

## Relações tróficas entre macroinvertebrados e peixes, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC.

Maria José Lunardon-Branco<sup>1</sup>, Joaquim Olinto Branco<sup>1</sup>, José Roberto Verani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>- Universidade do Vale do Itajaí - Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Caixa Postal 360, 88301-970, Itajaí, SC. E-mail: mariajosebranco@univali.br <sup>2</sup>- Universidade Federal de São Carlos. Cx. Postal 676, 13565-905 São Carlos, SP.

### ABSTRACT

Trophic relationships among macroinvertebrates and fishes at Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brazil. Fishes diet may represent the abundance and accessibility of organisms in a given environment. Trophic relationships show the different community interactions in the ecosystems. Data was collected at Armação do Itapocoroy, in 1995 from January to December. Specimens were collected in three traditional fishing grounds, using trawl-nets with doors, which are used in the sea-bob-shrimp fishery. Aiming to study the diet and evaluate the feeding habits of 15 species, among macroinvertebrates and fishes, guts contents were analyzed and trophic relationships were established. Cluster analysis showed the formation of four main trophic groups. Although groups I, II and III, explored the same potential resources, they showed different preferences for preys along the year. Trophic relationships analyses evidenced a predatory pressure on the shrimp *Farfantepenaeus paulensis*, utilized by *Paralonchurus brasiliensis*, *Synodus foetens*, *Stellifer brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis* and *Callinectes ornatus*. The Echinoderms *Luidia clathrata* e *L. senegalensis* did not show any relationship with the other 13 species, and no cannibalism was observed. Carnivory and omnivory were the most representative relationships observed. Considering the feeding habits, only *Luidia spp.* showed an almost exclusive preference for shells, being the majority crustacean feeders. Although feeding relations suggest a high predatory pressure for some species, they are nature; nevertheless, human activities such as fisheries and environmental pollution in different levels, contribute for the transformation of the environment.

Key Words: Trophic relationships, macroinvertebrates, fishes.

### INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos relacionados à dieta em peixes datam, aproximadamente, dos anos de 1800, onde as espécies eram observadas “*in loco*”, resultando em uma listagem dos itens alimentares encontrados. Esses dados somados às características ambientais forneciam uma visão mais ampla da biologia da espécie em estudo (Day, 1880-4; Lacépède, 1802; Forbes, 1883; Forbes, 1897; Smith, 1892, entre outros).

O estudo do hábito alimentar pode ser um indicador da disponibilidade e da acessibilidade dos organismos aos recursos alimentares (Wootton, 1990). As espécies podem responder às suas realidades tróficas através de estratégias comportamentais que refletem mudanças na escolha dos alimentos. O

conhecimento dos hábitos alimentares dá subsídios para entender os padrões de distribuição, migração e ecdise (como no caso de Crustacea), bem como para o sucesso do cultivo de espécies economicamente viáveis (Mclaughlin & Hebard, 1961; Williams, 1981).

Alguns trabalhos pioneiros como os de O'Donoghue & Boyd (1930, 1932 e 1934) mostram uma listagem dos itens encontrados no conteúdo estomacal de diferentes espécies de peixes, mas sem o estabelecimento das relações ecológicas no que diz respeito à alimentação. Com o passar dos anos, vários métodos de análise foram desenvolvidos para melhor compreender o espectro alimentar dos organismos, apontando a importância dos itens na dieta das espécies, suas prováveis inter-relações somadas às características ambientais. Dessa forma, tem-se uma ferramenta que pode indicar os caminhos para a saúde e conservação da natureza.

Ao longo dos anos compreendeu-se que uma das primeiras etapas para o estudo da alimentação é a observação do aparelho digestório, porque ele oferece elementos anatômicos que podem dar indícios da preferência alimentar da espécie (Keast & Webb, 1966; Keast, 1970; Hobson & Chess, 1986; Wootton, 1990; Zavala-Camin, 1996). Também é importante considerar a fase de vida do organismo, pois ocorrem diferenças ontogênicas ao longo do seu ciclo vital (Lagler *et al.* 1962; Nikolsky, 1963).

São muitos os métodos de análise utilizados no estudo da alimentação, sendo que a escolha mais adequada é aquela que permite a melhor comparação entre os resultados (Berg, 1979).

Os estudos de alimentação que incluem comunidades são escassos, sendo de modo geral direcionados a uma espécie alvo. Dentre os trabalhos que tratam das relações tróficas com mais de uma espécie encontram-se os de Bardach & Case (1965), Clarke (1978), Durbin *et al.* (1983), Sainsbury (1986), Macpherson & Roel (1987), Scrimgeour & Winterbourn (1987), Petti (1990), Soares (1992) e Branco (1996 a,b), Williams (1981), Stevens *et al.* (1982) e Haefner (1990).

De modo geral, torna-se difícil a identificação do alimento em função do processo digestivo e, em alguns grupos, como Crustacea, que quebram química e mecanicamente o alimento, o reconhecimento torna-se ainda mais difícil (Williams, 1981; Stevens *et al.* 1982 e Haefner, 1990). Assim, o cuidado com o

manuseio do aparelho digestório, a sua fixação para interromper o processo de digestão e preservar seu conteúdo, são cuidados básicos que garantem uma melhor identificação dos itens alimentares.

Este trabalho tem como objetivo analisar os hábitos e as similaridades alimentares de 15 espécies, distribuídas entre macroinvertebrados bentônicos e peixes demersais, estabelecendo as relações tróficas e o uso dos recursos alimentares na Armação do Itapocoroy, Penha, SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente na Armação do Itapocoroy, Penha (26°40'- 26°47' S, 48°36'- 48°38' W), em três áreas tradicionais de atuação da pesca artesanal do camarão sete-barbas. Foram utilizadas duas redes-de-arrastos com portas, tracionadas por baleeira de 10,5 metros de comprimento com motor de 40 Hp, velocidade média de dois nós. Os arrastos foram realizados em fundo biodetrítico com profundidade de 6,0 a 10,0 metros, entre 8:00 e 14:00 horas e duração média de uma hora por arrasto (BRANCO *et al.* 2002), durante o período de janeiro a dezembro de 1995.

As espécies foram identificadas segundo Figueiredo & Menezes (1978), Allen & Fischer (1978), Figueiredo & Menezes (1980), Menezes & Figueiredo (1980), Williams (1984), Melo (1996) e Figueiredo & Menezes (2000).

De acordo com a abundância, foram selecionadas oito espécies de Osteichthyes (Synodontidae, Serranidae, Haemulidae, Sciaenidae e Paralichthyidae), cinco de Crustácea Decapoda (Penaeidae, Diogenidae, Callapidae e Portunidae) e duas de Echinodermata (Luidiidae), totalizando 15 espécies.

Os estômagos foram retirados, pesados e abertos para a análise do conteúdo. Estimou-se o estado de repleção estomacal para cada indivíduo, de acordo com a quantidade de alimento ocupada no estômago; onde estabeleceu-se 5 graus de repleção (GR): vazio (0%), parcialmente vazio (0,1-35%), médio (36- 65%), parcialmente cheio (66-95%) e cheio (96-100%).

O conteúdo estomacal foi removido e os itens foram identificados, sempre que possível, em nível taxonômico mais baixo. Entretanto, conforme o grau de digestão e/ou manipulação do alimento pelo animal a identificação ficou restrita.

A areia não foi considerada como um item alimentar, pois pode ser ingerida acidentalmente como consequência do hábito alimentar do animal, entretanto, como em algumas espécies foi razoavelmente freqüente e ocupou um volume considerável, este “ item “ foi quantificado, mesmo não sendo um item alimentar.

Para a análise quali-quantitativa foram aplicados os métodos dos Pontos (MP) e da Frequência de Ocorrência (FO) segundo Hynes (1950), Berg (1979), Williams (1981), Wear & Haddon (1987) e Haefner (1990), complementados pelo índice alimentar modificado de Kawakami & Vazzoler (1980). Estes métodos, dada a quantidade de espécies analisadas simultaneamente, mostraram-se os mais adequados para o entendimento das inter-relações.

A análise de agrupamento “*Cluster analysis*” foi utilizada para determinar as associações das espécies em relação as suas dietas. Devido à distribuição espacial contagiosa típica de macroinvertebrados bentônicos e peixes demersais (Colvocoresses & Musick, 1984), procedeu-se a padronização dos dados com a transformação logarítmica  $\log(x + 1)$ . Na seqüência, estabeleceu-se a medida de semelhança entre os pares de espécies pelo coeficiente de distância Euclidiana (melhor coeficiente cofenético) e agrupados pelo método “UPGMA” (*Unweighted Pair Group Method - Averages*). A matriz foi analisada em modo Q, tendo como atributo a frequência de ocorrência dos itens alimentares e como objeto as espécies utilizadas neste estudo.

A identificação dos itens alimentares foi baseada em Rios (1975), Nonato & Amaral (1979), Amaral & Nonato (1981, 1982), Barnes (1984), Elnor *et al.* (1985) e Nonato *et al.* (1990). Foram considerados itens alimentares os materiais de origem animal e/ou vegetal identificados nos níveis taxonômicos mais baixos possíveis.

Os itens alimentares foram reunidos em categorias que representaram os Filos e/ou Classes, Algae, Macrophyta, Matéria orgânica não identificada, areia e sedimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que as 15 espécies analisadas utilizaram de forma diferenciada os recursos alimentares disponíveis no ambiente. Através da análise de agrupamento, considerando-se a dieta das espécies em função da frequência de ocorrência dos diferentes itens alimentares, obteve-se a formação de 4 grupos tróficos (Fig. 1). O grupo I foi composto por quatro espécies de peixes: *Paralonchurus brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Diplectrum radiale* e *Etropus crossotus*. A principal fonte de alimento explorada por estas espécies foram Crustacea, principalmente Peracarida e Polychaeta. Dentre as presas que puderam ser identificadas *Acetes americanus* foi a espécie mais comum a todos os peixes do grupo. Assim, o grupo pode ser classificado como “predador de Crustacea e de Polychaeta”.

O grupo II foi composto por três espécies de peixes: *Isopisthus parvipinnis*, *Stellifer brasiliensis* e *Diplectrum formosum*. Assim como o observado no agrupamento anterior, Crustacea continua sendo a categoria mais importante na dieta, entretanto a segunda presa mais ingerida foi Osteichthyes. Dentre as presas que puderam ser identificadas, o gênero *Anchoa* foi comum na alimentação de *Isopisthus parvipinnis* e *Diplectrum formosum*. Assim, o grupo pode ser classificado como predadores de Crustacea, principalmente Mysidacea e Amphipoda, e de Osteichthyes (Fig. 1).

O grupo III foi composto por cinco espécies de Crustacea Decapoda: *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus* e *Farfantepenaeus paulensis* (Fig. 1). Este grupo pode ser classificado como predador de Crustacea, principalmente Brachyura e Peracarida e de Echinodermata, principalmente Ophiuroidea. Neste agrupamento observou-se que *Portunus spinimanus* é predador das espécies *C. ornatus*, *H. pudibundus* e de outros Decapoda. Constatou-se também que *H. pudibundus* apresentou hábito canibal. Espécies do gênero *Callinectes* foram predadas pelos Crustacea que constituem este agrupamento, exceto por *F. paulensis*. Os camarões, representados por Dendrobranchiata não identificados,

Caridae, *Penaeus spp.*, *Farfantepenaeus paulensis*, Sergestidae e *Acetes americanus*, foram presas comuns.

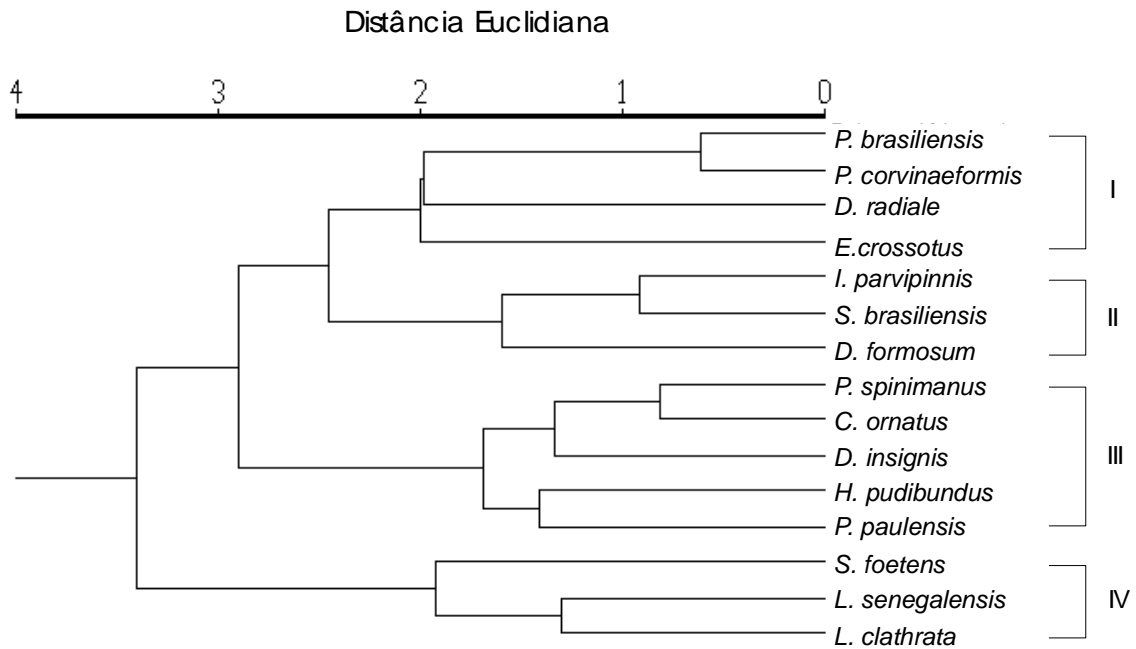


Figura 1. Dendrograma mostrando os agrupamentos das espécies de macroinvertebrados e de peixes, ao longo do ano.

O grupo IV foi composto por *Synodus foetens* e por duas espécies de estrelas: *Luidia senegalensis* e *Luidia clathrata* (Fig. 1). Este último agrupamento destaca-se por apresentar, em conjunto, uma espécie de Osteichthyes e duas de Echinodermata. Dentre as presas que puderam ser identificadas *Corbula caribaea*, *Trachicardium muricatum* e *Diosinia concetryca*, foram as espécies mais predadas por *Luidia spp.* Para *S. foetens* *Loliguncula brevis* foi o Mollusca mais ingerido e dentre os peixes que puderam ser identificados, *Anchoa spp.* foi um dos representativos. Assim, o grupo pode ser classificado de predador de Osteichthyes e de Mollusca, especialmente Bivalvia.

Capitoli *et al.* (1994) estudaram as relações tróficas decorrentes da pesca do camarão *Artemesia longinaris* na Barra da Lagoa dos Patos, observaram que

*Paralonchurus brasiliensis* tem preferência na predação de Polychaeta e de Hemichordata. Estes autores afirmaram que embora a espécie apresentasse um espectro alimentar amplo, existia uma forte tendência para a predação de Polychaeta, o mesmo foi observado por Vazzoler (1975), Amaral & Migotto (1980), Rodrigues & Meira (1988), Soares (1992), dentre outros.

A importância dos Penaeidae na alimentação dos peixes foi relatada por Capitoli *et al.* (1994), os quais afirmaram que dos três principais itens alimentares das espécies por eles analisadas, os Penaeidae transferiram um conteúdo calórico equivalente a 850KJ, em comparação com Polychaeta (482KJ) e peixes (442KJ). A importância da utilização dos crustáceos como alimento para os peixes foi relatada por Ross (1977) para as espécies do gênero *Prionotus* (Florida, USA), por Braga & Braga (1987), para *Prionotus punctatus*, por Soares (1989) para *Isopisthus parvipinnis*, por Lunardon (1990) para *Menticirrhus littoralis*, por Lunardon *et al.* (1991) para *Menticirrhus americanus* e por Micheletti & Uieda (1996) para algumas espécies da família Sciaenidae.

A utilização dos Osteichthyes na dieta dos peixes, também foi relatada por Soares *et al.* (1993) para *Lophius gastrophysus* e *Porichthys porosissimus*, os quais ingeriram espécies das famílias Engraulididae, Carangidae, Anguiliformes e Pleuronectiformes. Lunardon (1990) e Lunardon *et al.* (1991) relataram o uso deste recurso na dieta das espécies do gênero *Menticirrhus*.

Os grupos I, II e III, embora tenham explorado os mesmos recursos potenciais, apresentaram diferenciação na preferência das presas ao longo do ano.

Na tabela I estão representados o número de estômagos analisados, o hábito alimentar e o alimento principal por espécie de macroinvertebrados e peixes na Armação do Itapocoroy. De acordo com esses dados, evidenciou-se que as relações de carnivoría e omnivoría foram as mais evidentes e representativas, de acordo as espécies analisadas.

Em relação ao hábito alimentar, apenas *Luidia clathrata* e *L. senegalensis* apresentaram hábito quase que exclusivamente malacófago, sendo que a maioria é carcinófaga. Os principais alimentos variaram de Mollusca, para *Luidia* spp, a Crustacea, Polychaeta, Osteichthyes e Echinodermata para os demais (Tab. I).

De acordo com Caldow *et al.* (1999), as variações individuais na habilidade de competição e nas estratégias de forrageamento são intrínsecas e refletem a susceptibilidade e a eficiência de cada competidor. A eficiência na captura e o aproveitamento das presas aumenta com a idade do predador e evolui através do aperfeiçoamento dos métodos de captura.

Tabela 1. Número de estômagos analisados, hábito alimentar, alimento principal e plasticidade alimentar das espécies de macroinvertebrados e de peixes demersais da Armação do Itapocoroy, Penha, SC.

<b>Espécies</b>	<b>N</b>	<b>Hábito Alimentar</b>	<b>Alimento Principal</b>	<b>Plasticidade Alimentar</b>
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	227	Carcinófaga	Peracarida	Eurifágico
<i>Dardanus insignis</i>	313	Echinodermatófaga	Echinodermata	Eurifágico
<i>Hepatus pudibundus</i>	126	Carcinófaga	Crustacea / Brachyura	Eurifágico
<i>Callinectes ornatus</i>	332	Carcinófaga	Crustacea	Eurifágico
<i>Portunus spinimanus</i>	452	Carcinófaga	Crustacea	Eurifágico
<i>Luidia clathrata</i>	27	Malacófaga	Mollusca	Estenofágico
<i>Luidia senegalensis</i>	145	Malacófaga	Mollusca	Estenofágico
<i>Synodus foetens</i>	103	Piscívora / Malacófaga	Osteichthyes / Mollusca	Eurifágico
<i>Diplectrum radiale</i>	301	Carcinófaga	Crustacea	Eurifágico
<i>Diplectrum formosum</i>	81	Carcinófaga	Crustacea	Eurifágico
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	350	Carcinófaga/Poliquetófaga	Crustacea / Polychaeta	Eurifágico
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	120	Carcinófaga/Piscívora	Crustacea / Osteichthyes	Eurifágico
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	164	Carcinófaga/Poliquetófaga	Crustacea / Polychaeta	Eurifágico
<i>Stellifer brasiliensis</i>	128	Carcinófaga	Crustacea	Eurifágico
<i>Etropus crossotus</i>	418	Carcinófaga	Crustacea / Peracarida	Eurifágico
Total	<b>3287</b>			

Apesar das relações tróficas sugerirem grande pressão predatória, entretanto, essas são naturais. A ação antrópica através das atividades da pesca predatória e poluição ambiental nos mais diferentes níveis, é que contribuem para transformar o ambiente, tornando-o, muitas vezes, inadequado para as comunidades marinhas.

Apesar destas relações alimentares evidenciadas neste estudo não refletirem todas as interações tróficas existentes entre os organismos que habitam esse ecossistema, espera-se que este trabalho represente um suporte para a implementação de um estudo mais amplo na área que contemple outras espécies da fauna e permita o entendimento da rede trófica na Armação do Itapocoroy. Sendo assim, trabalhos de inventariamento das comunidades bentônicas e planctônicas devem ser implementados para o entendimento mais completo dessas inter-relações.

A Armação do Itapocoroy tem se destacado na região Sudeste-Sul por suas atividades de cultivo de moluscos bivalves, além da tradicional atividade pesqueira. Esses ecossistemas abrigam uma fauna marinha diversificada a qual faz dessa enseada local para alimentação, reprodução e crescimento de diferentes espécies.

Segundo Branco (1999), nas proximidades da área de estudo ocorre intensa atividade pesqueira, direcionada à captura do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Nessa atividade, a fauna que acompanha este modelo de pesca apresenta os peixes como grupo dominante em biomassa, estando representado por 41 espécies; a carcinofauna está representada por 22 espécies e contribui com 13,4 % da biomassa, sendo que os demais grupos faunísticos representam, em conjunto, 38,4 % da biomassa.

Branco *et al.* (1998) identificaram 92 espécies distribuídas entre peixes e macroinvertebrados, pertencentes a 80 gêneros e 50 famílias na Armação do Itapocoroy. Nestas, incluem-se as 15 espécies aqui analisadas, que foram selecionadas por serem as mais representativas tanto em relação a abundância quanto em ocorrência ao longo de um ciclo anual de capturas.

Considerando-se que esses ecossistemas estão representados por uma diversidade de macroinvertebrados e peixes marinhos (Branco *et al.* 1998), ficou claro que este estudo representou uma pequena parcela das investigações preliminares sobre as relações tróficas existentes nesta área.

A análise das relações alimentares entre as 15 espécies (Fig. 2), sugeriu uma acentuada pressão predatória em *Farfantepenaeus paulensis*, o qual foi predado pelas espécies *Paralonchurus brasiliensis*, *Synodus foetens*, *Stellifer brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Diplectrum radiale* e *Callinectes ornatus*. *Isopisthus parvipinnis* pode ser um potencial predador de *F. paulensis*, visto que este ingeriu *Penaeus spp.* e provavelmente *Farfantepenaeus paulensis*. *Hepatus pudibundus* foi a segunda espécie mais predada, sendo ingerida por *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Etropus crossotus* e *Portunus spinimanus*, além de apresentar relação de canibalismo. Acredita-se que esta relação não seja a única existente entre espécies faunísticas da Armação do Itapocoroy, pois ainda não existem dados suficientes para se estabelecer todas as inter-relações tróficas nestes ecossistemas.

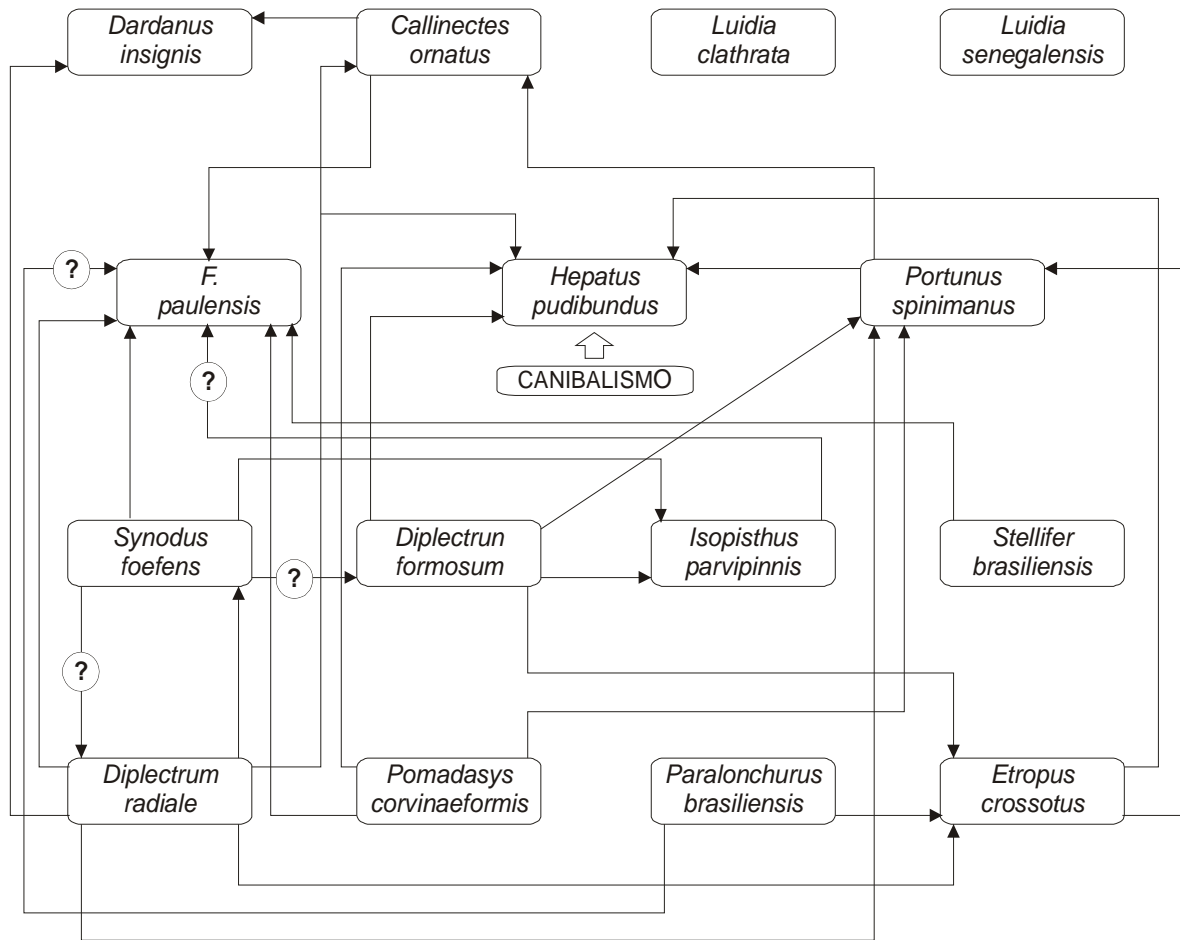


Figura 2. Relações tróficas entre as espécies de peixes e macroinvertebrados analisadas.

Os Echinodermata *Luidia clathrata* e *L. senegalensis* não apresentaram relações alimentares com as 13 espécies restantes e não há indícios da ocorrência de canibalismo até o presente estudo (Fig. 2).

As relações tróficas entre as 15 espécies analisadas e suas respectivas categorias alimentares são mostradas na tabela II. Os grupos Algae, Mollusca, Crustacea, Echinodermata e Osteichthyes foram os recursos mais explorados em comum por estas espécies, sendo que as categorias Porifera, Ctenophora, Aschelminthes, Pycnogonida, Sipuncula e Chaetognatha tenderam a assumir um caráter raro e/ou acidental, quando se considera as espécies em conjunto. Entretanto, os resultados mostraram que Algae e Foraminiferida não representaram um importante recurso quando comparado individualmente em cada espectro alimentar, e sim um recurso raro e/ou ocasional.

Tabela II. Relações tróficas entre as espécies de peixes e macroinvertebrados analisadas e as respectivas categorias alimentares.

Espécies	CATEGORIAS ALIMENTARES																			
	Al	Mc	Fr	Pr	Cn	Ct	As	Nm	M	P	Pg	C	S	Ec	Ch	An	Os	Se	Mond	Areia
<i>F. paulensis</i>	X		X						X	X		X		X			X		X	X
<i>D. insignis</i>	X		X						X		X	X		X			X		X	X
<i>H. pudibundus</i>	X		X						X			X		X			X		X	X
<i>C. ornatus</i>	X	X	X						X			X		X			X		X	X
<i>P. spinimanus</i>	X								X			X		X			X	X	X	X
<i>L. clathrata</i>									X			X							X	
<i>L. senegalensis</i>									X								X		X	X
<i>S. foetens</i>	X					X		X	X			X					X		X	
<i>D. radiale</i>	X				X			X	X			X		X			X		X	X
<i>D. fomosum</i>	X				X				X			X		X			X		X	
<i>P. corvinaeformis</i>	X			X	X			X	X			X	X	X		X	X		X	X
<i>I. parvipinnis</i>	X								X			X					X		X	
<i>P. brasiliensis</i>	X				X		X	X	X			X	X	X		X	X		X	X
<i>S. brasiliensis</i>	X						X	X	X			X		X	X		X		X	X
<i>E. crossotus</i>	X	X			X		X	X	X			X		X			X		X	X

**Legenda:** Al= Algae; Mc= Macrophyta; Fr= Foraminiferida; Pr= Porifera; Cn= Cnidaria; Ct= Ctenophora; As= Aschelminthes; Nm= Nematoda; M= Mollusca; P= Polychaeta; Pg= Pycnogonida; C= Crustacea; S= Sipuncula; Ec= Echinodermata; Ch= Chaetognatha; An= Anfioxo; Os= Osteichthyes; Se= Sedimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oito espécies de Osteichthyes, as cinco espécies de Crustacea e as duas espécies de Echinodermata, utilizaram de forma diferenciada os recursos alimentares disponíveis sendo que Algae, Mollusca, Crustacea, Echinodermata e Osteichthyes foram os recursos mais explorados.

Formaram-se quatro grupos alimentares distintos: 1. predadores de Crustacea, principalmente Peracarida e de Polychaeta; 2. predadores de Crustacea, principalmente Mysidacea e Amphipoda e de Osteichthyes; 3. predadores de Crustacea, principalmente Brachyura e Peracarida e de Echinodermata, principalmente Ophiuroidea; 4. predadores de Osteichthyes e de Mollusca, especialmente Bivalvia.

As categorias Porifera, Ctenophora, Aschelminthes, Pycnogonida, Sipuncula e Chaetognatha foram utilizadas rara e/ou acidentalmente.

Os grupos predadores de Crustacea, embora tenham explorado os mesmos recursos potenciais, apresentaram diferenciação na preferência das presas ao longo do ano, evitando a sobreposição de nicho alimentar.

*Farfantepenaeus paulensis* é uma espécie predada principalmente por *Paralonchurus brasiliensis*, *Synodus foetens*, *Stellifer brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Diplectrum radiale* e *Callinectes ornatus*.

*Hepatus pudibundus* foi a segunda espécie mais predada, principalmente por *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Etropus crossotus* e *Portunus spinimanus*.

*Hepatus pudibundus* foi a única espécie onde pode-se constatar relações de canibalismo.

*Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis* não apresentaram relações alimentares com as 13 espécies restantes e não há indícios de que, nestas espécies, ocorram relações de canibalismo, apresentando uma dieta malacófaga.

As espécies *Farfantepenaeus paulensis*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*, *Synodus foetens*, *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Etropus crossotus* exibiram um espectro alimentar diversificado, sendo considerados eurifágicos.

As espécies *Luidia clathrata* e *L. senegalensis*, apresentaram um espectro alimentar pouco diversificado, sendo consideradas estenofágicas.

As relações de carnivoría e onivoría foram as mais evidentes e representativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, G.R. & Fisher, W. 1978. *FAO species identification sheets for fisheries purposes. Western Central Atlantic. Fishing Area 31. Bony Fishes. Technical Terms.* (31):1-34.
- Amaral, A.C.Z. & Migotto, A. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 29 (2): 31-35.
- Amaral, A.C.Z. & Nonato, E.F. 1981. *Anelídeos poliquetas da costa brasileira: características e chave para famílias: glossário.* Brasília, CNPq. (1/2):47p.
- Amaral, A.C.Z. & Nonato, E.F. 1982. *Anelídeos poliquetas da costa brasileira: Aphroditidae e Polynoidae.* Brasília, CNPq. (3):46 p.
- Barnes, R.D. 1984. *Zoologia dos Invertebrados.* São Paulo, Livraria Roca. 1179 p.
- Bardach, J.E. & Case, J. 1965. Sensory capabilities of the modified fins of squirrel hake (*Urophycis chues*) and searobins (*Prionotus carolinis* and *P. evolans*). *Copeia*,(2): 194-206.
- Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food fishes with reference to a preliminary study of prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Marine Biology*, 50: 263-73.

- Braga, F.M.S. & Braga, A.M.S. 1987. Estudo do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) (Teleostei, Triglidae) na região da Ilha Anchieta, Estado de São Paulo, Brasil. *Rvta. Brasil. Biol.*, 47(1/2): 31-36.
- Branco, J.O. 1996. *Dinâmica da alimentação natural de Callinectes danae Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC*. Tese de Doutorado. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 74 p.
- Branco, J.O. 1999. *Biologia do camarão sete-barbas (Xiphopenaeus Kroyeri), análise quantitativa da fauna acompanhante e relações com as aves marinhas, na região de Penha, SC*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 146 p.
- Branco, J.O.; Lunardon-Branco, M.J.; Peret, A.C.; Souto, F.X.; Schweitzer, R. & Vale, W.G. 1998. Associações entre macroinvertebrados e peixes demersais na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41(2): 268-277.
- Caldaw, R.W.G.; Goss-Custard, J.D.; Stillman, R.A.; Durell, S.E.A.D.; Swinfen, R. & Bregnballe, T. 1999. Individual variation in the competitive ability of interference-prone foragers: the relative importance of foraging efficiency and susceptibility to interference. *Journal of Animal Ecology*, 68(5): 869-878.
- Capitoli, R.R. ; Bager, A. & Ruffino, M.L. 1994. Contribuição ao conhecimento das relações tróficas bentônico-demersais nos fundos de pesca do camarão *Artemesia longinaris* Bate, na região da Barra da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Nauplius*, 2:53-74.
- Clarke, T.A. 1978. Diel feeding patterns of 16 species of mesopelagic fishes from Hawaiian waters. *Fishery Bull. Nat. Mar. Fish. Serv. U.S.*, 76(3):495-513.
- Colvocoress, J.A. & Musick, J.A. 1984. Species associations and community composition of Middle Atlantic Bight continental shelf demersal fishes. *Fish. Bull.*, 82: 295-313.
- Day, F. 1880 - 4. *The fishes of Great Britain and Ireland*. London.
- Durbin, E.G.; Durbin, A.G.; Langton, R.W. & Bowman, R.E. 1983. Stomach contents of silver hake, *Merluccius bilinearis* and Atlantic cod, *Gadus morhua*, and estimation of their daily ration. *Fish. Bull. Nat. Mar. Fish. Serv., U.S.* 81(3): 437-454.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 1978. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo / CNPq. 110p.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo / CNPq. 90p.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 2000. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)* Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo/CNPq. 116p.
- Forbes, S.A. 1983. The food of the smaller freshwater fishes. *Bull. III. Nat. Hist. Surv.*, 1:61-86.
- Forbes, H.O. 1987. Habitat of *Gasterosteus pungitius*, L. *Bull. Lpovl. Mus.*, 1:24.
- Haefner, P.A. JR. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *J. Crust. Biol.* 10(2):236-246.
- Hobson, E.S. & Chess, J.R. 1986. Relationship among fishes and their prey in a near shore sand community off southern California. *Env. Biol. Fish.*, 17(3): 201-223.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies on the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 19(1): 36-51.
- Kawakami, E. & Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 29(2): 205-207.
- Keast, A. & Webb, D. 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of small lake, Lake Opinicon, Ontario. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 23(12): 1845-74.

- Keast, A. 1970. Food, specializations and bioenergetic interrelations in the fish faunas of some small Ontario Watersways. *In: Steele, J. H. (ed.). Marine Food Chains*. Los Angeles: Univ. Calif. Press. 377-411p.
- Lacépède, B.G.E. De La Ville. 1802. *Histoire Naturelle des Poissons, t.3*. Paris.
- Lagler, K.F.; Bardach, J.E. & Miller, R.R. 1962. *Ichthyology*. New York, John Wiley. 545p.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, F. J. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, Inc. 338p.
- Lunardon, M.J. 1990. Hábitos alimentares de *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860) (Perciformes - Sciaenidae) na Baía de Paranaguá e adjacências – Paraná – Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 33(3): 717-725.
- Lunardon, M. J.; Silva, J.L.; Verani, J.R. & Branco J.O. 1991. Comportamento alimentar de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Perciformes: Sciaenidae) no litoral do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 34(3/4): 487-502.
- Mclaughlin, P.A. & HEBARD, F.J. 1961. Stomach contents of the Bering Sea king crab. *Bull. Int. N. Pacif. Fish. Commn.*, 5:5-8.
- Macpherson, E. & Roel, B.A. 1987. Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia. *In: Payne, A. I. L.; Gulland, J. A. & Brink, K. H. (eds). The Banguela and comparable frontal systems. S. Afr. J. Mar. Sci.*, (5): 585-596.
- Melo, G.A.S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Ed. PIêiade/FAPESP. 603 p.
- Memmott, J.; Martinez, N.D. & Cohen, J.E. 2000. Predators, parasitoids and pathogens: species richness, trophic generality and body sizes in a natural food web. *Journal of Animal Ecology*, 69(1): 1-15.
- Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo / CNPq. 96p.
- Micheletti, C.V. & Uieda, V.S. 1996. Food resources partitioning among Sciaenidae fishes (Perciformes - Sciaenidae) of the Flamengo Bay, Ubatuba, Southeastern Brazil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 39(3): 639-649.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The ecology of Fishes*. London: Academic Press.
- Nonato, E.F. & Amaral, A.C.Z. 1979. *Anelídeos Poliquetas*. Chaves para as famílias e gêneros. São Paulo. 78p.
- Nonato, E.F.; Petti, M.A.V. & Paiva, P.C. 1990. Contribuição dos anelídeos poliquetas na dieta de crustáceos decápodos braquiúros na região de Ubatuba. *In: Simpósio de Ecosistemas da costa sul e sudeste brasileira, Águas de Lindóia, SP. ACIESP*, 71 (1):224-234.
- O'Donoghue, C.H. & Boyd, E.M. 1930. A preliminary investigation of the food of the sea trout (*Salmo trutta*). *Fishery Bd. Scotland Salmon Fish.*, 1930 (III):15p.
- O'Donoghue, C.H. & Boyd, E.M. 1932. A second investigation of the food of the sea trout (*Salmo trutta*). *Fishery Bd. Scotland Salmon Fish.*, 1932 (II):18p.
- O'Donoghue, C.H. & Boyd, E.M. 1934. A third investigation of the food of the sea trout (*Salmo trutta*). *Fishery Bd. Scotland Salmon Fish.*, 1934 (II):21p.
- Petti, M.A.V. 1990. Hábitos alimentares dos crustáceos decápodos braquiúros e seu papel na rede trófica do infralitoral de Ubatuba (Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil). Dissertação de Mestrado. São Paulo. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 150 p.
- Rios, E.C. 1975. *Brazilian Marine Mollusks Iconography*. Fundação Universidade de Rio Grande. 1328p.
- Rodrigues, E.S. & Meira, P.T.F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Bolm. Inst. Pesca*, 15(2): 135-146.
- Ross, S.T. 1977. Patterns of resource partitioning in searobins (Pisces : Triglidae). *Copeia*, 3: 561-571.
- Sainsbury, K.J. 1986. Estimation of food consumption from field observations of fish feeding cycles. *J. Fish. Biol.*, 29(1):23-36.

- Scrimgeour, G.J. & Winterbourn, M.J. 1987. Diet, food resource partitioning and feeding periodicity of two riffle-dwelling fish species in a New Zealand river. *J Fish. Biol.*, 31(3):309-324.
- Smith, F. A. 1892. *A History of Scandinavian Fishes*. Vol. 2. London.
- Soares, L.S.H.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Crispino, R.L. & Gasalla, M.A. 1989. Ecologia trófica da ictiofauna do sistema costeiro do litoral de Ubatuba, São Paulo, Brasil. III. Bothidae. *In: Simpósio sobre Oceanografia*, 1, São Paulo. 1989. Resumos. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.
- Soares, L.S.H. 1992. Alimentação de espécies de peixes demersais, ao longo do ciclo diário no litoral de Ubatuba, São Paulo: alimento, atividade alimentar e consumo. Thesis. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. São Paulo. 164 p.
- Soares, L.S.H.; Gasalla, M.A.; Rios, M.A.T.; Arrasa, M.V. & Rossi-Wongtschowski, C.L.B. 1993. Grupos tróficos de onze espécies dominantes de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. *Publ. Esp. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, (10): 189- 198.
- Stevens, B.J.; Armstrong, D.A. & Cusimano, R. 1982. Feeding habits of the dungeness crab *Cancer magister* as determined by index of relative importance. *Mar. Biol.*, 72:135-145.
- Vazzoler, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 33°44'S (Chuí). *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 24:1-69.
- Wear, R.G. & Haddon, M. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 35:39-49.
- Williams, M.J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea : Decapoda : Portunidae). *J. expl. Mar. Biol. Ecol.*, 52:103-113.
- Williams, A.B. 1984. *Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Washington, DC, Smithsonian Institution Press. XVIII. 550p.
- Wootton, R.J. 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman & Hall (Fish and Fisheries ser. 1).
- Zavala-Camin, L.A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. EDUEM-NUPELIA-MARINGÁ. 129p.