas expostas. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990, Águas de Lindoia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v. 3, p. 280-295.

BORZONE, C. A.; MELO, S. G.; REZENDE, K. V.; VALE, R. & KRUL, R. Macrobenthic intertidal communities from wave to tide dominate beach environments,

a case study in two brazilian beaches. **Journal of Coastal Research**, [S.l.], v. 35, p. 472-480, 2003.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, pt.1, 19 jul. 2000.

BRAZEIRO, A. & DEFEO, O. Macroinfauna zonation in microtidal sandy beaches: is it possible to identify patterns in such variable environments?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 42, p. 523-536, 1996.

BROWN, A. C. Food-relations on the intertidal sandy beaches of the Cape Peninsula. **South African Journal of Science**, Pretoria, v. 60, p. 35-41, 1964.

BROWN, A.C. & MCLACHLAN, A. **Ecology of Sandy Shores**. New York: Elsevier Science Publishers, 1990, 328p.

BURROWS, M. T. Depth selection behaviour during activity cycles of juvenile plaice on a simulated beach slope. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 59, p. 116–125, 2001.

CALIL, P. **Biologia dos Mysidacea (Crustacea: Peracarida) da zona de arrebentação da praia de Atami, Paraná, Brasil**. Curitiba, 2002, 109 f. Dissertação (mestrado em zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CALLIARI, L.J; MUEHE, D.; HOEFEL, F.G. & TOLDO JR, E. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 51, p. 63-78, 2003

CAPITOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. E. & GIANUCA, N. M. Estudos da ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, I – as comunidades bentônicas. **Atlântica**, Rio Grande, v. 3, p. 5-22, 1978.

CARPERNTER, K. E. **The living marine resources of Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1. FAO Species guide for fishery propouses and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No 5**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002.

CARR, W. E. S. & ADAMS, C. A. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Transaction of the American Fisheries Society**, [S.l.], v. 102, n. 3, p. 511-540, 1973.

CASTILLO-RIVERA, M.; KOBELKOWSKY, A. & ZAMAYOA, V. Food resource partitioning and trophic morphology of *Brevoortia gunteri* and *B. patronus*. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 49, p. 1102-1111, 1996.

CASTILLO-RIVERA, M.; KOBELKOWSKY, A. & CHÁVEZ, A. M. Feeding biology of the flatfish *Citharichthys spilopterus* (Bothidae) in a tropical estuary of Mexico. **Journal of Applied Ichthyology**, [S.l.], v. 16, p. 73-78, 2000.

CAZZOLI Y GOYA, S. & TESSLER, M.G. Variações morfológicas espaço-temporais entre as praias de Cibratel e Itanhaém-Suarão, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 151- 166, 2000.

CHAO, L. N. & MUSICK, J. A. Life history, feeding habits, and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York river estuary, Virginia. **Fishery Bulletin**, [S.l.], v. 75, n. 4, p. 657-702, 1977.

CHAVES, P. T. C. & CORREA, C. E. Temporary use of a coastal ecosystem by the fish, *Pomadasys corvinaeformis* (Perciformes: Haemulidae), at Guaratuba Bay, Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 1-7, 2000.

CHAVES, P. T. C. & SERENATO, A. Diversidade de dietas na assembléia de linguados (Teleostei, Pleuronectiformes) do manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 61-68, 1998.

CHAVES, P. T. & ÚMBRIA, S. C. Changes in the diet composition of transitory fishes in coastal systems, estuary and continental shelf. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 1, p. 41-46, 2003.

CIPÓLLI, M. N. Regime alimentar. In: BENDAZOLI, A. & C. L. B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI (Ed.). **A manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) no Rio Ribeira de Iguape: biologia, comportamento e avaliação do estoque**. São Paulo: IBAMA/IOUSP/IP-AS/SEMA, 1990. p. 17-18.

CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf zone of False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, [S.l.], v. 131, p. 17-34, 1996.

CLARK, B.M. Variation in the surf-zone fish community structure across a wave-exposure gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 44, p. 659-674, 1997.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. **Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 1994, 144p.

CONTENTE, R. F. **Partição inter-específica e efeitos sazonais, espaciais e ontogenéticos no uso de recursos tróficos por seis Teleostei em um sistema estuarino sub-tropical**. Curitiba, 2008, 190 f. Dissertação (mestrado em zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CORRÊA, M. F. M. & LOPES, M. S. F. Conteúdo Estomacal de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) para a região de Guaraqueçaba, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 27, n. 3, p. 373-379, 1984.

COWLEY P.D.; WHITFIELD, A. K. & BELL, K. N. I. The surf zone ichthyoplankton adjacent to an intermittently open estuary, with evidence of recruitment during marine overwash events. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 52, p. 339–348, 2001.

CRAWLEY, K. R. & HYNDES, G. A. The role of different types of detached macrophytes in the food and habitat choice of a surf-zone inhabiting amphipod. *Marine Biology*, [S.I.], v. 151, p. 1433–1443, 2007.

CZAJKOWSKI, S. **O Parque Nacional de Superagüi e alternativas para o planejamento de unidades de conservação de proteção integral**. Rio Claro, 2004, 321 f., Tese (doutorado em Geociências e Meio Ambiente), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

D'INCAO, F. & MARTINS, S. T. S. Brazilian species of the genera *Acetes* H. Milne Edwards, 1830 and *Peisos* Burkenroad, 1945 (Decapoda: Sergestidae). **Journal of Crustacean Biology**, [S.I.], v. 20, n. 2, p. 78-86, 2000.

DEFEO, O. & MCLACHLAN, A. Patterns, processes and regulatory mechanisms in sandy beach macrofauna: a multi-scale analysis. **Marine Ecology Progress Series**, [S.I.], v. 295, p. 1-20, 2005.

DELANCEY, L. B. Trophic relationship in the surf zone during the summer at folly beach, South Carolina. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 5, n. 3, p. 477-488, 1989.

DRAKE, P.; ARIAS, A. M.; BALDÓ, F.; CUESTA, J. A.; RODRIGUEZ, A. & SILVA-GARCÍA, A.; SOBRINO, I.; GARCÍA-GONZÁLES, D. & FERNÁNDEZ-DELGADO, C. Spatial and temporal variation of the nekton and hyperbenthos from a temperate European estuary with a regulated freshwater inflow. **Estuaries**, [S.I.], v. 25, p. 451-468, 2002.

DU PREEZ, H. H.; MCLACHLAN, A.; MARAIS, J. F. K. & COCKCROFT, A. C. Bioenergetics of fishes in a high-energy surf-zone. **Marine Biology**, [S.I.], v. 106, p. 1-12, 1990.

ELLIOT, M.; WHITFIELD, A. K.; POTTER, I. C.; BLABER, S. J. M.; CYRUS, D. P.; NORDLIE, F. G. & HARRISON, T. D. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. **Fish and Fisheries**, [S.I.], v. 8, p. 241-268, 2007.

ESCOFET, A. Amphipoda marinos de la Provincia de Buenos Aires, II, observaciones sobre el genero *Bathyporeiapus* Schellenberg (Gammaridea: Oedicerotidae), con la descripción de *Bathyporeiapus ruffoi* sp. nov. **Neotrópica**, La Plata, v. 17, n. 54, p. 107-1115, 1971.

ESCOFET, A. Observaciones sobre alimentación y hábitos cavadores en *Bathyporeiapus ruffoi* y *Bathyporeiapus bisetosus* (Amphipoda, Oedicerotidae). **Physis**, Buenos Aires, v. 23, n. 84, p. 95-103, 1973.

FALCÃO, M. G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N. & SANTOS, C. A ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, [S.I.], v. 8, n. 2, p. 125-138, 2006.

FÁVARO, L. F. **A ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná**. São Carlos, 2004, 92 f. Tese (doutorado em ecologia), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S. & ROCHA, D. C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**, [S.I.], v. 8, n. 1, p. 35-47, 2006.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; SCHWARZ JR, R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C. W. & HOSTIM-SILVA, M. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, [S.I.], v. 2, n. 1, p. 27-39, 2007.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil**. II. Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia, 1978.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil**. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia, 1980.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia, 2000.

FOX, R. S. & BYNUM, K. H. The amphipod crustaceans of North Carolina estuarine waters. **Chesapeake Science**, [S.I.], v. 16, n. 4, p. 223-237, 1975.

GAELZER, L.R. & ZALMON, I. R. The influence of wave gradient on the ichthyofauna of southeastern Brazil: focusing the community structure in surf-zone. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 35, p. 456-462, 2003.

GERKING, S. D. **Feeding Ecology of Fishes**. San Diego: Academic Press, 1994.

GIMÉNEZ, L. & YANNICELLI, B. Longshore patterns of distribution of macroinfauna on a Uruguayan sandy beach: an analysis at different spatial scales and of their potential causes. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 199, p. 111-125 2000.

GODEFROID, R.S. **Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebenção da praia de Pontal do Sul, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1997, 129 f. Dissertação (mestrado em zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

GODEFROID R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ JR., R. & QUEIROZ, G.M.L. A fauna de peixes da praia do balneário de Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2003.

GOITEIN, R. **Aspectos da alimentação dos Clupeidae *Harengula clupeiola* (Cuvier, 1829) e *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) e dos Engraulidae *Anchoviella brasiliensis* (Fowler, 1911) e *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828) no Estuário de São Vicente, São Vicente, SP.** São Paulo, 1984, 137 f., Tese (doutorado em oceanografia biológica), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

GOMES, M.P.; CUNHA, M.S. & ZALMON, I.R. Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do Itabapoana Beaches, Rio de Janeiro State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 653-664, 2003.

GONZÁLES, G. D. & SOTO, L. A. Hábitos alimentícios de peces depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, Mexico. **Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México**, [S.I.], v. 15, n. 1, p. 97-124, 1988.

GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A.; PITA, J. B.; COELHO, J. A. P. & FREITAS, M. L. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na baía de Santos, Estado de São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, Santos, v. 20, p. 7-20, 1993.

GRANDA, L.D.; FOCKEDEV, N.; MEY, M.; BEYST, B.; CORNEJO, M.P.; CALDERON, J. & VINCX, M. Spatial patterns of the surf zone hyperbenthic fauna of Valdivia Bay (Ecuador). **Hydrobiologia**, [S.I.], 529:205-224, 2004.

GREENE, G. H. Patterns of prey selection: Implications of predator foraging tactics. **The American Naturalist**, [S.I.], v. 128, n. 6, p. 824-839, 1986.

GRIEM, J. N. & MARTIN, K. L. M. Wave action: the environmental trigger for hatching in the California grunion *Leuresthes tenuis* (Teleostei: Atherinopsidae). **Marine Biology**, [S.I.], v.137, p.177-181, 2003.

GRUBICH, J. R. Crushing motor patterns in drum (Teleostei: Sciaenidae): functional novelties associated with molluscivory. **The Journal of Experimental Biology**, [S.I.], v. 203, p. 3161–3176, 2000.

GRUBICH, J. R. Morphological convergence of pharyngeal jaw structure in durophagous perciform fish. **Biological Journal of the Linnean Society**, [S.I.], v. 80, p. 147–165, 2003.

GUEDES, A. P. P. ; ARAUJO, F. G. & AZEVEDO, M. C. C. de. Estratégia trófica dos linguados *Citharichthys spilopterus* Günther e *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard) (Actinopterygii, Pleuronectiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 857–864, 2004.

HACKRADT, C. W. **A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil.** Curitiba, 2006, 97 f. Dissertação (mestrado em ecologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

HAJISAMAE, S.; CHOU, L. M. & IBRAHIM, S. Feeding habits and trophic relationships of fishes utilizing an impacted coastal habitat, Singapore. **Hydrobiologia**, [S.I.], v. 520, p. 61-71, 2004.

HELLAWELL, J.M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 3, p. 29-37, 1971.

HELMER, J. L. & TEIXEIRA, R. L. Food habits of young *Trachinotus* (Pisces, Carangidae) in the inner surf-zone of a sandy beach in Southeast Brazil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 17, p. 95-107, 1995.

HOFLING, J. C.; FERREIRA, L. I.; NETO, F. B. R.; OLIVEIRA, M. P. de; PAIVA-FILHO, A. M. & PRADO, A. Alimentação de peixes da família Clupeidae do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 12-20, 2000.

HOSTENS, K. & MEES, J. The mysid-feeding guild of demersal fishes in the brackish zone of the Westerschelde estuary. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 55, p. 704-719, 1999.

HYSLOP E. J. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 17, p. 411-429, 1980.

INOUE, T.; YUSUKE, S. & SANO, M. Food habits of fishes in the surf zone of a sandy beach at Sanrimatsubara, Fukuoka Prefecture, Japan. **Ichthyological research**, [S.I.], v. 52, p. 9-14, 2005.

JACKSON, N. L.; NORDSTROM, K. F. & SMITH, D. R. Geomorphic – Biotic interactions on beach foreshores in estuaries. **Journal of Coastal Research**, [S.I.], v. 36, p. 414-424, 2002a.

JACKSON, N. L.; NORDSTROM, K. F.; ELIOT, I. & MASSELINK, G. “Low Energy” sandy beaches in marine and estuarine environments: a review. **Geomorphology**, [S.I.], v. 48, p. 147-162, 2002b.

JACKSON, N.L.; NORDSTROM, K.F. & SMITH, D.R. Influence of waves and horseshoe crab spawning on beach morphology and sediment grain-size characteristics on a sandy estuarine beach. **Sedimentology**, [S.I.], v. 52, p. 1097-1108, 2005.

JARAMILLO, E.; MCLACHLAN, A. & COETZEE, P. Intertidal zonation patterns of macroinfauna over a range of exposed sandy beaches in south-central Chile. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 101, p. 105-118, 1993.

JENNERJAHN, T. C. & ITTEKKOT, V. Relevance of mangroves for the production and deposition of organic matter along tropical continental margins. **Naturwissenschaften**, [S.I.], v. 89, p. 23-30, 2002.

KOBELKOWSKY, A. & PANTOJA-ESCOBAR, O. Morfología del sistema digestivo de la berrugata *Menticirrhus saxatilis* (Teleostei: Sciaenidae). **Hidrobiológica**, Iztapalapa, v. 12, n. 2, p. 159-168, 2007.

KURTZ, F. W. & MATSUURA, Y. Food and feeding ecology of brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) larvae from the southeastern Brazilian Bight. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 49, n. 1/2, p. 61-74, 2001.

LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. Why do juvenile fish utilise mangrove habitats? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.], v. 257, p. 229-253, 2001.

LAFFAILLE, P.; FEUNTEUN, E. & LEFEUVRE, J-C. Compétition alimentaire entre deux espèces de gobies, *Pomatoschistus lozanoi* (de Buen) et *P.minutus* (Pallas), dans un marais salé macrotidal. **Comptes rendus de l'Académie des sciences Série 3, Sciences de la vie**, Paris, v. 322, p. 897-906, 1999.

LAMOUR, M. R.; ANGULO, R. J.; VEIGA, F. A.; ZEM, R. C. & SOARES, C. R. Evolução Batimétrica do Complexo Estuarino de Paranaguá. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 10, 2005, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2005. p. 1-10.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M. & MACHADO, E.C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. **Ecological Studies, Coastal Marine Ecosystems of Latin American**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, v. 144, p. 131-145, 2001.

LASIAK, T. A. Juveniles, food and the surfzone habitat: implications for teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, Wits, v. 21, p. 52–56, 1986.

LASIAK, T. & MCLACHLAN, A. Opportunistic utilization of mysid shoals by surf-zone teleosts. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 37, p. 1-7, 1987.

LAYMAN, C.A. Fish Assemblage Structure of the Shallow Ocean Surf-Zone on the Eastern Shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 51, p. 201-213, 2000.

LEE, A. S. Algunos datos sobre la biología de la sardina de Ley, *Harengula humeralis* Cuvier y Valenciennes en la costa noroccidental de Cuba. **Serie Oceanologica**, n. 22, p. 1-11, 1974.

LEE, S. Y. Relationship between mangrove abundance and tropical prawn production: a re-evaluation. **Marine Biology**, [S.I.], v. 145, p. 943–949, 2004.

LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. **Numerical ecology**. Elsevier: New York, 1983, 419p.

LERCARI, D.; DEFEO, O. & CELENTANO, E. Consequences of a freshwater canal discharge on the benthic community and its habitat on an exposed sandy beach. **Marine Pollution Bulletin**, [S.I.], v. 44, p. 1397–1404, 2002.

LINK, J. S. What does ecosystem-based fisheries management mean? **Fisheries**, [S.I.], v. 27, p. 18– 21, 2002.

LOPES, R. M. **Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá**. Curitiba, 1997, 140 f. Tese (doutorado em zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LOPES, R. L.; BRANDINI, F. P. & GAETA, S. A. Distribution patterns of epipelagic copepods off Rio de Janeiro (SE Brazil) in summer 1991/1992 and winter 1992. **Hydrobiologia**, [S.l.], v. 411, p. 161–174, 1999.

LOPES, R. L.; KATSURAGAWA, M.; DIAS, J. F.; MONTÚ, M. A.; MUELBERT, J. H.; GORRI, C. & BRANDINI, F. P. Zooplankton and ichthyoplankton distribution on the southern Brazilian shelf: An overview. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 70, n. 2, p. 189-202, 2006.

LUNARDON-BRANCO, M. J. & BRANCO, J. O. Alimentação natural de *Etropus crossotus* Jordan & Gilbert (Teleostei, Pleuronectiformes, Paralichthyidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 631-635, 2003.

MARANCIK, E. K. & HARE, J. A. Large scale patterns in fish trophodynamics of estuarine and shelf habitats of the southeast United States. **Bulletin of Marine Science**, [S.l.], v. 80, n. 1, p. 67–91, 2007.

MARONE, E.; MACHADO, E. C.; LOPES, R. M. & SILVA, E. T. Land-ocean fluxes in the Paranaguá Bay estuarine system, southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 53, n. 3/4, p. 169-181, 2005.

MARSHALL, S. & ELLIOT, M. A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical techniques for determining inter- and intraespecific feeding relationships in estuarine fish. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 51, p. 526-245, 1997.

MARTIN, K. L. M.; VAN WINKLE, R. C.; DRAIS, J. E. & LAKISIC, H. Beach-spawning fishes, terrestrial eggs, and air breathing. **Physiological and Biochemical Zoology**, Chicago, v. 77, n. 55, p. 750-759, 2004.

MARTÍNEZ, J. L.; MARTÍNEZ, M. O. N.; OCAMPO, R. E. M. & COLCHADO, F. A. M. Translapeo en el tipo y tamaño de las presas que forman la dieta de la sardina monterrey *Sardinops caeruleus* (Girard, 1856), la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Gunther, 1867) y la anchoveta norteña *Engraulis mordax* (Girard, 1856) en el Golfo de California. **Ciencias marinas**, Ensenada, v. 25, n. 4, p. 541-556, 1999.

MARTINS, S. T. & D'INCAO, F. Os Pinnotheridae de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil (Decapoda, Brachyura). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 1-26, 1996.

MCINTYRE, A.D. Human impact on the oceans: the 1990s and beyond. **Marine Pollution Bulletin**, [S.l.], v. 31, n. 4-12, p. 147-151, 1995.

MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T.; DYE, A. H.; WOOLDRIDGE, T.; VAN DER HORST, G.; ROSSOUW, G.; LASIAK, T.A. & MCGWYNNE, L. Sand beach energetics: An ecosystem approach towards a high energy interface. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 13, p. 11-25, 1981.

MCMICHAEL JR, R. H. & ROSS, S. T. The relative abundance and feeding habits of juvenile kingfish (Sciaenidae: *Menticirrhus*) in a gulf of Mexico surf zone. **Northeast Gulf Science**, Dauphin Island, v. 9, n. 2, p. 109-124, 1987.

MEES, J.; DEWICKE, A. & HAMERLYNCK, O. Seasonal composition and spatial distribution of hyperbenthic communities along estuarine gradients in the Westerschelde. **Netherlands Journal of Aquatic Ecology**, [S.I.], v. 27, n. 2-4, p. 359-376, 1993.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). São Paulo: Museu de Zoologia, 1980.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes marinhos do sudeste do Brasil**. V. Teleostei (4). São Paulo: Museu de Zoologia, 1985.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A., FIGUEIREDO, J. L. & MOURA, R. L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 2003.

MENN, I. Beach morphology and food web structure: comparison of an eroding and an accreting sandy shore in the North Sea. **Helgol. Mar. Res**, [S.I.], v. 56, p. 177-189, 2002.

MODDE, T. & ROSS, S. T. Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. **Northeast Gulf Science**, [S.I.], v. 6, n. 2, p. 109-120, 1983.

MÖLLMANN, C; KORNILOVS, G.; FETTER, M. & KÖSTER, F. W. Feeding ecology of central Baltic Sea herring and sprat. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 65, p. 1563-1581, 2004.

MONACO, M. E. & ULANOWICZ, R. E. Comparative ecosystem trophic structure of three U. S. mid-Atlantic estuaries. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 161, p. 239-254, 1997.

MONTEIRO-NETO, C. & CUNHA, L. P. R. Seasonal and ontogenetic variation in food habits of juvenile *Trachinotus marginatus* Cuvier, 1832 (Teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino beach, RS, Brazil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 12, n. 1, p. 45-54, 1990.

MOTTA, P. J.; CLIFTON, K. B.; HERNANDEZ, P.; EGGOLD, B. Y.; GIORDANO, S. D. & WILCOX, R. Feeding relationships among nine species of seagrass fishes of Tampa Bay, Florida. **Bulletin of Marine Science**, [S.I.], v. 56, n. 1, p. 185-200, 1995.

MUXAGATA, E. & GLOEDEN, I. M. Ocorrência de *Temora turbinata* Dana, 1849 (Crustacea: Copepoda) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Nauplius**, Rio Grande, v. 3, p. 163-164, 1995.

NERO, V. L. & SEALEY, K. S. Characterization of tropical near-shore fish communities by coastal habitat status on spatially complex island systems. **Environmental Biology of Fishes**, [S.I.], v. 73, p. 437-444, 2005.

NETO, S. A. & LANA, P. C. The role of above- and below-ground components of *Spartina alterniflora* (Loisel) and detritus biomass in structuring macrobenthic associations of Paranaguá Bay (SE, Brazil). **Hydrobiologia**, [S.I.], v. 400, p. 167-177, 1999.

NIZINSKI, M. S. & MUNROE, T. A. Order Clupeiformes: Engraulidae. In: CARPENTER, K. E. (Ed.). **The living marine resources of the western central atlantic. Volume 2. Bony Fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002. p. 764-794.

NORTON, S. F. Functional approach to ecomorphological patterns of feeding in cottid fishes. **Environmental Biology of Fishes**, [S.I.], v. 44, p. 61-78, 1995.

ORTAZ, M.; ROCHA, M. E. & POSADA, J. M. Food habits of the sympatric fishes *Harengula humeralis* and *H. clupeola* (Clupeidae) in the Archipelago de Los Roques National Park, Venezuela. **Caribbean Journal of Science**, Mayaguez, v. 32, n. 1, p. 26-32, 1996.

OSHIRO, L. M. Y. & OMORI, M. Larval development of *Acetes americanus* (decapoda: Sergestidae) at Paranaguá and Laranjeiras Bay, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, [S.I.], v. 16, n. 4, p. 709-729, 1996.

OTERO, M. E. B.; SPACH, H. L.; PICHLER, H. A.; QUEIROZ, G. M. N.; SANTOS, C. & SILVA, A. L. C. O uso de atributos das assembléias de peixes para avaliar a integridade biótica em habitats rasos das Baías de Antonina e Paranaguá, Paraná. **Acta Biológica do Paraná**, Curitiba, v. 35, n. 1-2, p. 69-82, 2006.

PAIVA, P. C. 2001. Spatial and Temporal Variation of a Nearshore Benthic Community in Southern Brazil: Implications for the Design of Monitoring Programs. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 52, p. 423-433, 2001.

PERILLO, G. M. E. & PICCOLO, M. C. **Programa de observaciones costeras (POC)**. [S.I.]: Instituto Argentino de Oceanografía, 1987. 17p.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.D. & GOMES, I.D. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. **Marine Biology**, [S.I.], v. 143, p. 1047-1055, 2003.

PESSANHA, A.L.M. & ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 57, p. 817-828, 2003.

PETERSON, C.H.; HICKERSON, D. H. M & JOHNSON, G. G. Short-term consequences of nourishment and bulldozing on the dominant large invertebrates of a sandy beach. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 16, n. 2, p. 268-378, 2000.

PETERSON, C.H.; BISHOP, M. J.; JOHNSON, G. A.; D'ANNA, L. M. & MANNING, L. M. Exploiting beach filling as an unaffordable experiment: Benthic intertidal impacts propagating upwards to shorebirds. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.], v. 338, p. 205–221, 2006.

PINHEIRO, P. C.; CORRÊA, M. F. M. & SPACH, H. L. Caracteres consistentes para identificação de pós-larvas, juvenis e adultos de *Anchoa parva* e *A. tricolor* (Pisces, engraulidae). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 37, n. 4, p. 843-852, 1994.

PLATELL, M. E. & POTTER, I. C. Partitioning of habitat and prey by abundant and similar-sized species of the Triglidae and Pempheridae (Teleostei) in coastal waters. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 48, p. 235-252, 1999.

PLATELL, M. E. & POTTER, I. C. Partitioning of food resources amongst 18 abundant benthic carnivorous fish species in marine waters on the lower west coast of Australia. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.], v. 261, p. 31-54, 2001.

ROMER, G.S. Surf zone fish community and species response to a wave energy gradient. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 36, p. 279-287, 1990.

ROSS, S. W. & LANCASTER, J. E. Movements and site fidelity of two juvenile fish species using surf zone nursery habitats along the southeastern North Carolina coast. **Environmental Biology of Fishes**, [S.I.], v. 63, p. 161-172, 2002.

ROUGHGARDEN, J. Evolution of niche. **The American Naturalist**, [S.I.], v. 106, n. 952, p. 683-718, 1972.

SCHAFER, L. N.; PLATELL, M. E.; VALESINI, F. J. & POTTER, I.C. Comparisons between the influence of habitat type, season and body size on the dietary compositions of fish species in nearshore marine waters. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, [S.I.], v. 278, p. 67-92, 2002.

SCHLACHER, T. A.; DUGAN, J.; SCHOEMAN, D. S.; LASTRA, M.; JONES, A.; SCAPINI, F.; MCLACHLAN, A. & DEFEO, O. Sandy beach at the brink. **Diversity and Distribution**, [S.I.], p. 1-5, 2007.

SEREJO, C. S. Talitridae (Amphipoda, Gammaridea) from the Brazilian coastline. **Zootaxa**, [S.I.], v. 646, p. 1–29, 2004.

SERGIPENSE, S.; CARAMASCHI, E. P. & SAZIMA, I. Morfologia e hábitos alimentares de duas espécies de Engraulididae (Teleostei, Clupeiformes) na Baía de Sepetiba (RJ). **Revista brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 173-188, 1999.

SIERRA, L. M. & DÍAZ-ZABALLA, J. Alimentación de dos especies de sardina, *Harengula humeralis* (Cuvier, 1829) y *Harengula clupeiola* (Cuvier, 1829) en la costa norte de la ciudad de La Habana. **Invest. Inst. Oceanol.**, [S.I.], n.25, p. 3-15, 1984.

SILVA, M. A. & ARAÚJO, F. G. Distribution and relative abundance of anchovies (Clupeiformes-Engraulididae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives Biology and Technology**, Curitiba, v. 43, n. 4, p. 0-0, 2000.

SILVA, A. P.; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L. M. P. & SILVA, T. A. Mesozooplankton of an impacted bay in North Eastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.47, n. 3, p. 485-493, 2004.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3. ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1995.

SOUZA, W. P. Disturbance in marine intertidal boulder fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity. **Ecology**, [S.I.], v. 60, n.6, p. 1225-1239, 1979.

SOUZA, J. R. B. & GIANUCA, N. M. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Paraná State, Brazil. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 59, n. 2, p. 103-111, 1995.

SPACH, H. L.; FELIX, F. C.; HACKRADT, C. W.; LAUFER, D. C.; MORO, P. S. & CATTANI, A. P. Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná. **Biociências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 125-135, 2006.

SPEYBROECK, J.; ALSTEENS, L.; VINCX, M. & DEGRAER, S. Understanding the life of a sandy beach polychaete of functional importance e *Scolecopsis squamata* (Polychaeta: Spionidae) on Belgian sandy beaches (northeastern Atlantic, North Sea). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 74, p. 109-118, 2007.

SUDA, Y.; INOUE, T. & UCHIDA, H. Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. **Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 55, p. 81-96, 2002.

TEIXEIRA, R.L.; FALCÃO, A.F. & MELO, S.C. Ocorrência e alimentação de juvenis de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebentação de praias de Maceió, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 4, p. 29-42, 1992.

THOMAS, J.D. AND J.L. BARNARD. The Platyischnopidae of America (Crustacea: Amphipoda). **Smithsonian Contributions to Zoology**, [S.I.], v. 375, p. 1-33, 1983.

TOEPFER, C. S. & FLEEGER, J. W. Diet of juvenile fishes *Citharichthys spilopterus*, *Symphurus plagiusa*, and *Gobionellus boleosoma*. **Bulletin of Marine Science**, [S.I.], v. 56, p. 238-249, 1995.

VASCONCELLOS, M. J.; SANTOS, J. N. S.; SILVA, M. A. & ARAÚJO, F. G. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, [S.I.], v. 7, p. 171-178, 2007.

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

VEJA-CENDEJAS, M. E.; HERNANDEZ, M. & ARREGUIN-SANCHEZ, F. Trophic interrelation in a beach seine fishery from the northwestern coast of the Yucatan peninsula, Mexico. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 44, p. 647-659, 1994.

VELOSO, V. G.; SILVA, E. S.; CAETANO, C. H. S. & CARDOSO, R. S. Comparison between the macrofauna of urbanized and protected beaches in Rio de Janeiro State, Brazil. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 127, p. 510-515, 2006.

VINOGRADOV, G. Amphipoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed). **South Atlantic Zooplankton**, Leiden: Backhuys Publishers, 1999. p. 1141-1240.

WAKABARA, Y.; TARARAM, A. S.; VALÉRIO-BERNARDO, M. T.; DULEBA, W. & LEITE, F. P. P. Gammaridean and caprellidean fauna from Brazil. **Hydrobiologia**, [S.l.], v.223, p. 69-77, 1991.

WAKABARA, Y.; TARARAM, A. S. & FLYNN, M. N. Importance of the macrofauna for the feeding of young fish species from intralittoral of Arrozal – Cananéia Lagoon estuarine region. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 41, n. 1/2, p. 39-52, 1993.

WAKABARA, Y.; FLYNN, M. N. & TARARAM, A. S. Ingestion and selection of suprabenthic crustacean by small-sized fishes in a lower saltmarsh system **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 89-103, 1996.

WATT-PRINGLE, P. & STRYDOM, N.A. Habitat use by larval fishes in a temperate South African surf zone. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 58, p. 765–774, 2003.

WILLIAMS, A. B. A Ten-Year Study of Meroplankton in North Carolina Estuaries: Juvenile and Adult Ogyrides (Caridea: Ogyrididae). **Chesapeake Science**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 145-148, 1972.

WOLFF, M.; KOCH, V. & ISAAC, V. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (north Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 50, p. 789–803, 2000.

WORM, B. & DUFFY, J. E. Biodiversity, productivity and stability in real food webs. **Trends in Ecology and Evolution**, [S.l.], v. 18, n. 12, p. 628-632, 2003.

YAMAMOTO, M. & TOMINAGA, O. Feeding ecology of dominant demersal fish species *Favonigobius gymnauchen*, *Repomucenus* spp. and *Tarphops oligolepis* at a sandy beach where larval Japanese flounder settle in the Seto Inland Sea, Japan. **Fisheries Science**, [S.l.], v. 71, p. 1332–1340, 2005.

ZAHORCSAK, P.; SILVANO, R. A. M.; & SAZIMA, I. Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on south-eastern brazilian coast. **Revista Brasileira de Biologia**. 60(3).511-518, 2000.

Anexos

ANEXO 1 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE *M. AMERICANUS*, *M. LITTORALIS*, *T. CAROLINUS*, *T. GOODEI*, *P. CORVINAERFORMIS* E *E. CROSSOTUS*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

(CONTINUA)

Presas	<i>M. americanus</i>		<i>M. littoralis</i>		<i>T. carolinus</i>		<i>T. goodei</i>		<i>P. corvinaeformis</i>		<i>E. crossotus</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Crustacea												
Gammaridea												
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	73,91	35,17	58,31	35,05	56,79	34,26	46,43	22,37	84,09	36,74	60,00	20,01
<i>Elasmopus brasiliensis</i>					0,12	0,01						
<i>Synopia ultramarina</i>					1,11	0,13						
<i>Erichthonius brasiliensis</i>					0,99	0,26			3,41	0,41		
<i>Jassa falcata</i>					0,12	0,03			2,27	0,15		
<i>Jassa marmorata</i> c.f.					0,12	0,01						
<i>Monocorophium ascherusicum</i>									1,14	0,07		
Corophioidea ni					0,12	0,00			10,23	1,13		
<i>Tethygenia longleyi</i>					0,74	0,07	1,19	0,01				
<i>Cheiriphotis megacheles</i>					0,12	0,01						
<i>Microphoxus cornutus</i>			0,28	0,01								
<i>Tiburonella viscana</i>	17,39	2,90										
<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i>			1,97	0,26	2,72	0,39	2,38	0,12				
<i>Chelorchestia darwinii</i>					0,62	0,25						
Gammaridea ni	4,35	1,53	16,62	8,98	6,91	2,60	13,10	2,73	4,55	0,20	10,00	3,00
Caprellidea												
<i>Caprella equilibra</i>									4,55	1,18	5,00	1,28
<i>Paracaprella pusilla</i>					0,25	0,07						
Caprellidea ni					0,12	0,02			11,36	2,17	10,00	0,99
Isopoda												
<i>Excirologa armata</i>			5,07	1,04	5,93	2,36	5,95	0,58				
<i>Macrochiridotea</i> sp.			8,17	1,10	0,37	0,08	4,76	0,11				
<i>Uromunna</i> sp.											5,00	0,17
<i>Tholozodium rhombofrontalis</i>	4,35	0,04	2,54	1,13	2,10	0,40	1,19	0,08				
Isopoda ni	4,35	0,16	4,51	1,86	1,85	0,35	8,33	0,92	9,09	1,36		
Mysidacea												
<i>Bowmaniella brasiliensis</i>			23,94	7,05	0,86	0,23	5,95	0,33				
<i>Brasilmysis castroi</i>					0,12	0,01						
<i>Metamysidopsis neritica</i>	39,13	8,52	5,07	1,40	11,98	8,69	1,19	0,49	54,55	19,66		
<i>Mysidopsis coelhoi</i>					0,12	0,02						
Mysidae sp.1									1,14	0,05		
Mysidae ni			1,69	0,27	0,37	0,01	2,38	0,07				
Cumacea	2,90	0,08	2,25	0,42	0,99	0,18					15,00	1,42
Ostracoda	1,45	0,00	0,28	0,00	0,37	0,00					15,00	0,25
Cirripedia					0,12	0,08						
Decapoda												
Brachyura												
<i>Pinnixa patagoniensis</i>			0,28	0,06	0,12	0,01						
<i>Pinnixa</i> sp.			2,82	1,83	1,11	0,54	4,76	2,11				
juvenil de <i>Pinnixa</i> sp.	1,45	0,46			0,12	0,04						
juvenil de <i>Callinectes</i> sp.	2,90	1,01	0,28	0,12	0,25	0,13					5,00	2,02
juvenil de <i>Arenaeus cribrarius</i>					0,12	0,02						
juvenil de Portunidae ni	17,39	3,61	2,54	0,67	2,84	0,88	1,19	0,07			5,00	3,28
Brachyura ni			0,85	0,17	0,99	0,34	7,14	3,93			5,00	0,53
Anomura												
<i>Emerita brasiliensis</i>			2,25	1,00	0,74	0,34	3,57	1,38				
<i>Lepidopa richmondi</i>							1,19	0,18				
Paguroidea ni			0,28	0,11								
Caridea												
<i>Ogyrides alphaerostris</i>			2,25	1,36			1,19	1,19				
Sergestidae												
<i>Acetes americanus</i>					0,12	0,11						
Peneidae												
pos larva /juvenil de Peneidae							1,19	0,16				
poslarva/juvenil camarão					0,25	0,02						
Natantia ni			1,41	0,35	0,62	0,17			7,95	3,00	10,00	5,50
Decapoda ni			0,56	0,32	0,49	0,04	3,57	1,28				
Calanoidea												
<i>Acartia lilljeborgi</i>					0,12	0,00			7,95	0,19		
<i>Labidocera fluviatilis</i>					0,37	0,02			18,18	3,19		
<i>Paracalanus</i> sp.			0,28	0,01								
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	4,35	0,26	0,28	0,14	0,25	0,01			40,91	2,61	20,00	3,64
<i>Temora stylifera</i>					0,12	0,00						
<i>Temora turbinata</i>			2,82	0,15	7,53	1,65	5,95	1,16	17,05	0,92		
Calanoidea ni			0,85	0,01	0,12	0,00						
Poecilostomatoida												
<i>Corycaeus giesbrechti</i>					0,12	0,01						
<i>Oncaea</i> sp.					0,12	0,01						
Harpacticoida												
<i>Euterpina acutifrons</i>			0,28	0,28	0,12	0,12						
Longipediidae	4,35	0,15										
Harpacticoida sp.1	14,49	2,73			0,12	0,00			3,41	1,14		
Harpacticoida ni	1,45	0,01										
Siphonostomatoida									1,14	0,04		

ANEXO 1 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE *M. AMERICANUS*, *M. LITTORALIS*, *T. CAROLINUS*, *T. GOODEI*, *P. CORVINAERFORMIS* E *E. CROSSOTUS*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

(CONCLUSÃO)

Presas	<i>M. americanus</i>		<i>M. littoralis</i>		<i>T. carolinus</i>		<i>T. goodei</i>		<i>P. corvinaeformis</i>		<i>E. crossotus</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Larvas de Crustacea												
cypris de Cirripedia			0,28	0,00	0,12	0,01						
zoeca de Decapoda									2,27	0,03		
megalopa de Brachyura					0,49	0,17						
megalopa de Portunidae	8,70	2,96	0,85	0,14	6,42	2,65	1,19	0,02	62,50	13,66	25,00	4,52
megalopa de Xanthidae			0,28	0,23	2,22	1,19						
megalopa de Paguroidea					0,12	0,01						
megalopa de Decapoda					0,12	0,01						
mysis de Caridea			0,28	0,00								
decapodito de Thalassinidea					0,12	0,03						
larva de Decapoda									1,14	0,52		
larva de Mysidae	1,45	0,00										
Insecta												
Culicidae					0,25	0,02						
Dictyoptera					0,12	0,04						
Diptera adulto					1,36	0,37						
Hymenoptera					0,25	0,11						
Formicidae sp.1					8,89	4,39	15,48	7,22				
Formicidae ni					1,11	0,43	1,19	0,60				
Formicidae sp.2							2,38	0,26				
Isoptera					0,12	0,12						
Lepidoptera							2,38	2,38				
Lepidoptera ni					0,12	0,12	4,76	3,13				
Orthoptera					0,25	0,08						
Phlaeothripidae					0,12	0,01						
Sthaphylinidae					0,12	0,12						
Dermaptera							1,19	0,14				
pupa de Diptera					0,25	0,14						
pupa de Insecta					0,12	0,02						
larva de Diptera					0,12	0,10						
larva de Insecta					0,74	0,17						
Insecta ni					2,22	0,42	15,48	4,12				
Araneae					0,12	0,01						
Mollusca												
<i>Donax</i> sp.			13,24	2,16	16,05	4,99	10,71	4,48				
<i>Trachycardium muricatum</i>					0,25	0,01						
<i>Tellina</i> sp.			0,56	0,04	0,62	0,05						
Tellinidae	1,45	0,40	5,07	0,46	1,85	0,21	2,38	0,06				
Bivalvia sp.1	1,45	1,45	1,41	0,06	0,62	0,01			1,14	0,00	15,00	0,06
sifão de bivalve			0,85	0,10	0,12	0,05						
Bivalvia ni	1,45	0,01	0,28	0,00	0,86	0,04	1,19	0,04			10,00	0,81
<i>Hastula</i> sp.							1,19	1,00				
Polychaeta												
Cirratulidae			0,28	0,12								
Glyceridae			0,56	0,35			1,19	0,56				
<i>Glycinde multidentis</i>	7,25	2,13	0,56	0,23								
Lumbrineridae							1,19	0,10				
Nereididae			0,85	0,19	0,25	0,10						
Onuphidae							1,19	0,79				
Opheliidae	2,90	2,86	1,13	0,74	0,25	0,19						
<i>Ophelina</i> sp.	1,45	0,30	0,28	0,28								
Orbiniidae			0,28	0,13	0,25	0,23						
<i>Aricidea albatrossae</i>					0,12	0,12						
Polynoidae	1,45	1,05										
<i>Scolelepis</i> sp.			0,28	0,12							5,00	5,00
Spionidae			7,89	6,74	8,27	7,33	1,19	0,56				
Polychaeta ni	62,32	27,84	33,24	21,23	23,58	15,87	27,38	20,16	10,23	3,06	55,00	29,97
Sipuncula												
Sipuncula sp. 2			0,28	0,04			5,95	3,28				
Nematoda	5,80	0,25			0,62	0,01						
Echinodermata												
<i>Mellita quinquesperforata</i>			1,69	0,68	5,43	2,79	7,14	3,47	1,14	0,09		
Teleostei												
ovo de Teleostei					0,37	0,03						
<i>Trachinotus carolinus</i>							1,19	0,96				
<i>Trachinotus</i> sp.							1,19	1,04				
<i>Mugil</i> sp.					0,12	0,05	5,95	3,32				
Teleostei ni			1,41	0,29	1,60	1,07	8,33	3,04	5,68	3,80		
escama	14,49	2,63	1,97	0,43					15,91	2,75		
nadadeira de Teleostei					0,25	0,02						
Plantae												
Phaeophyta											40,00	17,55
Bacillariophyta					0,25	0,25						
<i>Coscinodiscus</i> sp.			0,28	0,00	0,37	0,00						
Rhodophyta					0,12	0,04						
fragmento vegetal					0,37	0,07						
Sedimento fino					0,12	0,01						
Areia	1,45	1,45	0,28	0,07	0,99	0,63			2,27	1,86		

ANEXO 2 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE *O. SALIENS*, *P. SALTATRIX*, *C. ARENACEUS*, *C. NOBILIS*, *T. FALCATUS*, *P. OLIGODON* E *A. LEPIDENTOSTOLE*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

(CONTINUA)

Presas	<i>O. saliens</i>		<i>P. saltatrix</i>		<i>C. arenaceus</i>		<i>C. nobilis</i>		<i>T. falcatus</i>		<i>P. oligodon</i>		<i>A. lepidentostole</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Crustacea														
Gammaridea														
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	4,58	0,05			37,50	8,45	54,05	7,63	9,38	1,89	18,18	7,19	29,49	22,99
<i>Synopia ultramarina</i>											13,64	7,73	1,28	0,00
<i>Jassa falcata</i>													1,28	0,01
Corophioidea ni													1,28	0,01
<i>Stenothoe valida</i>													1,28	0,05
<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i>											6,82	1,15		
Talitridae							0,90	0,00						
Gammaridea ni	2,29	0,03			12,50	0,91	11,71	1,43	3,13	0,08	4,55	0,55	12,82	1,19
tubo de Gammaridea							0,90	0,01						
Caprellidea														
<i>Caprella scaura</i>													1,28	0,01
Isopoda														
<i>Excirolana armata</i>							2,70	0,04	3,13	3,13			1,28	0,03
<i>Tholozodium rhombofrontalis</i>							0,90	0,01					1,28	0,01
Isopoda ni							0,90	0,28	3,13	2,52	2,27	0,14		
Mysidacea														
<i>Bowmaniella brasiliensis</i>							0,90	0,27			2,27	2,27	1,28	0,06
<i>Brasilomysis castroi</i>											4,55	3,01		
<i>Metamysidopsis neritica</i>	75,57	57,40	100,00	86,67	93,75	85,12	99,10	77,27	87,50	72,93	75,00	54,44	74,36	58,63
<i>Mysidopsis coelhoi</i>							1,80	0,02			2,27	0,02		
<i>Mysidopsis tortonesi</i>											2,27	0,02		
Mysidae ni	1,53	0,79											1,28	1,28
Cumacea							1,80	0,01					2,56	0,02
Ostracoda	3,05	0,03											11,54	0,17
Cirripedia													1,28	0,03
Decapoda														
Brachyura														
<i>Pinnixa</i> sp.											2,27	0,19		
Brachyura ni	0,76	0,02												
Anomura														
<i>Emerita brasiliensis</i>											2,27	0,91		
Caridea														
<i>Ogyrides alphaerostris</i>													1,28	0,07
Sergestidae														
<i>Acetes americanus</i>											4,55	1,50	1,28	0,07
<i>Peisos petrunkevitchi</i>	0,76	0,03												
Sergestidae ni							0,90	0,30						
Peneidae														
pos larva /juvenil de Peneidae	2,29	0,28					10,81	2,82					1,28	0,01
poslarva/juvenil camarão			4,00	0,06			0,90	0,02			2,27	1,30		
Natantia ni	0,76	0,64	4,00	0,14			1,80	0,35	3,13	0,11	2,27	0,06		
Decapoda ni	0,76	0,38									2,27	2,27	1,28	0,55
Calanoidea														
<i>Acartia liljeborgi</i>	5,34	0,69					9,91	0,55	3,13	0,26			5,13	0,21
<i>Labidocera fluviatilis</i>	3,05	0,08					6,31	0,17	3,13	2,26			8,97	0,23
<i>Paracalanus</i> sp.									3,13	0,43				
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	7,63	0,26					10,81	0,12			18,18	4,31	11,54	0,42
<i>Subeucalanus pileatus</i>	0,76	0,00					0,90	0,00						
<i>Temora turbinata</i>	10,69	1,51					17,12	1,46	28,13	3,48			60,26	2,85
Calanoidea ni	3,05	0,86					1,80	0,01			2,27	0,06		
Poecilostomatoida														
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	0,76	0,17											1,28	0,00
Harpacticoida														
<i>Euterpina acutifrons</i>	4,58	2,64											1,28	0,00
Longipediae													2,56	0,03
Harpacticoida sp.1	1,53	0,07												
Siphonostomatoida									9,38	3,17	2,27	0,02	5,13	0,26

ANEXO 2 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE *O. SALIENS*, *P. SALTATRIX*, *C. ARENACEUS*, *C. NOBILIS*, *T. FALCATUS*, *P. OLIGODON* E *A. LEPIDENTOSTOLE*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

(CONCLUSÃO)

Presas	<i>O. saliens</i>		<i>P. saltatrix</i>		<i>C. arenaceus</i>		<i>C. nobilis</i>		<i>T. falcatus</i>		<i>P. oligodon</i>		<i>A. lepidentostole</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Larvas de Crustacea														
cypris de Cirripedia	2,29	0,08					0,90	0,00					10,26	0,13
zoea de Decapoda	0,76	0,00					0,90	0,00						
zoea de Brachyura	7,63	5,18					0,90	0,21	6,25	1,48			1,28	0,00
zoea de Thalassinidea													1,28	0,01
megalopa de Brachyura	1,53	0,00			6,25	4,46	15,32	1,26			6,82	0,80	6,41	0,52
megalopa de Xanthidae													1,28	0,01
megalopa de Paguroidea											2,27	0,51		
megalopa de Decapoda							0,90	0,05						
larva de Mysidae	2,29	2,21												
Insecta														
Formicidae ni	0,76	0,06												
Hemiptera									3,13	0,09				
Lepidoptera									3,13	2,39				
pupa de Insecta							0,90	0,00						
Insecta ni							0,90	0,01					1,28	0,01
Mollusca														
<i>Strigilla carnaria</i>							0,90	0,00						
<i>Tellina</i> sp.	0,76	0,03											1,28	0,31
Tellinidae													26,92	0,51
Bivalvia sp.1									3,13	0,01			17,95	0,91
Bivalvia ni							2,70	0,01					1,28	0,00
<i>Littorina flava</i>													10,26	0,16
Gastropoda sp.1													24,36	0,59
Gastropoda ni	0,76	0,00												
Polychaeta														
<i>Glycinde multidentis</i>							0,90	0,06						
Opheliidae							1,80	0,49						
Spionidae											2,27	1,78		
Polychaeta ni					6,25	1,04	12,61	0,82	3,13	3,13	2,27	0,90	1,28	0,01
Echinodermata														
<i>Mellita quinquesperforata</i>	3,05	0,29												
Teleostei														
ovo de Engraulidae	9,92	2,77					0,90	0,00					1,28	0,01
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0,76	0,14												
<i>Mugil</i> sp.	13,74	9,73											1,28	0,59
larva de Teleostei	0,76	0,76	4,00	0,60										
Teleostei ni	30,53	11,57	44,00	12,54	6,25	0,01	7,21	0,70	3,13	1,29	15,91	8,86	14,10	5,63
escama	0,76	0,01					22,52	3,45						
Protozoa														
Foraminifera													1,28	0,02
Plantae														
Bacillariophyta									9,38	1,37				
<i>Coscinodiscus</i> sp.													3,85	0,01
fragmento vegetal	2,29	0,93					0,90	0,05					3,85	0,38
Areia	0,76	0,32					0,90	0,12					3,85	0,98

ANEXO 3 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE, *H. CLUPEOLA*, *A. JANUARIA*, *A. BRASILIENSIS* E *C. CHRYSURUS*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

(CONTINUA)

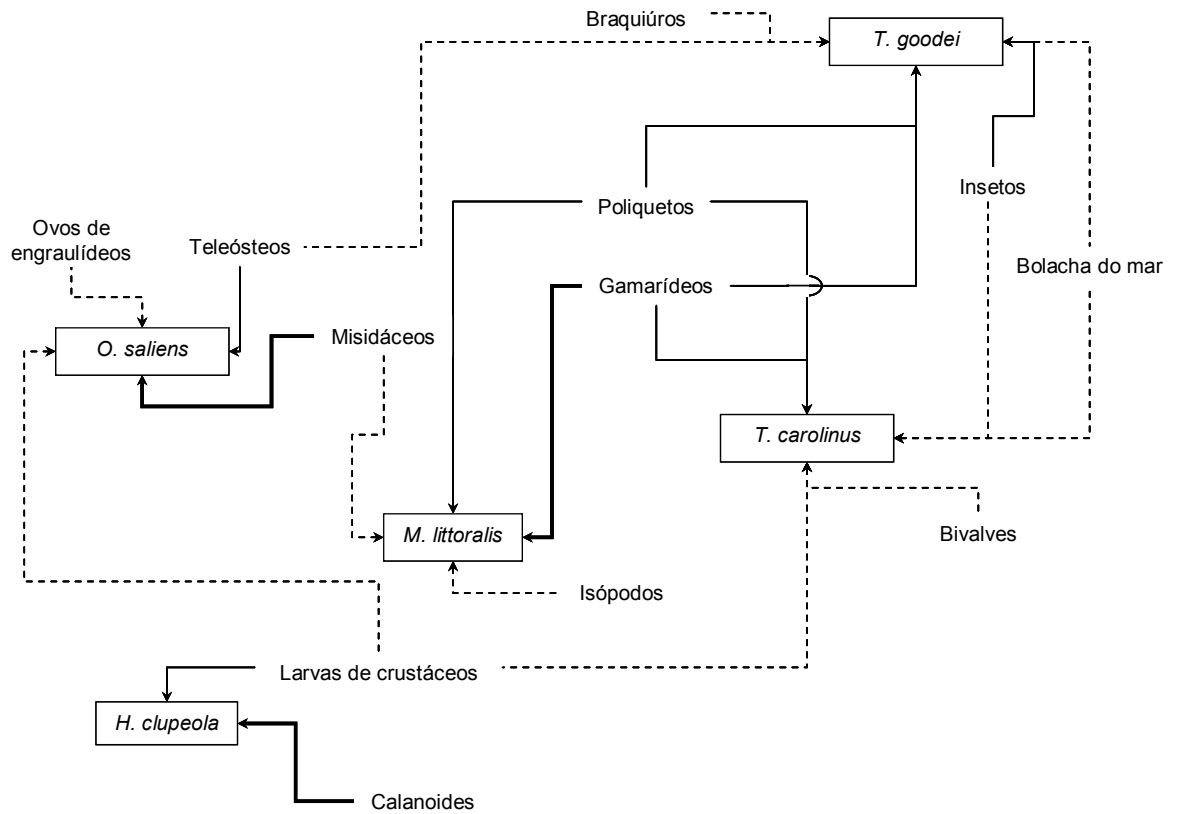
Presas	<i>H. clupeola</i>		<i>A. januaria</i>		<i>A. brasiliensis</i>		<i>C. chrysurus</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Crustacea								
Gammaridea								
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	12,38	0,77			14,41	1,32		
<i>Synopia ultramarina</i>	0,31	0,00						
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	0,31	0,00			0,85	0,01		
<i>Jassa falcata</i>	1,24	0,05						
Ischyroceridae					0,85	0,12		
Corophioidea ni	1,55	0,01						
<i>Tiburonella viscana</i>	0,31	0,03						
<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i>	0,62	0,01						
<i>Platorchestia monodi</i>	0,31	0,02						
Talitridae					0,85	0,45		
Hyalidae	0,31	0,01						
Gammaridea ni	6,50	0,07	2,65	0,46	11,02	0,92	3,90	0,11
tubo de Gammaridea	2,48	0,09						
Caprellidea								
<i>Caprella scaura</i>	0,31	0,00						
Caprellidea ni			0,88	0,01	0,85	0,71	1,30	0,05
Isopoda								
<i>Excrolana armata</i>	1,24	0,02			1,69	0,15		
<i>Macrochiridotea</i> sp.	0,31	0,00						
<i>Tholozodium rhombofrontalis</i>	0,31	0,00			0,85	0,01		
Isopoda ni	0,62	0,00			2,54	0,33	3,90	0,01
Mysidacea								
<i>Bowmaniella brasiliensis</i>	0,93	0,02						
<i>Brasilomysis castroi</i>					0,85	0,03		
<i>Metamysidopsis neritica</i>	4,02	0,83	0,88	0,00	45,76	32,17	16,88	14,32
Mysidae ni	0,31	0,00			1,69	1,27	7,79	5,02
Cumacea	0,31	0,01			6,78	1,54		
Ostracoda	4,02	0,02			2,54	0,75		
Decapoda								
Brachyura								
<i>Pinnixa</i> sp.					0,85	0,85		
juvenil de <i>Callinectes</i> sp.	0,31	0,02						
juvenil de Portunidae ni	0,31	0,10						
Brachyura ni					0,85	0,41		
Sergestidae								
<i>Peisos petrunkevitchi</i>					1,69	0,90		
Peneidae								
pos larva /juvenil de Peneidae					0,85	0,42		
poslarva/juvenil camarão	5,57	0,61	0,88	0,02	4,24	2,03		
Natantia ni	1,55	0,12			2,54	1,60		
Decapoda ni	0,31	0,01			0,85	0,19		
Calanoida								
<i>Acartia lilljeborgi</i>	47,37	9,91	19,47	3,41	6,78	2,77	72,73	45,03
<i>Acartia tonsa</i>	0,31	0,01						
<i>Centropages velificatus</i>	3,10	0,04						
<i>Labidocera fluviatilis</i>	30,65	2,22	3,54	0,11	3,39	1,21	3,90	0,28
<i>Paracalanus</i> sp.	2,48	0,18						
<i>Pontella</i> sp.	1,24	0,01						
<i>Pontellopsis</i> sp.	0,62	0,00						
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	31,89	7,76	38,05	10,72	11,02	0,79	49,35	20,49
<i>Subeucalanus pileatus</i>	2,79	0,02						
<i>Temora stylifera</i>	0,93	0,00						
<i>Temora turbinata</i>	87,00	40,02	85,84	38,68	53,39	22,18	24,68	6,21
Calanoida ni	8,36	2,80	5,31	2,04	3,39	2,26	7,79	5,32
Cyclopoida								
<i>Oithona</i> sp.	0,62	0,01						
Poecilostomatoida								
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	0,62	0,00	0,88	0,04	0,85	0,00		
<i>Oncaea</i> sp.	2,79	0,01	1,77	0,01				
<i>Sapphirina</i> sp.	0,62	0,00					1,30	0,01
Harpacticoida								
<i>Euterpina acutifrons</i>	8,05	0,62	2,65	0,13	1,69	0,02		
Longipedidae	0,31	0,00	5,31	0,62	0,85	0,20		
Harpacticoida ni	3,10	0,12	1,77	0,13	2,54	0,06	2,60	0,01
Siphonostomatoida	0,62	0,01			3,39	0,39		
Cladocera								
<i>Evadne tergestina</i>	0,62	0,00						
<i>Pleopis polyphemoides</i>					2,54	0,03		
<i>Pleopis schmackeri</i>			0,88	0,01				
Larvas de Crustacea								
cypris de Cirripedia	40,25	0,77	25,66	0,90	12,71	0,25	25,97	0,43
nauplius de Crustacea	0,62	0,00	0,88	0,24	0,85	0,01		
zoea de Decapoda	3,72	0,11	1,77	0,01	0,85	0,01		
zoea de Brachyura	17,65	3,48	18,58	8,28	11,86	2,85		
zoea de Anomura			1,77	0,02				
megalopa de Brachyura	16,72	0,97	1,77	0,28	0,85	0,34		
megalopa de Paguroidea	1,86	0,04						
megalopa de Anomura	0,93	0,01						
megalopa de Decapoda	0,62	0,00			0,85	0,06		
mysis de Caridea	0,93	0,01	1,77	0,03	0,85	0,85		
decapodito de Thalassinidea	0,31	0,02						
larva de Mysidae	0,62	0,00						
Crustacea ni							2,60	1,23

ANEXO 3 - COMPOSIÇÃO DA DIETA DE, *H. CLUPEOLA*, *A. JANUARIA*, *A. BRASILIENSIS* E *C. CHRYSURUS*. FO = FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%), FV = FREQUÊNCIA VOLUMÉTRICA (%), ni = NÃO IDENTIFICADO.

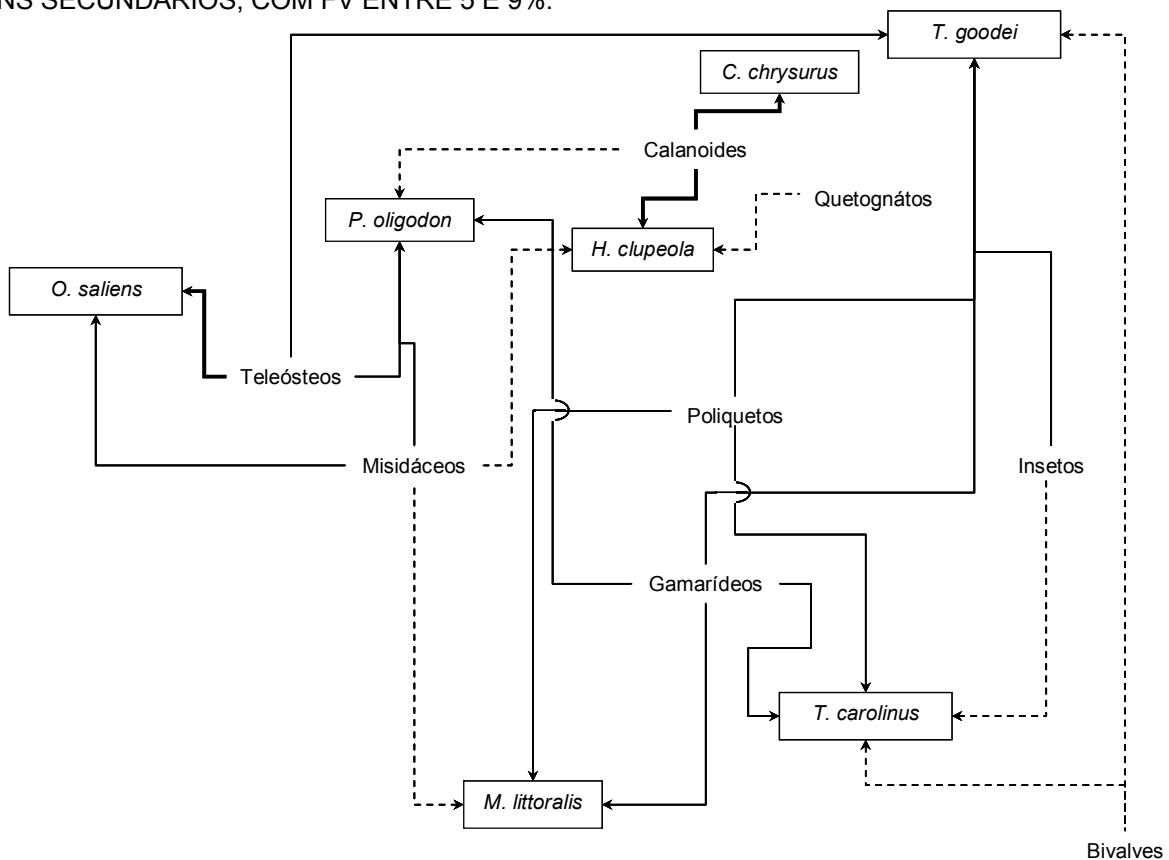
(CONCLUSÃO)

Presas	<i>H. clupeola</i>		<i>A. januarua</i>		<i>A. brasiliensis</i>		<i>C. chrysurus</i>	
	FO	FV	FO	FV	FO	FV	FO	FV
Insecta								
Culicidae	0,31	0,01						
Dictyoptera	0,31	0,07						
Diptera sp.1	0,62	0,12						
Diptera adulto	1,55	0,05			1,69	0,17		
Drosophilidae	0,31	0,00						
Formicidae sp.1	1,86	0,52			5,93	0,39		
Formicidae ni	2,17	0,05			1,69	0,52		
Formicidae sp.2	0,31	0,01						
Hemiptera	0,93	0,05						
Lepidoptera					1,69	1,50		
Orthoptera					0,85	0,85		
Scarabaeidae	0,31	0,04						
pupa de Insecta					0,85	0,03		
larva de Trichoptera	0,31	0,01						
larva de Insecta	0,31	0,03			0,85	0,02		
Insecta ni	7,74	0,15			8,47	2,46		
Araneae	0,93	0,02			0,85	0,04		
Mollusca								
<i>Mytella</i> sp.	0,31	0,00			0,85	0,01		
<i>Tellina</i> sp.	0,62	0,01						
Tellinidae					0,85	0,00		
Veneridae	0,31	0,00						
Bivalvia sp.1	16,41	0,59	61,95	7,87	11,86	0,37	27,27	0,25
Bivalvia ni	5,57	0,04	21,24	3,98	8,47	0,18	7,79	0,09
<i>Heleobia australis</i>	0,31	0,00	1,77	0,08	0,85	0,08	1,30	0,01
Gastropoda sp.1	0,31	0,00	0,88	0,01	2,54	1,05	5,19	0,04
Gastropoda ni	1,86	0,07	7,96	1,04	11,02	1,72	2,60	0,05
Polychaeta								
Nereididae	1,55	0,15						
Polychaeta ni	0,93	0,09			4,24	0,77		
larva de Polychaeta	0,31	0,00						
Sipuncula								
Sipuncula sp. 1					0,85	0,77		
Nematoda	0,62	0,00						
Chaetognatha								
<i>Sagitta</i> sp.	5,57	1,13	10,62	3,12				
Echinodermata								
<i>Mellita quinquesperforata</i>					0,85	0,03	2,60	0,07
larva de Echinodermata	0,31	0,00						
Teleostei								
ovo de Engraulidae	33,75	16,29			9,32	5,80		
ovo de Teleostei	7,12	0,04			1,69	0,04		
larva de Teleostei	0,31	0,00						
Teleostei ni	1,55	0,60			5,93	1,69		
escama	0,93	0,02			2,54	0,10		
Protozoa								
Foraminifera					0,85	0,00		
Radiolaria	0,31	0,00						
Rotifera	0,31	0,00						
Plantae								
Bacillariophyta								
Alga bentonica epilítica	0,31	0,02						
<i>Coscinodiscus</i> sp.	20,12	1,01	40,71	13,27	3,39	0,04	10,39	0,26
semente	1,24	0,01						
fragmento vegetal	3,72	0,49	0,88	0,07			5,19	0,11
Detrito + Bacillariophyceae	1,24	1,24						
Sedimento fino	1,24	0,81			2,54	0,89		
Areia	17,34	4,28	15,04	4,39			6,49	0,62

ANEXO 4 - DESENHO ESQUEMÁTICO DAS RELAÇÕES TRÓFICAS DOS PEIXES COLETADOS NO PONTO 1. AS SETAS SÓLIDAS ILUSTRAM OS ITENS PRIMÁRIOS, COM FV ENTRE 10 E 49%; LINHAS SÓLIDAS ESPESAS INDICAM UM CONSUMO COM 50% DE FV; LINHAS TRACEJADAS INDICAM ITENS SECUNDÁRIOS, COM FV ENTRE 5 E 9%.



ANEXO 5 - DESENHO ESQUEMÁTICO DAS RELAÇÕES TRÓFICAS DOS PEIXES COLETADOS NO PONTO 2. AS SETAS SÓLIDAS ILUSTRAM OS ITENS PRIMÁRIOS, COM FV ENTRE 10 E 49%; LINHAS SÓLIDAS ESPESAS INDICAM UM CONSUMO COM 50% DE FV; LINHAS TRACEJADAS INDICAM ITENS SECUNDÁRIOS, COM FV ENTRE 5 E 9%.



ANEXO 6 - DESENHO ESQUEMÁTICO DAS RELAÇÕES TRÓFICAS DOS PEIXES COLETADOS NO PONTO 4 AS SETAS SÓLIDAS ILUSTRAM OS ITENS PRIMÁRIOS, COM FV ENTRE 10 E 49%; LINHAS SÓLIDAS ESPESSAS INDICAM UM CONSUMO COM 50% DE FV; LINHAS TRACEJADAS INDICAM ITENS SECUNDÁRIOS, COM FV ENTRE 5 E 9%.

