

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

**Ecologia Trófica de Macroinvertebrados e Peixes Demersais na Armação
do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil.**

Maria José Lunardon-Branco

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências (Ciências Biológicas), área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS - SP

2000

**“Ninguém se torna o que não é – mas o homem se torna atualmente,
conscientemente, o que ele já é potencialmente, inconscientemente”.**
(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais , na pessoa de seu coordenador, Prof. Dr. José Roberto Verani, pelas facilidades e oportunidades oferecidas.

Ao CAPES, pela bolsa concedida no período de um ano.

Ao Prof. Dr. José Roberto Verani, orientador e amigo, pela oportunidade e confiança em meu trabalho, incentivo, exemplo de generosidade e profissionalismo, que marcaram significativamente minha carreira científica.

Aos funcionários da PPG-ERN, pela eficiência e pelo bom convívio.

À direção do Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar, da Universidade do Vale do Itajaí, pelas facilidades e permissão no uso dos laboratórios e equipamentos.

À coordenação do Curso de Ciências Biológicas – Biotecnologia da Univali/CTTMar, pelo apoio e pelas autorizações de afastamento sempre que necessário.

Ao Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco, esposo, companheiro e amigo verdadeiro de todos os momentos, pela sua generosidade ao dividir comigo seu projeto de vida profissional; pela leitura criteriosa e pelas valiosas sugestões. Pela paciência e ajuda antes, durante e após o término desta tese. As palavras não são suficientes para expressar minha gratidão e reconhecimento.

À Profa. MSc Kátia Regina S. S. Machado, pela elaboração do abstract.

Aos amigos Oc. Flávio Xavier Souto, Oc. Rodrigo Schweitzer, Oc. Willian Guimarães Vale, Ac. Jan Raphael Reuter Braun, pela amizade, pela paciência de entender aquele meu “mau humor” característico de final de tese assim como aqueles do meu dia-a-dia. Ao Flávio, nosso “mago do computador” pelas ilustrações e formatação final da tese. Aos então estagiários: Oc. Hugo Diogo Lamas, e Paulo Brunetta pela valiosa ajuda no processamento do material biológico.

Às estagiárias Ac. Susann Guimarães, Ac. Maria Amélia Pellizzetti e Ac. Renata Tinoco, que me acompanharam neste último ano, pelo incentivo, por entenderem minha ausência nesses meses de conclusão de tese; por uma

convivência amiga e muito bem humorada. Pela confiança que depositaram em minha pessoa, na qualidade de orientador; esse foi um grande incentivo !

Ao amigo Ac. Hélio Fracasso, que através de sua solidariedade e paciência sempre soube compreender os momentos críticos do cotidiano profissional.

Aos São Carlenses Ivã, Mariângela, Alaíde, Fergus, Graça, Nivaldo, Nelsy, Flavia, Evelise, Fátima, Lisandro, Kátia, Vera, Paulo, Lucília, Cleir, pela verdadeira amizade, pela acolhida e solidariedade que nos tornaram eternos e verdadeiros AMIGOS. A vocês, minha eterna gratidão e reconhecimento por toda a ajuda que me deram.

Ao meu pai, cujas lembranças permanecem vivas no meu íntimo, pelo exemplo de vida. Sei que, de alguma forma, o seu espírito me acompanha em pensamento.

E, finalmente, mas não em último lugar, à minha família, em especial a minha mãe Helena que sempre, de alguma forma, se interessou e desejou meu sucesso, acreditou nesta conquista e soube compreender minha ausência. E se isso é genético eu não sei, mas o que sei é que a garra, a determinação e a coragem aprendi com o exemplo de vida de meus pais.

RESUMO

Este estudo faz parte de um projeto maior, que visa caracterizar biológica e ecologicamente a Armação do Itapocoroy, no município de Penha (SC), Brasil. Os macroinvertebrados e peixes demersais foram capturados mensalmente, no período de Janeiro à Dezembro de 1995, utilizando-se duas redes-de-arrasto com portas, tracionadas por baleeira com velocidade média de 2 nós. Foram realizados 3 arrastos de 30 minutos cada numa profundidade que variou de 6 a 10 metros. As 15 espécies estudadas, considerando-se os macroinvertebrados e os peixes demersais, foram selecionados em função da abundância e ocorrência ao longo do ano, exceto o Echinodermata *Luidia clathrata*, que mesmo com apenas 27 exemplares, foi incluído neste trabalho para fins comparativos com *Luidia senegalensis*. Foram analisados 3154 estômagos, utilizando-se, para a caracterização da dieta os métodos da frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP), complementado-se com o Índice Alimentar (IAi). Além destes métodos, foram aplicados os índices de diversidade de Shannon de equitabilidade de Pielou, calculados sazonalmente para as categorias alimentares. Os resultados indicaram que as espécies de crustáceos: *Farfantepenaeus paulensis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*; as espécies de peixes demersais: *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Stellifer brasiliensis* e *Etropus crossotus* apresentaram hábitos carcinófagos, sendo Peracarida, Brachyura e Crustacea os principais alimentos consumidos. O caranguejo *Dardanus insignis* e os peixes *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Paralonchurus brasiliensis* apresentaram hábitos carnívoros, sendo que os grupos Echinodermata, Polychaeta, Osteichthyes e Crustacea, constituíram os principais recursos explorados. As estrelas *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis* apresentaram um espectro alimentar estenofágico, em contraste com as demais espécies de macroinvertebrados e peixes, cujos espectros alimentares mostraram-se eurifágicos. As relações tróficas foram estabelecidas entre as 15 espécies, através da análise de agrupamento, em função da frequência de ocorrência das categorias alimentares, das espécies

de macroinvertebrados e de peixes demersais. Esta análise mostrou a formação de 4 grupos tróficos: *Grupo I*: denominado de *predadores de Crustacea, principalmente Peracarida e de Polychaeta*. Este grupo está constituído pelas espécies de peixes: *Paralonchurus brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Diplectrum radiale* e *Etropus crossotus*. *Grupo II*: denominado de *predadores de Crustacea, principalmente Mysidacea e Amphipoda, e de Osteichthyes*. Este grupo está constituído pelas espécies de peixes: *Isopisthus parvipinnis*, *Stellifer brasiliensis* e *Diplectrum formosum*. *Grupo III*: denominado de *predadores de Crustacea, principalmente Brachyura e Peracarida e de Ophiuroidea*. Este grupo está constituído pelos crustáceos *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus* e *Farfantepenaeus paulensis*. *Grupo IV*: denominado de *predadores de Osteichthyes e de Mollusca, principalmente Bivalvia*. Este grupo está constituído pelo peixe *Synodus foetens* e pelas espécies *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis*. Os grupos I, II e III, embora tenham explorado os mesmos recursos potenciais, apresentaram diferenciação na preferência das presas ao longo do ano. Ao se analisar as reações tróficas entre as 15 espécies, evidenciou-se a pressão predatória que atua no camarão *Farfantepenaeus paulensis*, predado por *Paralonchurus brasiliensis*, *Synodus foetens*, *Stellifer brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Callinectes ornatus*. Os Echinodermata *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis* não apresentam relações alimentares com as 13 espécies restantes e não há indícios da ocorrência de canibalismo nestas espécies, até o presente estudo.

ABSTRACT

This study is part of a larger project that seeks to characterize biological and ecologically Armação do Itapocoroy, in Penha (SC), Brazil. The macroinvertebrate animals and demersal fish were captured using two over-trawls nets with doors used by artisanal fishery with medium speed of 2 nautical miles. Three dragging of 30 minutes each were done between 5 and 10 meters. The 15 species distributed among macroinvertebrate animals and demersal fish, were selected in relation to their abundance and occurrence along the year. A total of 3154 stomach contents were analyzed by the frequency of occurrence (FO) and the points (MP) method, complemented with the alimentary index (IAi). Besides those methods, diversity H' and equitability J' indexes were seasonally calculated for the alimentary categories. The analyses indicated that the species *Farfantepenaeus paulensis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*, *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Stellifer brasiliensis* and *Etropus crossotus* present carcinofagous habit and Peracarida, Brachyura and Crustacea were the main groups consumed. *Dardanus insignis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis* and *Paralanchurus brasiliensis* were carnivorous and Echinodermata, Polychaeta, Osteichthyes and Crustacea were their selected food. *Luidia clathrata* and *Luidia senegalensis* present malacofagous habit, being Mollusca the main food. *Synodus foetens* was piscivorous/malacofagous, preferring Osteichthyes and Mollusca. The cluster analyses indicated 4 trophic groups: *Group I*: denominated *predators of Crustacea, mainly Peracarida and predators of Polychaeta*. This group to be establish by fishes: *Paralanchurus brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Diplectrum radiale* and *Etropus crossotus*. *Group II*: denominated *predators of Crustacea, mainly Mysidacea and Amphipoda, and predators of Osteichthyes*. This group to be establish by fishes: *Isopisthus parvipinnis*, *Stellifer brasiliensis* and *Diplectrum formosum*. *Group III*: denominated *predators of Crustacea, mainly Brachyura and Peracarida, and predators of Ophiuroidea*. This group to be establish by crustaceans *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus* and *Farfantepenaeus paulensis*.

Group IV: denominated predators of Osteichthyes and predators of Mollusca, mainly Bivalvia. This group to be establish by fish *Synodus foetens* and by sea-star species *Luidia clathrata* and *Luidia senegalensis*. The groups I, II, and III exploited the same potential resources, but showed preference differentiation by preys throughout of the year. The alimentary relationships among the 15 analyzed species show that the categories Algae, Mollusca, Crustacea, Echinodermata and Osteichthyes were the most exploited resources. The groups Porifera, Ctenophora, Aschelminthes, Pycnogonida, Sipuncula and Chaetognatha were rare and/or accidental when considering all the species together. The relationships showed that the fishes *Paralonchurus brasiliensis*, *Synodus foetens*, *Stellifer brasiliensis*, *Pomadasys corvinaeformis*, and *Callinectes ornatus* to train predatory action by the shrimp *Farfantepenaeus paulensis*. The sea-stars *Luidia clathrata* and *Luidia senegalensis* don't presents alimentary relationships among the remaining 13 species, and do not have signs cannibalism until the present study.

INTRODUÇÃO

Os estudos pioneiros de alimentação em peixes, nesta área, datam dos anos de 1800, aproximadamente, sendo que as espécies eram observadas “*in loco*” e uma lista era confeccionada dos itens encontrados, principalmente no estômago; esses dados somados às características ambientais forneciam uma visão mais ampla da biologia da espécie em estudo (DAY, 1880-4; SMITH, 1892; FORBES, 1883; FORBES, 1897; LACÉPÈDE, 1802; entre outros).

Segundo WOOTON (1990), o estudo da dieta dos peixes pode representar a disponibilidade e acessibilidade dos organismos no meio, sendo que as espécies respondem a disponibilidade de alimento através de mudanças na sua dieta.

Vários métodos de análise foram desenvolvidos para melhor compreender o espectro alimentar das espécies. Essas metodologias desenvolveram-se como ferramentas para entender a importância dos itens alimentares na dieta dos peixes, uma vez que alguns autores como O'DONOGHUE & BOYD (1930, 1932 e 1934), dentre outros, apenas apresentavam uma relação dos organismos encontrados na alimentação das espécies por eles estudadas, sem estabelecer as relações presa/predador e características ambientais.

Ao longo dos anos compreendeu-se que uma das primeiras etapas para o estudo da alimentação em peixes é a observação do aparelho digestivo, 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).

Nesse sentido, existem muitos trabalhos que relacionam a descrição anatômica do aparelho digestivo com o alimento consumido (HOFNER, 1988; MARTINEZ-PALACIOS & ROSS, 1988; CAILLIET & EBELING, 1990; SIBBING, 1991, dentre outros). Também é importante considerar a fase de vida da espécie, pois ocorrem diferenças ontogênicas ao longo do seu ciclo vital (NIKOLSKY, 1963; LAGLER *et al.* 1962).

São muitos os métodos de análise utilizados no estudo da alimentação, seja em peixes ou em macroinvertebrados. De acordo com BERG (1979), a

escolha mais adequada da metodologia é aquela que permite melhor comparação entre os resultados.

Em estudos de alimentação, comparando-se várias comunidades de diferentes organismos, muito pouco se tem feito, sendo que de modo geral os estudos direcionam-se 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), MCPHERSON & ROEL (1987), SCRIMGEOUR & WINTERBOURN (1987), PETTI (1990), SOARES (1992) e BRANCO (1996 a,b).

Os crustáceos foram estudados quanto aos aspectos tróficos, principalmente por MCLAUGHLIN & HEBARD (1961) e WILLIAMS (1981), onde comentam que o conhecimento dos hábitos alimentares nos Brachyura, dá subsídios para entender os padrões de distribuição, migração, ecdise, bem como para o sucesso do cultivo de espécies economicamente viáveis.

Estudos relacionados ao comportamento alimentar dos Brachyura foram realizados por MUNTZ *et al.* (1965), BALLARD & ABBOTT (1969), YAMAMOTO (1977), MONCADA & GOMEZ (1980), SCHEMY (1980), SCHERER & REISE (1981), WEST & WILLIAMS (1986), HADDON & WEAR (1987), PETTI (1990), LAZARO-CHAVEZ & BUCKLE-RAMIREZ (1994) e BRANCO (1996 a,b), dentre outros, para comunidades de sublitoral, de zona entre marés e de marismas.

MONTEFORTE (1987) estudou o hábito alimentar através da anatomia do aparato bucal em Decapoda e Stomatopoda. VERMEIJ (1977) e ZIPSER & VERMEIJ (1978), estudaram a especialização dos quelípodes para o manuseio de determinadas presas.

É consenso entre os pesquisadores que a atividade alimentar dos Brachyura pode ser dividido em três etapas: 1. Captura do alimento através dos quelípodes; 2. Trituração pelas peças bucais e passagem do alimento da boca ao estômago; 3. Quebra mecânica do alimento pelos ossículos do estômago e digestão química.

Para WILLIAMS (1981), STEVENS *et al.* (1982) e HAEFNER (1990), há dificuldade em identificar e quantificar os itens alimentares no estômago

dos Brachyura, porque o alimento já passou pelas duas primeiras etapas acima descritas.

Os Echinodermata, têm sido estudados principalmente no aspecto sistemático e taxonômico, sendo poucos os trabalhos que tratam da alimentação deste grupo.

A classe Asteroidea é a mais estudada no que se refere à dieta natural, principalmente as espécies do gênero *Astropecten*, provavelmente devido à abundância e à conseqüente facilidade para a captura. FENCHEL (1975), LIMA-VERDE & MATTHEWS (1969), CHRISTENSEN (1970), RIBI *et al.* (1977), MCCLINTOCK & LAWRENCE (1980), MOLINET & PENCHASZADEH (1980), MCCLINTOCK *et al.* (1983), MONTEIRO & PARDO (1994), dentre outros, estudaram aspectos da alimentação de algumas espécies de Asteroidea, relacionando-os com parâmetros morfométricos e de distribuição. Entretanto, ainda, existe uma grande lacuna a ser preenchida nesta área do conhecimento biológico.

Este estudo, realizado na Armação do Itapocoroy, município de Penha, Santa Catarina, tem como objetivos

- conhecer e avaliar os hábitos alimentares das 15 espécies selecionadas, distribuídas entre macroinvertebrados e peixes demersais, através da análise do conteúdo estomacal;
- interpretar as diferenças sazonais no espectro alimentar;
- estabelecer as relações alimentares entre as espécies;
- determinar o hábito alimentar e as categorias alimentares principais;
- avaliar a similaridade alimentar entre as espécies;
- estabelecer as relações alimentares entre elas;
- estimar a diversidade e equitabilidade no uso dos diferentes recursos alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

1. TRABALHO DE CAMPO

As coletas foram realizadas mensalmente na Enseada do Itapocorói, município de Penha (SC) (Fig.1), no período de janeiro a dezembro de 1995.

O material biológico foi coletado com duas redes-de-arrasto com portas, sendo a malha de 3,0 cm entre-nós na manga e corpo e 2,0 cm entre-nós no ensacador, tracionadas por baleeira com velocidade média de 2 nós.

Foram realizados 3 arrastos de 30 minutos cada, entre 6,0 a 10,0 metros de profundidade, em fundo biodetrítico, ou seja, composto por areia e conchas.

De acordo com a abundância (BRANCO *et al.*, 1998), foram selecionadas as espécies de peixes *Synodus foetens*, *Diplectrum radiale*, *Diplectrum formosum*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Etropus crossotus*. Dentre os macroinvertebrados, foram selecionadas as espécies *Penaeus paulensis*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*, *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis*, totalizando 15 espécies.

As espécies foram identificadas segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978), ALLEN & FISCHER (1978), FIGUEIREDO (1980), MENEZES (1985), WILLIAMS (1984), MENEZES & FIGUEIREDO (1985,) e MELO (1996).

Os exemplares foram triados a bordo e mantidos em caixa de isopor com gelo durante o transporte para o laboratório de maricultura no Campus V na Armação do Itapocoroy, onde foram mantidos em “freezer” até o momento da análise dos conteúdos estomacais.

2. ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Os estômagos foram retirados, pesados com precisão de centésimo de grama e abertos para a observação e remoção do conteúdo alimentar. Estimou-se o estado de repleção estomacal para cada indivíduo, de acordo com a quantidade de alimento ocupada no estômago, e em função da quantidade de alimento no estômago, estabeleceu-se 5 graus de repleção (GR):

Grau de Repleção	Estado de Repleção	Porcentagem de ocupação do alimento no estômago
1	Vazio	0
2	Parcialmente vazio	0,1 a 35
3	Médio	36 a 65
4	Parcialmente cheio	66 a 95
5	Cheio	96 a 100

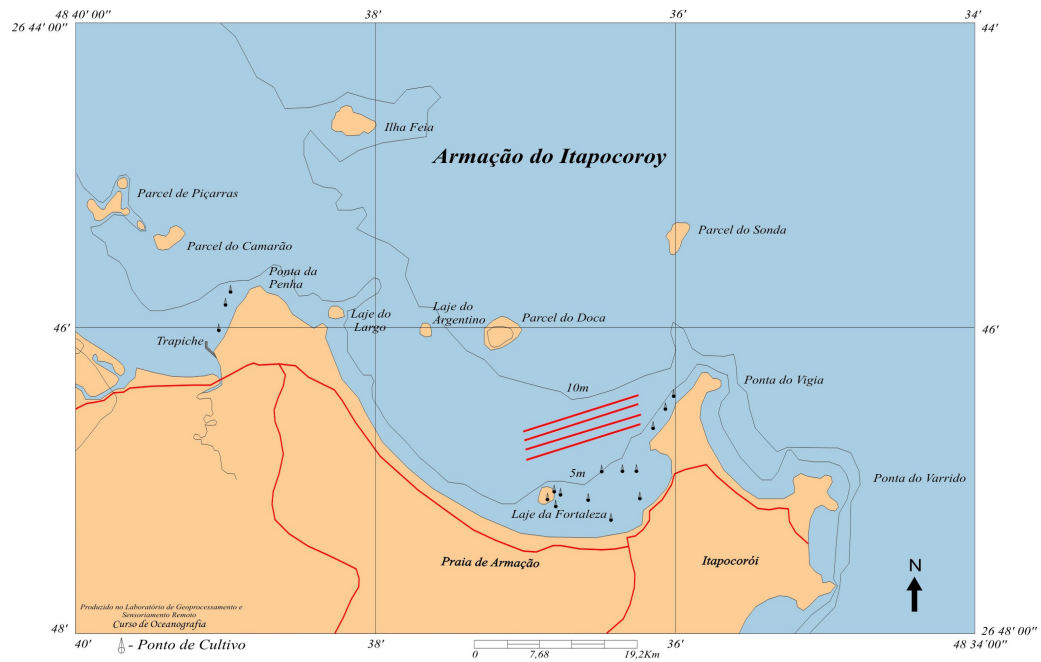


Fig. 1. Mapa da área de estudo (--- local de coleta)

O conteúdo alimentar foi removido, com auxílio de um piscete com água destilada e depositado em placa de Petri onde os itens alimentares foram identificados, sempre que possível, ao nível taxonômico mais baixo.

Entretanto, conforme o grau de digestão e/ou manipulação do alimento pelo animal, a identificação ficou restrita à nível de grandes grupos.

A areia não foi considerada como um item propriamente dito, 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.

3. ANÁLISE DOS DADOS:

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 (1950), complementados pelo índice alimentar modificado de KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), uma vez que esses métodos permitem uma análise comparativa global da dieta dos grupos contemplados (peixes, crustáceos e equinodermata). Estes métodos, dada a quantidade de espécies analisadas simultaneamente, mostraram-se os mais adequados para o entendimento das relações presa-predador.

4.1. Método da Frequência de Ocorrência (FO)

Este método estima frequência com que determinado item alimentar ocorre nos estômagos através da fórmula:

F.O. = b_i / N onde: b_i = número de estômagos que contêm o item i ; N = número de estômagos analisados.

4.2. Método dos Pontos (MP)

Este método considera a contribuição relativa (%) de cada item, no volume total de alimento no estômago. Foi subjetivamente determinado, numa escala de pontos com 5 graus:

Grau 1: < 5% (2,5 pontos), **Grau 2:** 5 - 35% (25 pontos), **Grau 3:** 35 - 65% (50 pontos), **Grau 4:** 65 - 95% (75 pontos), **Grau 5:** > 95% (100 pontos)

O número de pontos de cada item foi atribuído de acordo com o volume relativo ocupado no estômago, considerando-se o grau de repleção.

Desta forma obteve-se uma escala relacionando o Grau de Repleção (GR) com os pontos atribuídos, segundo a tabela abaixo:

GR	Pontos
1	0,02
2	0,25
3	0,50
4	0,75
5	1,00

A percentagem total de pontos para um item, foi expressa segundo BERG (1979) e WILLIAMS (1981):

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij} / A) \cdot 100$$

onde: A = número total de pontos para todos os itens; n = número total de estômagos analisados; a_{ij} = número de pontos do item presa *i* encontrado nos estômagos examinados.

Para avaliar a importância que cada grupo trófico representa, foi aplicado o método numérico o índice alimentar modificado de KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), através da fórmula:

$$IA_i = FA \cdot MP / \sum_{i=1}^n (FA \cdot MP)$$

onde: IA_i = índice alimentar; i = 1, 2, 3 n determinado item alimentar; FA = frequência de ocorrência do item “i” (%); MP = pontos do item *i* (%).

O estabelecimento da categoria de importância primária, secundária, terciária, ocasional e rara foram realizados em função do valor fornecido pelo Índice Alimentar (IA_i) em cada espécie, para cada categoria, de acordo com sua representatividade gráfica.

4.3. Análise de agrupamento

A análise de agrupamento "*Cluster analysis*" foi utilizada para determinar as associações das espécies em relação as suas dietas. Devido à distribuição contagiosa típica de macroinvertebrados 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.

5. ITENS E CATEGORIAS ALIMENTARES

A identificação dos itens alimentares foi baseada em RIOS (1975), NONATO & AMARAL (1979), AMARAL & NONATO (1981, 1982), BARNES (1984), ELNER *et al.* (1985) e NONATO *et al.* (1990). Em casos de dúvidas, os fragmentos dos diferentes itens foram separados, acondicionados em frascos de vidro em álcool 75% e enviados para especialistas.

Foram considerados itens alimentares os materiais de origem animal e/ou vegetal identificados nos níveis taxonômicos mais baixos possíveis. As categorias foram representadas pelos grupos maiores.

MOND (Matéria Orgânica não identificada): todo material de origem animal e/ou vegetal cujo estado de digestão não permite a identificação, assim como a musculatura das diferentes presas que não puderam ser definidas.

Macrophyta: vegetais aquáticos que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos; a denominação é genérica,

independente de aspectos taxonômicos e amplamente utilizada na literatura científica internacional (ESTEVES, 1988).

Osteichthyes: inclui escamas, vértebras, otolitos e partes da musculatura de peixes.

Nematoda: embora não se saiba se este grupo é de vida livre ou parasita, foi incluído na listagem de itens por se apresentarem no conteúdo estomacal, procedimento adotado em outros trabalhos de alimentação.

Crustacea: estão representados por organismos inteiros, por fragmentos da carapaça, pereiópodos e ovos.

Mollusca: foram identificados através de fragmentos de conchas, conchas inteiras, ventosas e bicos (lulas).

Protozoa: inclui basicamente os Foraminiferida que estiveram representados pelas “carapaças”.

Annelida: representado pelos Polychaeta, através cerdas, mandíbulas e fragmentos do corpo.

Echinodermata: foi representada pelos Ophiuroidea, cujas estruturas mais comuns foram os fragmentos dos braços e disco.

Areia: representada por silte; embora não seja considerada um item alimentar, está incluída na listagem por se encontrar presente nos estômagos e porque alguns autores consideram que ela se encontra colonizada por microorganismos e estes constituem uma fonte protéica.

Pignogonida: representado pelo animal inteiro.

Sedimento: material que devido à grande fragmentação não pode ser distinguido quanto a sua origem (animal, vegetal ou mineral).

Algae: representado por algas macroscópicas inteiras ou fragmentos.

Ctenophora: representados pelo animal inteiro, por tentáculos e fragmentos do corpo.

Cnidaria: representado por tentáculos e fragmentos do corpo.

Porifera: representado por espículas e fragmentos do corpo.

Sipuncula: representado por fragmentos do corpo ou pelo animal inteiro quando este se encontrava retraído.

Anfioxo: representado por fragmentos do corpo ou pelo animal inteiro.

Aschelminthes: representado por fragmentos do corpo ou pelo animal inteiro.

Chaetognata: representado pelas mandíbulas e partes do corpo.

6. ÍNDICES DE DIVERSIDADE E DE EQUITABILIDADE

A diversidade e a equitabilidade foram calculados e aplicados às categorias alimentares para as espécies *Penaeus paulensis*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*, *Synodus foetens*, *Diplectrum radiale*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Etropus crossotus*, conforme LUDWIG & REYNOLDS (1988):

Índice de Diversidade de Shannon (H' / $H_{\max}$)

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

$$H_{\max} = - S \cdot (1/S \cdot \ln 1/S) = \ln S$$

Onde: S = número de categorias alimentares, p_i = frequência de ocorrência.

A função de Shannon reflete dois atributos básicos: o número de categorias e a equitabilidade. $H_{\max}$ parte do pressuposto que todas as categorias tem a mesma abundância, sendo assim a equitabilidade pode ser calculada como segue:

Índice de Equitabilidade (J')

$$E = J' = H' / H_{\max} \cdot 100$$

Onde: $H_{\max}$ = diversidade máxima = $\ln S$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de estudo foram capturados na Armação do Itapocoroy um total de 12977 exemplares entre macroinvertebrados e peixes demersais, distribuídos em 92 espécies, 80 gêneros e 57 famílias (Anexo I). Destes, foram selecionados para este estudo, em função de sua ocorrência e abundância ao longo do ano, 15 espécies: *Farfantepenaeus paulensis*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus*, *Portunus spinimanus*, *Luidia senegalensis*, *Luidia clathrata*, *Synodus foetens*, *Diplectrum formosum*, *Diplectrum radiale*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Etropus crossotus*, totalizando 3154 exemplares (Tab.I).

Luidia clathrata, embora tenha apresentado baixa abundância, foi selecionada para fins comparativos com *L. senegalensis*.

Tabela I – Espécies de macroinvertebrados e peixes demersais utilizados para o estudo da ecologia trófica, na Armação do Itapocoroy, com suas respectivas abundância e amplitude em diâmetro do disco (Echinodermata), largura da carapaça (Wid) (Crustacea) e comprimento total (Lt) (Penaeidae e Osteichthyes), em centímetros.

Filo / Família / Espécie	N	Diâmetro / Wid / Lt (cm)
Crustacea		
Penaeidae		
<i>Fanfantepeanaeus paulensis</i>	227	4,1 – 18,5
Diogenidae		
<i>Dardanus insignis</i>	313	1,0 – 3,9
Callapidae		
<i>Hepatus pudibundus</i>	126	2,0 – 7,8
Portunidae		
<i>Callinectes ornatus</i>	332	2,2 – 10,5
<i>Portunus spinimanus</i>	452	3,0 – 10,5
Echinodermata		
Luidiidae		
<i>Luidia clathrata</i>	27	2,0 – 4,3
<i>Luidia senegalensis</i>	145	2,0 – 4,7
Osteichthyes		
Synodontidae		
<i>Synodus foetens</i>	103	3,1 – 30,0
Serranidae		
<i>Diplectrum radiale</i>	301	3,5 – 23,7
<i>Diplectrum formosum</i>	81	3,5 – 18,2
Haemulidae		
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	217	5,0 – 29,2
Sciaenidae		
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	120	6,7 – 19,8
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	164	11,2 – 25,5
<i>Stellifer brasiliensis</i>	128	2,3 – 19,3
Paralichthyidae		
<i>Etropus crossotus</i>	418	4,9 – 17,0
Total	3154	

***Farfantepenaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967**

A espécie de camarão *Farfantepenaeus paulensis* é um Crustacea Natantia Penaeidae distribui-se no litoral brasileiro desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul; ocorre também no Uruguai e nordeste da Argentina (PÉREZ FARFANTE, 1969; HOLTHUIS, 1980). Representa um importante recurso econômico, sendo que do litoral de Santos (SP) até Torres (RS) encontra-se a principal área de pesca desta espécie (IWAI, 1973).

Foram analisados 227 estômagos de *F. paulensis* procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 59,91% encontravam-se vazios e 40,09% com conteúdo (Tab. II).

Tabela II. Frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Farfantepenaeus paulensis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	136	59,91
Com Conteúdo	91	40,09
Total	227	100,00

O espectro alimentar de *Farfantepenaeus paulensis* apresentou-se diversificado, com de 16 itens alimentares, sendo que Crustacea teve importância primária na alimentação da espécie, com vários itens, dos quais destacou-se Amphipoda, que ocupou 25,22% do volume estomacal e atingiu uma frequência de ocorrência de 11,52%, seguido por Dendrobranchiata com 15,22% e 10,99%, respectivamente (Tab. III).

A identificação dos itens alimentares em níveis específicos não foi possível e permaneceu em grandes grupos taxonômicos. Este fato se deve ao tamanho diminuto da espécie em questão, bem como pelo tipo de aparelho bucal que caracteriza os Crustacea e manipulação do alimento. Sazonalmente, observam-se variações na exploração das presas, sendo Peracarida a categoria de importância primária ao longo do ano, exceto na estação de outono (Fig. 2, 3, 4).

Tabela III. Frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP) dos itens alimentares de *Farfantepenaeus paulensis*, para o período de estudo

ITENS	MP	%	FO	%
Algae	450	9,42	23	12,04
Protozoa				
Foraminiferida	2	0,04	1	0,52
Mollusca				
Bivalvia	137	2,87	13	6,81
Cephalopoda	25	0,52	1	0,52
Annelida				
Polychaeta n.i.	199	4,16	8	4,19
Polynoidae	2	0,04	1	0,52
Crustacea				
Mysidacea	50	1,05	1	0,52
Amphipoda	1205	25,22	22	11,52
Gammaridae	542	11,34	12	6,28
Isopoda	50	1,05	1	0,52
Dendrobranchiata	727	15,22	21	10,99
Grapsidae	2	0,04	1	0,52
Brachyura	479	10,03	12	6,28
Ovos Crustacea	25	0,52	1	0,52
Echinodermata				
Ophiuroidea	417	8,73	19	9,95
Osteichthyes	57	1,19	9	4,71
Matéria Orgânica	52	1,09	5	2,62
Areia	357	7,47	40	20,94
Total	4778	100,00	191	100,00

n.i. = não identificados

No verão, além dos Peracarida, também Dendrobranchiata e Ophiuroidea representaram importantes recursos explorados por *F. paulensis*. Brachyura e Algae foram ocasionais, sendo Polychaeta e Mollusca explorados raramente (Fig. 2a).

No outono a diversidade de presas ingeridas foi maior quando comparada àquela do verão. Nesta estação, os Dendrobranchiata foi o principal grupo utilizado seguido por Echinodermata e Brachyura. Peracarida passou a ser ingerido ocasionalmente junto com Polychaeta, dentro da categoria “outros”. Mollusca, Osteichthyes e Algae foram raras (Fig. 2b).

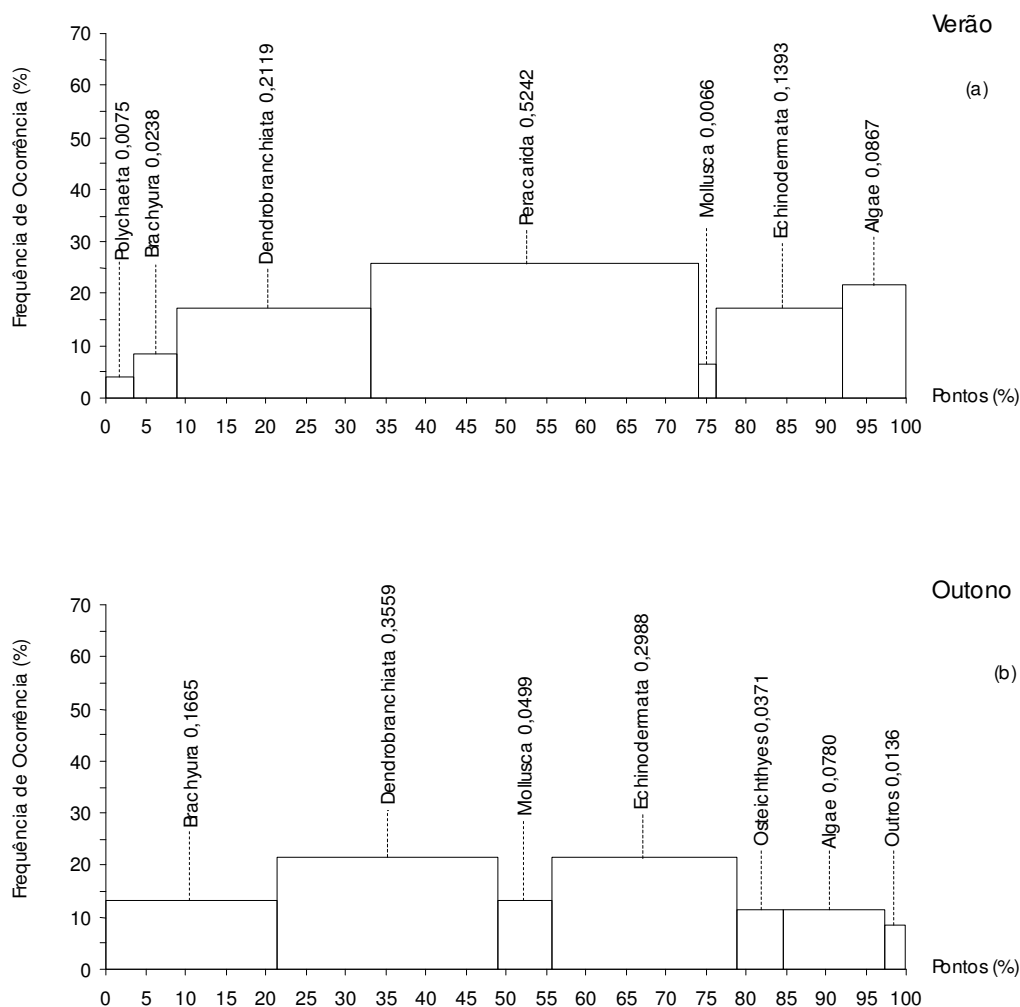


Figura 2. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de verão (a) e outono (b). (Outros = Peracarida, Polychaeta) para *Farfantepenaeus paulensis*.

No inverno os Peracarida aparecem, novamente, como presa de importância primária seguido por Algae, Brachyura, Dendrobranchiata e Mollusca foram ingeridos ocasionalmente e as demais (Polychaeta, Echinodermata, Osteichthyes e matéria orgânica) raramente (Fig. 3a).

Na primavera, a diversidade de categorias diminuiu drasticamente, sendo que neste período a espécie basicamente alimentou-se de Peracarida. Os Polychaeta, Mollusca, Osteichthyes e matéria orgânica foram raramente ingeridos (Fig. 3b).

De maneira geral, o espectro alimentar de *F. paulensis* mostrou-se diversificado sendo que Crustacea foi o grupo mais importante como fonte de alimento, representada por Mysidacea, Amphipoda, Gammaridae, Isopoda, Dendrobranchiata, Grapsidae, Brachyura, e ovos de Crustacea. Algae, Echinodermata e Areia, foram utilizados ocasionalmente (Fig. 4).

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Farfantepenaeus paulensis*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívoro/carcinófaga e segundo a diversidade de itens explorados, como eurifágico. O caráter eurifágico configura-se no seu amplo espectro alimentar, dada a variedade de itens explorados ao longo do ano.

CHONG & SASEKUMAR (1981) relataram que os camarões preferem alimentos de origem animal, sendo o detrito orgânico um suplemento alimentar. Segundo esses autores, a seleção do alimento é determinada pela palatabilidade, tamanho e atividade da presa.

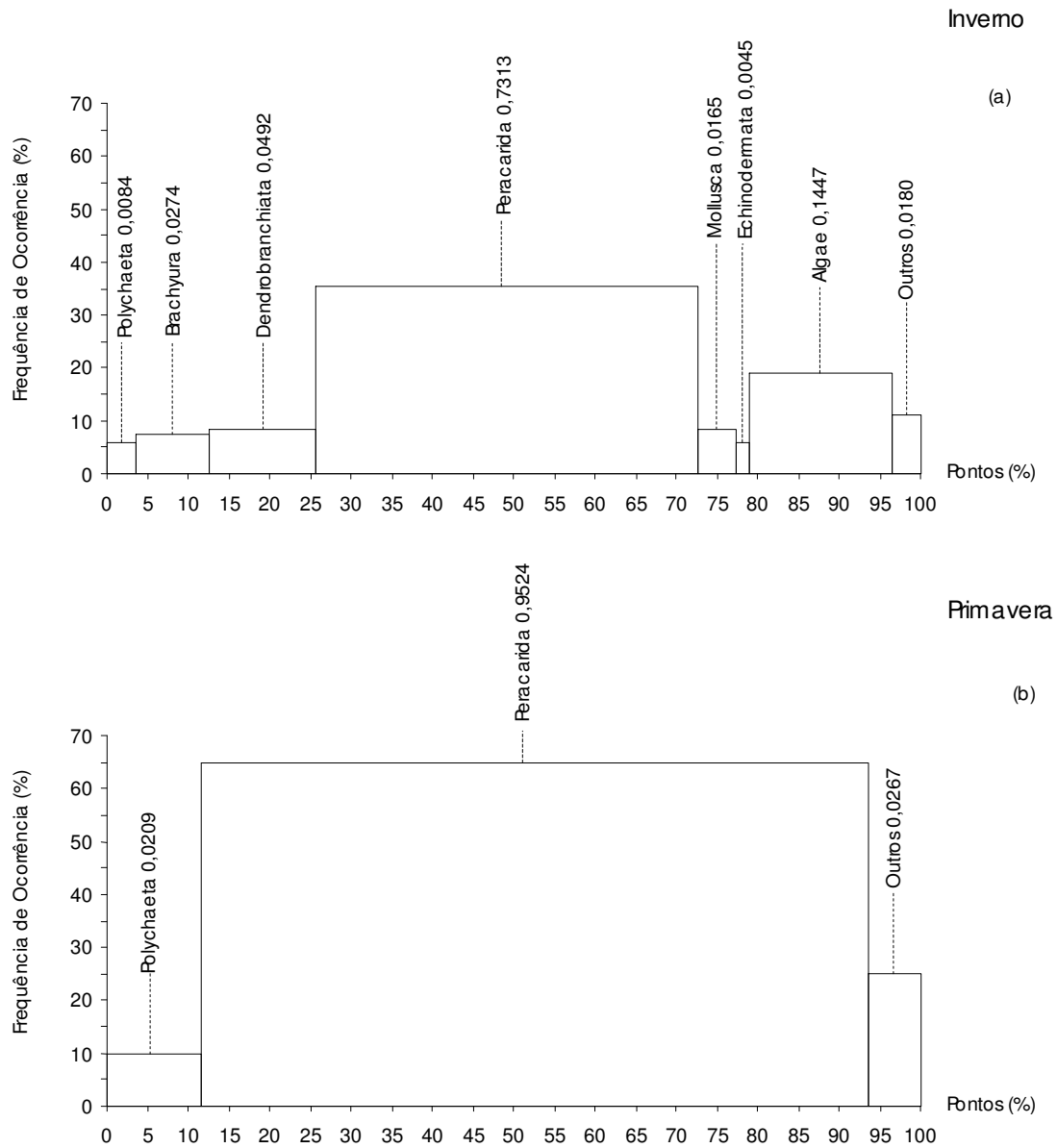


Figura 3. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de inverno (a) e primavera (b). (Inverno: Outros = Osteichthyes, Matéria Orgânica, Areia; Primavera: Outros = Mollusca, Osteichthyes, Matéria Orgânica, Areia) para *Farfantepenaeus paulensis*.

Embora a areia encontre-se na relação dos itens ingeridos, não se pode afirmar se a sua ingestão é proposital ou não, questão também relatada por BRANCO (1999) para *Xiphopenaeus kroyeri* na Armação do Itapocoroy (Penha, SC). Entretanto, considerou-se que Protozoa Foraminiferida tenha sido um item utilizado na alimentação de *Farfantepenaeus paulensis*, embora não tenha representado um item de importância primária, sua ingestão está associada à ingestão de areia.

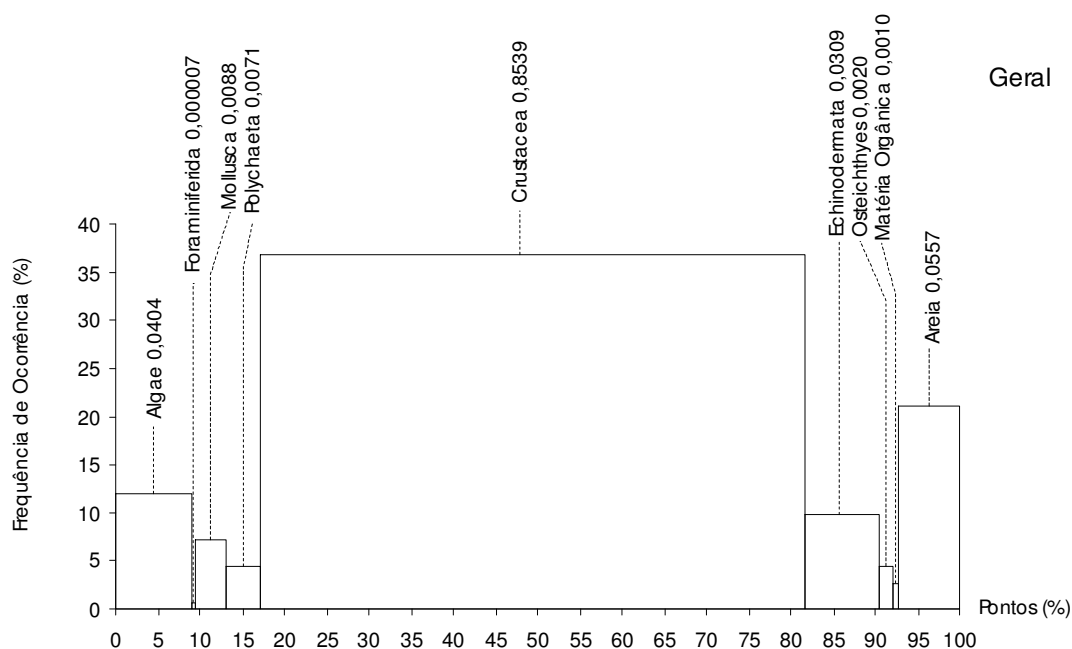


Figura 4. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos itens alimentares e seus respectivos índices (IAi) para o período de estudo para *Farfantepenaeus paulensis*.

A utilização de detrito na alimentação indica ser, segundo CHONG & SASEKUMAR (1981), importante quando o camarão assume o modo de vida bentônico, pois servem de substrato para bactérias, fungos e protozoários (ANDERES, 1982; STONER & ZIMMERMAN, 1988). HAEFNER (1990) considera a areia e o sedimento fontes de carbonato, sendo o item mais importante na dieta de *Callinectes ornatus*.

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. IV).

Tabela IV. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares de *Farfantepenaeus paulensis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	7	1,8002	1,9459	92,51
Outono	7	1,8879	1,9459	97,01
Inverno	8	1,8452	2,0794	88,73
Primavera	3	0,8568	1,0986	77,99

No verão o valor de H' (1,8002) e J' (92,51%) representaram uma elevada diversidade e equitabilidade, indicando que as categorias alimentares foram exploradas uniformemente.

No outono, embora *F. paulensis* tenha utilizado 7 grupos na sua dieta, como no verão, a diversidade apresentou valores ligeiramente superiores (1,8879) ao da estação anterior. Houve também um incremento na equitabilidade (97,01%), sugerindo uma maior uniformidade na utilização dos recursos explorados.

No inverno, apesar de H' (1,8452) ter apresentado maiores valores do que a estação de verão, a equitabilidade foi menor (88,73%), indicando menor uniformidade na utilização das categorias alimentares quando comparada às estações de verão e outono.

Na primavera, além do menor número de categorias alimentares ingeridas, o que refletiu numa diversidade menor ($H' = 0,8568$) sendo que o grupo Peracarida foi muito explorado em relação aos demais. Da mesma forma, o valor de J' (77,99%) indicou menor uniformidade na exploração dos diferentes grupos alimentares.

BRANCO (1999) encontrou um espectro alimentar semelhante para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, na mesma área de estudo do presente trabalho sendo que dentre os Peracarida, os Gammaridae representaram o principal recurso alimentar utilizado.

De acordo com BRANCO & VERANI (1997) o mais importante não é a identificação dos itens a nível específico, mas sim a determinação do espectro alimentar da espécie e suas relações tróficas.

***Dardanus insignis* (de Sansure, 1858)**

O paguro *Dardanus insignis* é um Crustacea Anomura Paguroidea, pertencente à família Diogenidae que se distribui no Atlântico Ocidental, desde a costa Leste dos Estados Unidos até a Argentina. Habita de águas rasas até 500 metros de profundidade, em fundos de lama, areia, conchas e rochas (MELO, 1999).

Foram analisados 313 estômagos de *D. insignis*, procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 46,33% encontravam-se vazios e 53,67% com conteúdo (Tab. V).

Tabela V. Frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Dardanus insignis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	145	46,33
Com Conteúdo	168	53,67
Total	313	100,00

O espectro alimentar de *Dardanus insignis* mostrou-se diversificado, sendo que a categoria Crustacea apresentou a maior variedade de itens. Os mais representativos em relação a porcentagem de pontos foram Ophiuroidea (33,51%), frequentes em 23,04 % dos estômagos, seguidos por areia, matéria orgânica, Algae e Polychaeta. Dentre os Crustacea destacam-se os Brachyura (5,29%), presentes em 4,70% dos estômagos seguidos por Gammaridae (3,74%), freqüente em 2,23% dos estômago; Dendrobranchiata ocupou 2,84 % do volume estomacal e Amphipoda, 1,54% ; ambos estiveram presentes em 1,73 % dos estômagos analisados. Os demais itens denotaram um caráter accidental (Tab. VI).

Tabela VI. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP), dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Dardanus insignis*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	622	8,65	47	11,63
PROTOZOA				
Foraminiferida	2	0,03	1	0,25
MOLLUSCA				
Bivalvia	93	1,29	12	2,97
Gastropoda	31	0,43	4	0,99
Mollusca n.i.	2	0,03	1	0,25
ANNELIDA				
Polychaeta n.i.	517	7,19	25	6,19
Nereidae	25	0,35	1	0,25
CRUSTACEA				
Amphipoda	111	1,54	7	1,73
Gammaridae	269	3,74	9	2,23
Dendrobranchiata	204	2,84	7	1,73
<i>Callinectes spp.</i>	45	0,63	2	0,50
Anomura / Porcellanidae	50	0,70	1	0,25
Brachyura	380	5,29	19	4,70
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	2409	33,51	93	23,02
PYCNOGONIDA	2	0,03	1	0,25
Osteichthyes	358	4,98	24	5,94
Matéria Orgânica	650	9,04	31	7,67
Areia	1419	19,74	119	29,46
Total	7189	100,00	404	100,00

A areia foi uma categoria presente em 29,46% dos estômagos ocupando 19,74% do volume relativo, representando um item de importância moderada e sugerindo ser uma consequência do modo de captura e manipulação das presas por *D. insignis*. As categorias Mollusca, Annelida, Osteichthyes, assim como Algae, assumem importância secundária (Tab. VI).

Sazonalmente observa-se uma diversidade na exploração dos diferentes grupos alimentares. A principal categoria explorada ao longo das quatro estações foi Echinodermata (Fig. 5, 6, 7).

No verão, *D. insignis* explorou 10 categorias sendo Echinodermata a principal, seguido por Polychaeta, Algae e Osteichthyes. Na categoria Crustacea, Brachyura e Dendrobranchiata foram utilizados ocasionalmente e os demais Anomura e Peracarida, assim como a categoria Mollusca

apresentaram um caráter raro; a matéria orgânica não identificada também ocorreu raramente (Fig. 5a).

A exploração por *D. insignis* no outono foi menos diversificada em comparação às demais. A principal categoria explorada foi Algae, seguida por Echinodermata. Os Mollusca passam a ter uma importância secundária junto com a matéria orgânica, enquanto que Polychaeta e Dendrobranchiata foram ingeridos ocasionalmente (Fig. 5b).

No inverno, foram explorados 9 grupos sendo Echinodermata o principal alimento. Ocasionalmente, *Dardanus insignis* utilizou Osteichthyes, Algae e matéria orgânica, sendo as demais categorias ingeridas consideradas raras (Fig. 6a).

Na primavera, *D. insignis* utilizou 8 categorias diferentes na sua dieta, e, como na estação anterior, Echinodermata foi a principal fonte de alimento, embora com Índice Alimentar (IAi) de menor valor em comparação ao inverno. Peracarida e matéria orgânica representaram categorias primárias na alimentação da espécie enquanto que Polychaeta e Brachyura foram ocasionalmente exploradas e os grupos Mollusca, Osteichthyes e Algae assumiram caráter raro (Fig. 6b).

De maneira geral, a figura 7 mostra um espectro alimentar diversificado, sendo Echinodermata, o principal recurso explorado. A areia, na análise anual, denota grande importância tanto em relação à porcentagem de pontos quanto à frequência de ocorrência. A presença de Foraminiferida (Tab. IV) pode estar associada à forma de captura e manipulação de presas que habitam o sedimento, desta forma, a areia e os organismos nela contidos são ingeridos acidentalmente (Fig. 7).

A diversidade de itens sugere que se trata de uma espécie oportunista que utiliza na sua dieta grupos de origem animal, em maior proporção que os de origem vegetal.

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. VII).

Tabela VII. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares de *Dardanus insignis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		$H'_{(nats)}$	$H_{\max (nats)}$	$E = J' (\%)$
Verão	10	1,9819	2,3025	86,07
Outono	6	1,5714	1,7917	87,70
Inverno	9	1,7150	2,1972	78,05
Primavera	8	1,7218	2,0794	82,80

No verão o elevado valor de H' (1,9819), indica a maior diversidade de presas, quando comparada às demais estações. Entretanto, a equitabilidade J' (86,07%), apesar de seu valor, indicou que não houve uma uniformidade na exploração das presas, sendo que das 10 categorias utilizadas, apenas Echinodermata, Polychaeta, Algae e Osteichthyes, foram bem exploradas (Fig. 5 a).

O outono foi a estação que apresentou o menor valor de H' (1,5714). Dos 6 grupos utilizados, Algae, Echinodermata, Mollusca, e Moni foram os mais bem explorados (Fig. 5b). Apesar disso, a equitabilidade J' (87,70%) alcançou o maior valor dentre as estações, indicando uma melhor uniformidade na exploração das categorias ingeridas.

No inverno, o valor H' (1,7150) foi maior que no outono (1,5714), enquanto que a equitabilidade J' (78,05%) foi a menor dentre as estações, sugerindo uma não uniformidade na exploração das categorias alimentares. Das 9 categorias ingeridas, apenas Echinodermata, Algae e Moni foram mais utilizadas, sendo que os Polychaeta apresentaram as menores freqüências de ocorrência enquanto que Dendrobranchiata e Peracarida ocorreram em menos de 5% dos estômagos analisados. Essas importâncias nas preferências dos diferentes grupos podem ser corroborados pelos valores do índice alimentar (IA_i) para cada categoria alimentar (Fig. 6 a).

Na primavera, a diversidade foi discretamente superior ($H' = 1,7218$) quando se compara ao outono ($H' = 1,7150$). Das 8 categorias alimentares utilizadas por *D. insignis*, Echinodermata, Moni, Peracarida, Brachyura e Polychaeta foram as mais exploradas. O valor de J' (82,80%) demonstra que

as categorias alimentares foram exploradas de maneira mais uniforme que na estação anterior.

PIRES-VANIN *et al.* (1995) registraram a ocorrência de *D. insignis* nas estações de verão e inverno na plataforma continental do litoral Norte do Estado de São Paulo, considerando-o integrante da megafauna bêntica de hábito carnívoro, entretanto, sem registros das presas ingeridas.

D. insignis tem sido pouco estudado no que se refere ao seu hábito alimentar. A literatura disponível mostra aspectos sistemáticos, de distribuição geográfica, temporal e diária, de abundância e das suas relações com a fauna de macroinvertebrados (HEBLING & RIEGER, 1986; PIRES-VANIN *et al.*, 1995; NEGREIROS-FRANSOZO *et al.*, 1997; BRANCO *et al.*, 1998) ficando portanto, uma lacuna em outros aspectos de seu ciclo de vida, incluindo a alimentação.

Com base nesses resultados, podemos considerar *Dardanus insignis* segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívoro e segundo a diversidade de itens, como eurifágico.

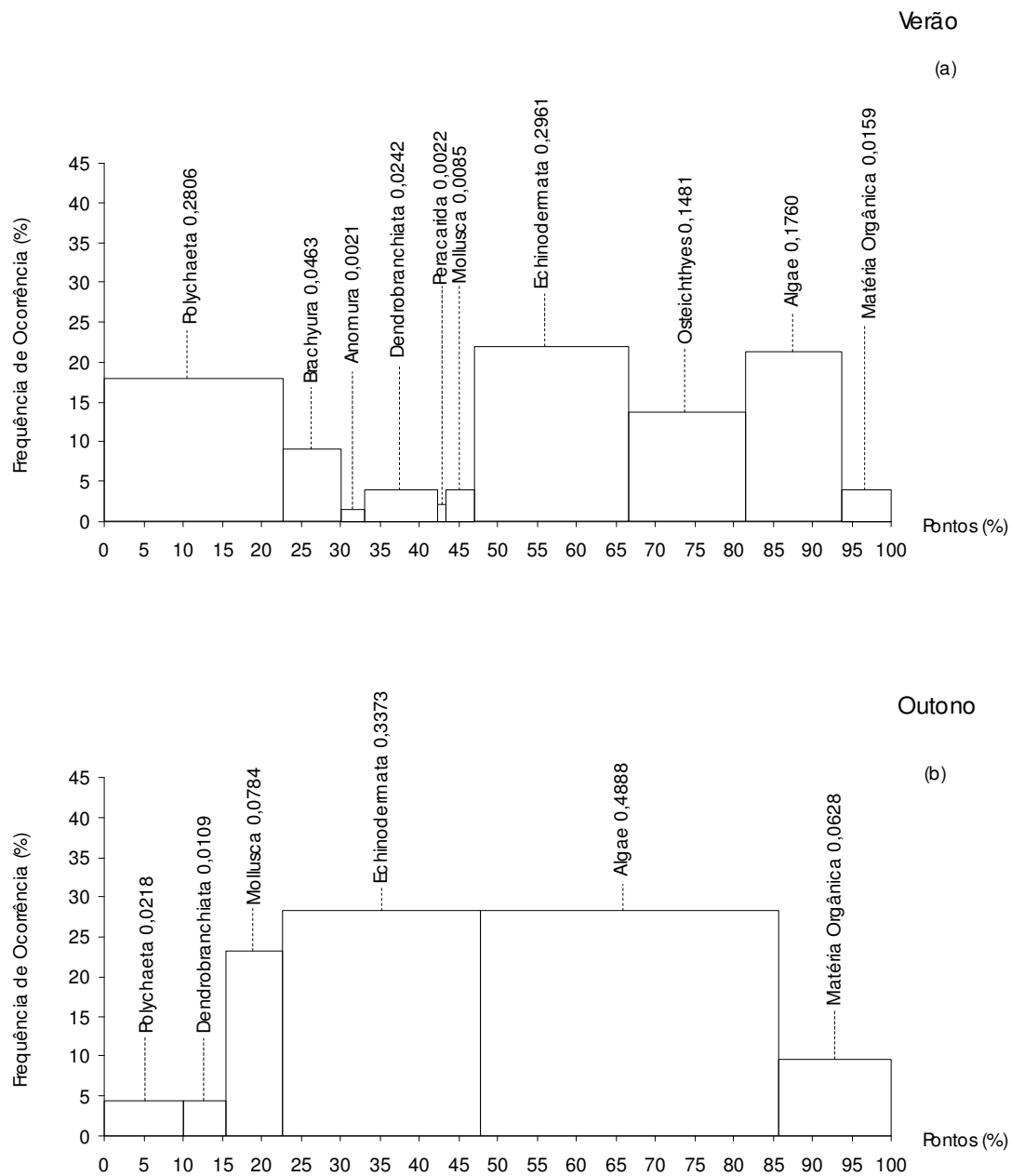


Figura 5. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de verão (a) e outono (b) para *Dardanus insignis*.

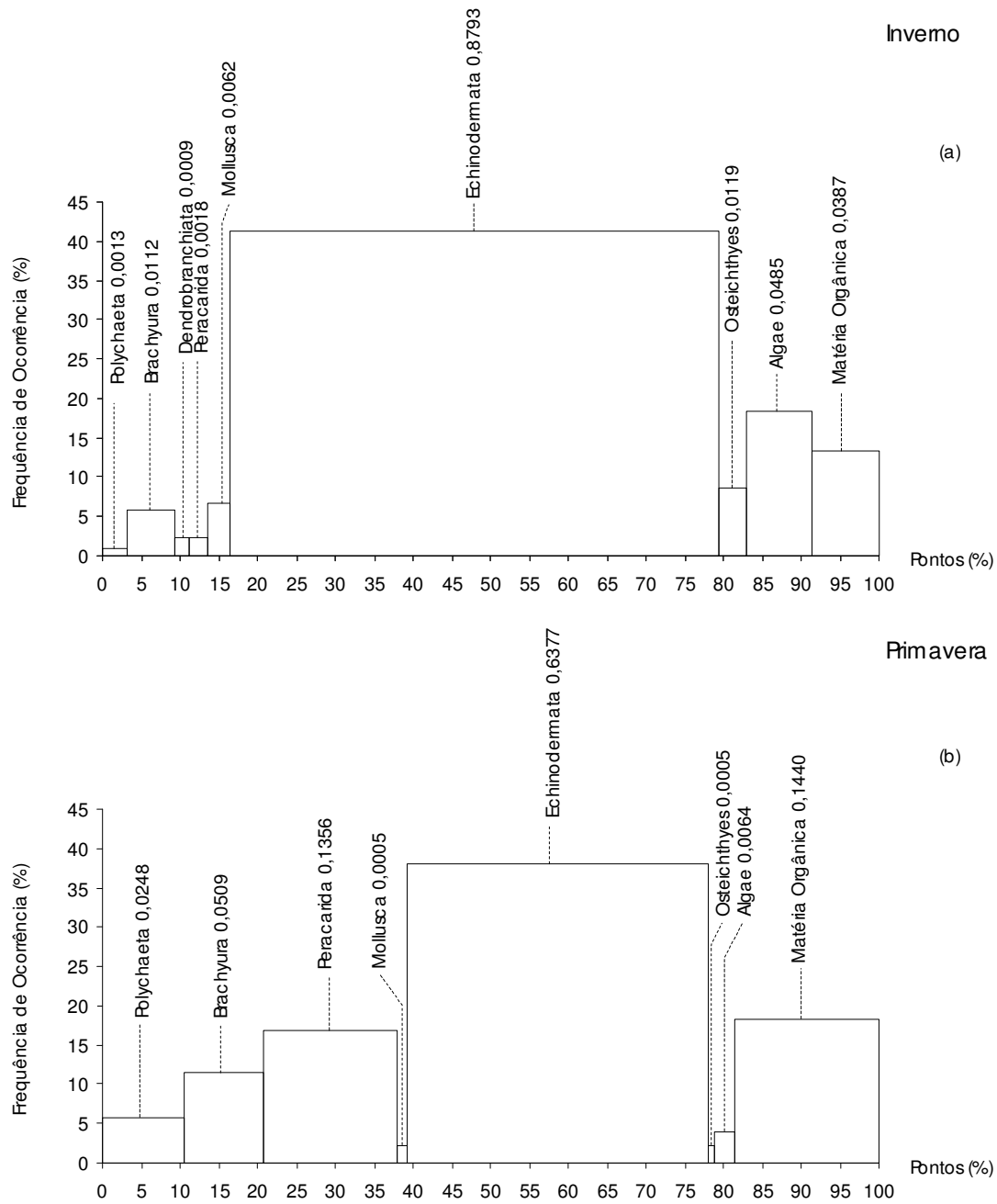


Figura 6. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Dardanus insignis*.

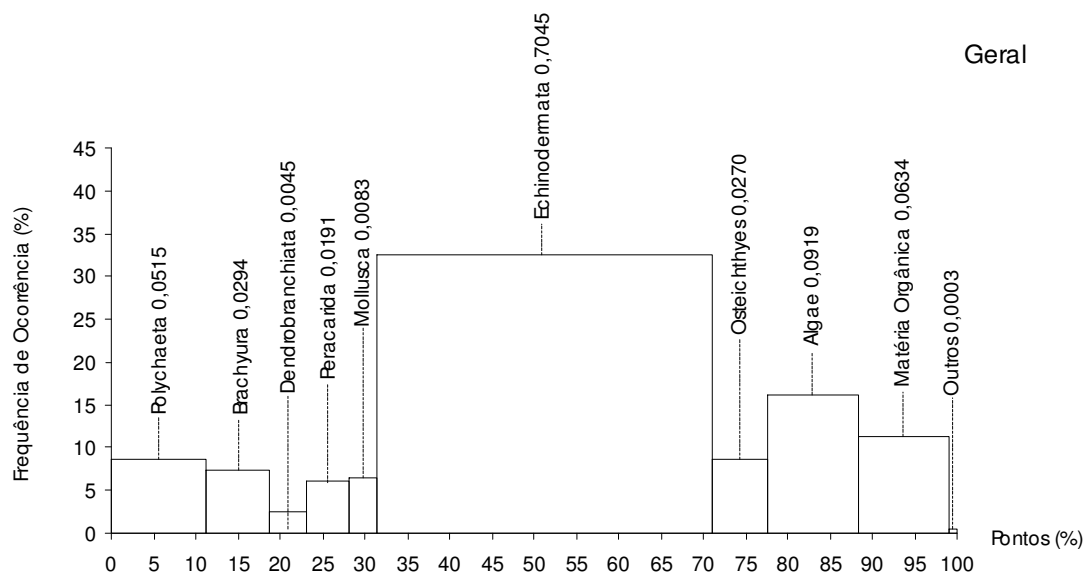


Figura 7. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Dardanus insignis*.

***Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785)**

O caranguejo *H. pudibundus* é um Crustacea Brachyura da família Calappidae que distribui-se no Atlântico Ocidental, desde a Geórgia, ao extremo sul do Brasil, no Atlântico Oriental, desde a Guiné à África do Sul. Habita fundos de areia, lama e com conchas, desde águas muito rasas, até profundidades de 160 metros (MELO, 1999).

Foram analisados 126 estômagos de *H. pudibundus*, procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 50% encontravam-se vazios e 50% com algum conteúdo (Tab. VIII).

Tabela VIII. Frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, de *Hepatus pudibundus* para o período de estudo.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	63	50
Com Conteúdo	63	50
Total	126	100

O espectro alimentar de *H. pudibundus* mostrou-se diversificado, sendo composto principalmente por Crustacea. Destes, os mais representativos em relação ao volume ocupado foram Brachyura (23,16%), Dendrobranchiata (16,90%), *Callinectes sp.* (7,11%), Mysidacea (4,01%) e Amphipoda (3,70%). Entretanto, em relação à frequência de ocorrência, destacam-se apenas dois itens: Brachyura e Dendrobranchiata. A categoria areia esteve presente em 27,50% dos estômagos mas ocupou apenas 8,59% de seu volume. Os grupos Osteichthyes, Polychaeta, Mollusca e Echinodermata foram recursos explorados ocasionalmente sendo os demais grupos de caráter raro (Tab. IX).

Tabela IX. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Hepatus pudibundus*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	4	0,13	2	1,67
PROTOZOA				
Foraminiferida	2	0,06	1	0,83
MOLLUSCA				
Bivalvia	75	2,37	4	3,33
Cephalopoda	119	3,76	4	3,33
Mollusca n.i.	5	0,16	1	0,83
ANNELIDA				
Polychaeta	167	5,28	9	7,50
CRUSTACEA				
Stomatopoda	50	1,58	1	0,83
Mysidacea	127	4,01	3	2,50
Amphipoda	117	3,70	4	3,33
Gammaridae	2	0,06	1	0,83
Caridae	75	2,37	1	0,83
Dendrobranchiata	535	16,90	9	7,50
<i>Callinectes sp.</i>	225	7,11	3	2,50
<i>Hepatus pudibundus</i>	75	2,37	1	0,83
Brachyura n.i.	733	23,16	20	16,67
Xanthidae	25	0,79	1	0,83
Grapsidae	50	1,58	1	0,83
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	93	2,94	7	5,83
OSTEICHTHYES	231	7,30	8	6,67
Matéria Orgânica	183	5,78	6	5,00
Areia	272	8,59	33	27,50
Total	3165	100,00	120	100,00

n.i. = não identificados

BRANCO (1996), analisando a dieta de *Callinectes danae* na Lagoa da Conceição (SC), observou comportamento semelhante em relação ao item areia, sendo que considerou essa ingestão acidental. Entretanto, argumenta que o consumo pode ser voluntário quando se considera o sedimento marinho colonizado por uma variedade de organismos. PETTI (1990) considerou o consumo de areia acidental para todas as cinco espécies de Brachyura estudadas.

Na Armação do Itapocoroy, o consumo de areia quando considerado o valor do Índice Alimentar (IAi) (0,0843) (Fig. 10) é relativamente alto, ocupando a segunda posição em relação aos demais itens. Entretanto, considerando-se que presas como Polychaeta, Mysidacea, Amphipoda, outros Crustacea, Ophiuroidea e Foraminiferida encontram-se no sedimento marinho, a areia pode ser considerada como ingerida acidentalmente em consequência do comportamento de captura e manipulação dessas presas como alimento.

PETTI (1990), estudando os hábitos alimentares dos Brachyura no infralitoral de Ubatuba (SP), encontrou para *H. pudibundus* espectro alimentar semelhante ao da Armação do Itapocoroy, sendo os Dendrobranchiata o principal item explorado.

Sazonalmente, a espécie explorou diferentes grupos, denotando como em outras espécies de crustáceos um caráter oportunista (Fig. 8, 9, 10). Diferenças sazonais marcantes foram relatadas por PETTI (1990) para esta espécie no infralitoral de Ubatuba (SP) sendo os camarões o principal item da dieta.

MANTELATTO & PETRACCO (1997) estudando a dieta natural de *Hepatus pudibundus* na Baía de Fortaleza, litoral do Estado de São Paulo, observaram um espectro alimentar semelhante ao registrado na Armação do Itapocoroy. Para esses autores Crustacea foi à base da alimentação, sendo que os camarões Penaeidae mostraram-se predominantes.

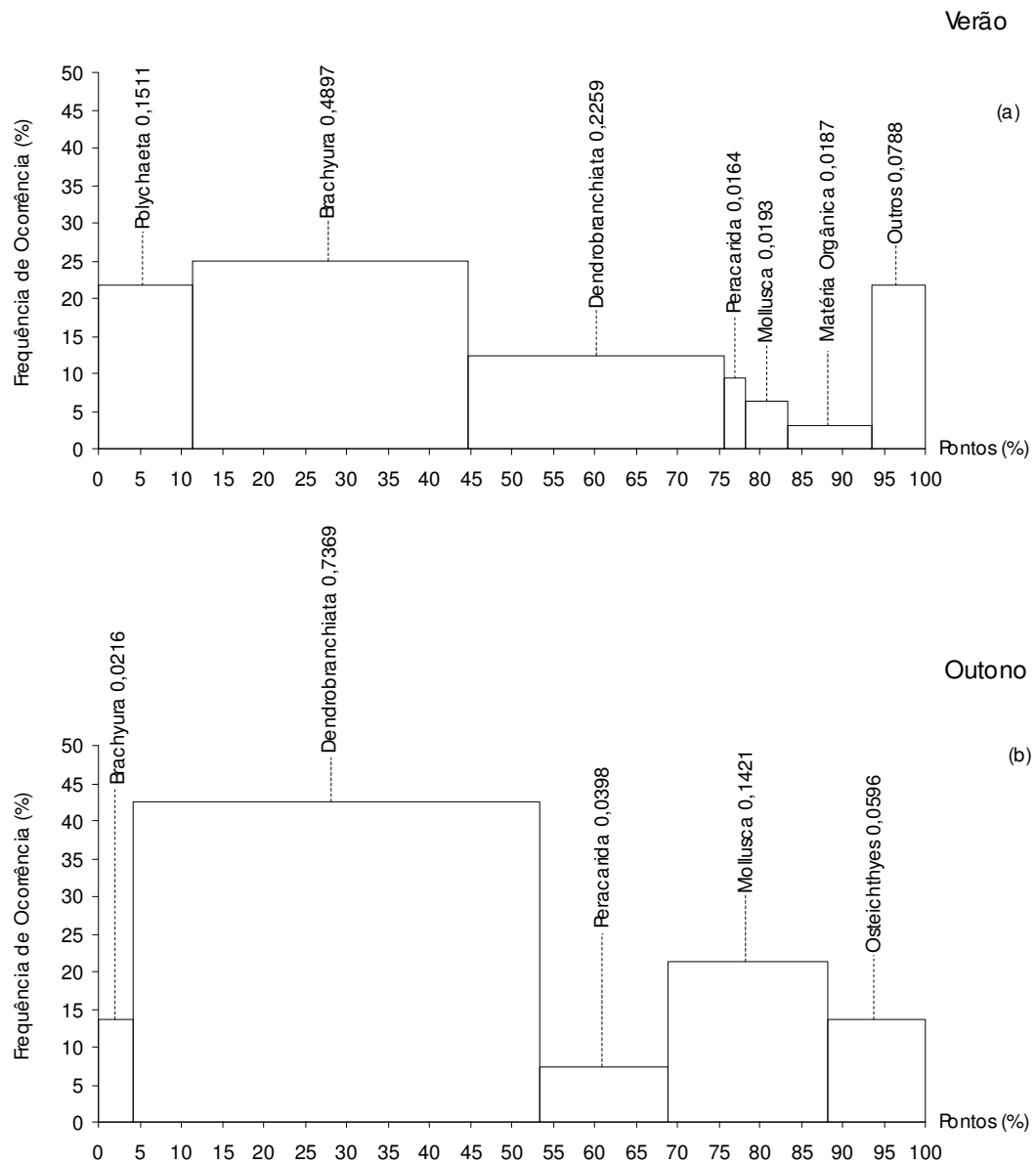


Figura 8. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de verão (a) e outono (b). (Outros = Echinodermata, Osteichthyes, Algae) para *Hepatus pudibundus*.

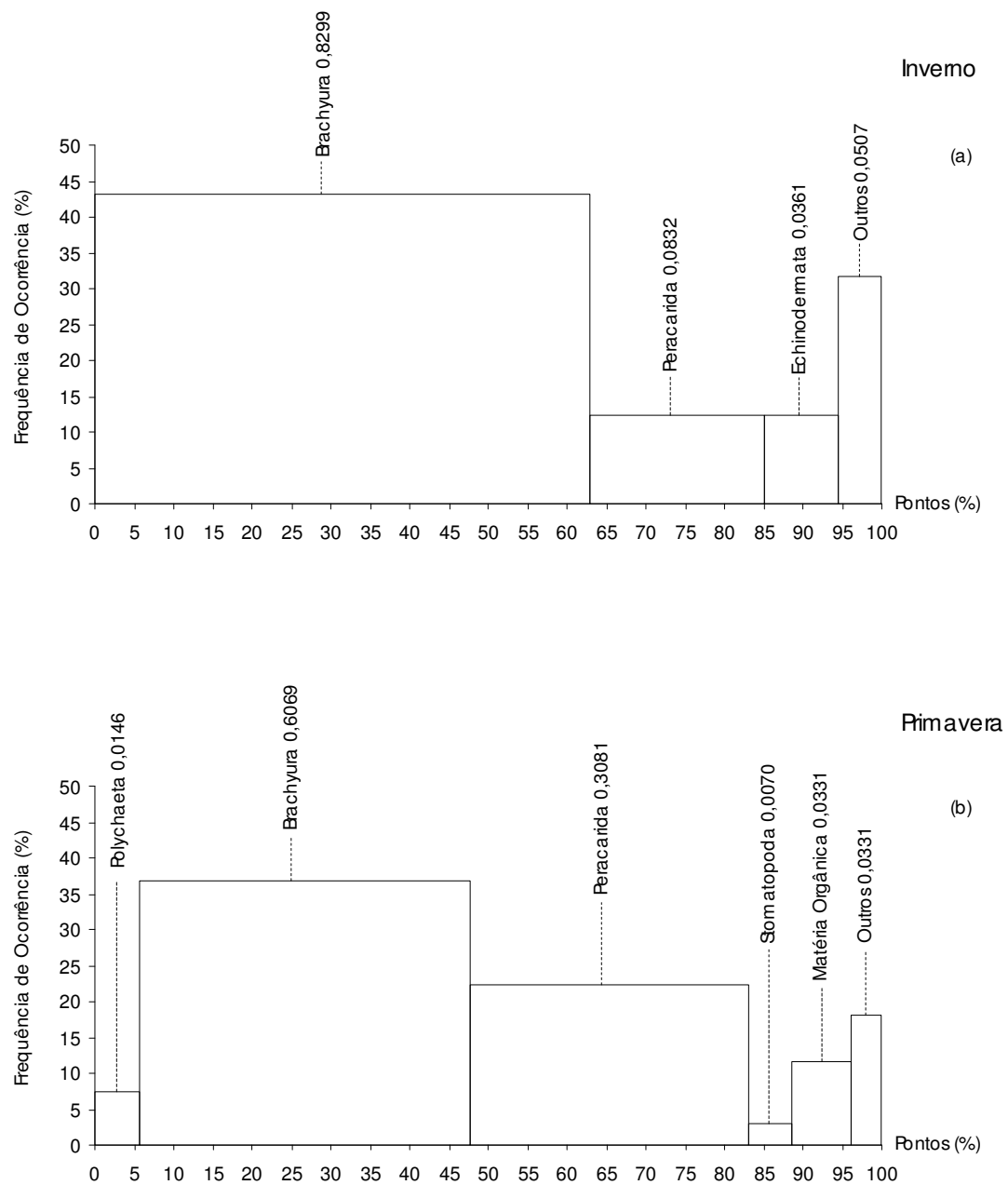


Figura 9. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de inverno (a) e primavera (b). (Inverno: Outros = Algae, Matéria Orgânica, Foraminiferida, Osteichthyes, Mollusca; (Primavera: Outros = Echinodermata, Mollusca) para *Hepatus pudibundus*.

No verão, os Brachyura foram os principais organismos utilizados como alimento por *H. pudibundus*, seguido de Dendrobranchiata e Polychaeta. Os demais grupos foram explorados ocasionalmente (Fig. 8a).

No outono, os principais grupos predados foram Dendrobranchiata e Mollusca. Brachyura passa a ser explorado ocasionalmente, juntamente com Peracarida e Osteichthyes (Fig. 8b).

No inverno e primavera, os Brachyura tornam a figurar como a principal fonte de alimento, sendo que os demais grupos assumem um caráter ocasional. Contudo, o grupo Peracarida que no inverno era explorado ocasionalmente, nos meses de primavera passa a representar maior importância (Fig. 9 a, b).

Sazonalmente, MANTELATTO & PETRACCO (1997) registraram comportamento semelhante, sendo que Crustacea apresentou uma alta frequência de ocorrência e percentagem de pontos ao longo das estações do ano.

De maneira geral, *Hepatus pudibundus* apresentou um espectro alimentar diversificado, sendo Crustacea a principal e mais diversificada fonte de alimento (Fig. 10). A areia, em relação ao Índice Alimentar (IAi) pode ser considerada uma categoria ocasional e essa importância está relacionada com a fonte de alimento nela contida, que para *H. pudibundus*, está representado pelos Foraminifera e Crustacea.

PETTI (1990) e BRANCO (1996), consideram a ingestão de areia acidental, entretanto, BRANCO (*op. cit.*) argumenta a possibilidade voluntária desse item, se considerarmos o sedimento marinho colonizado por microrganismos.

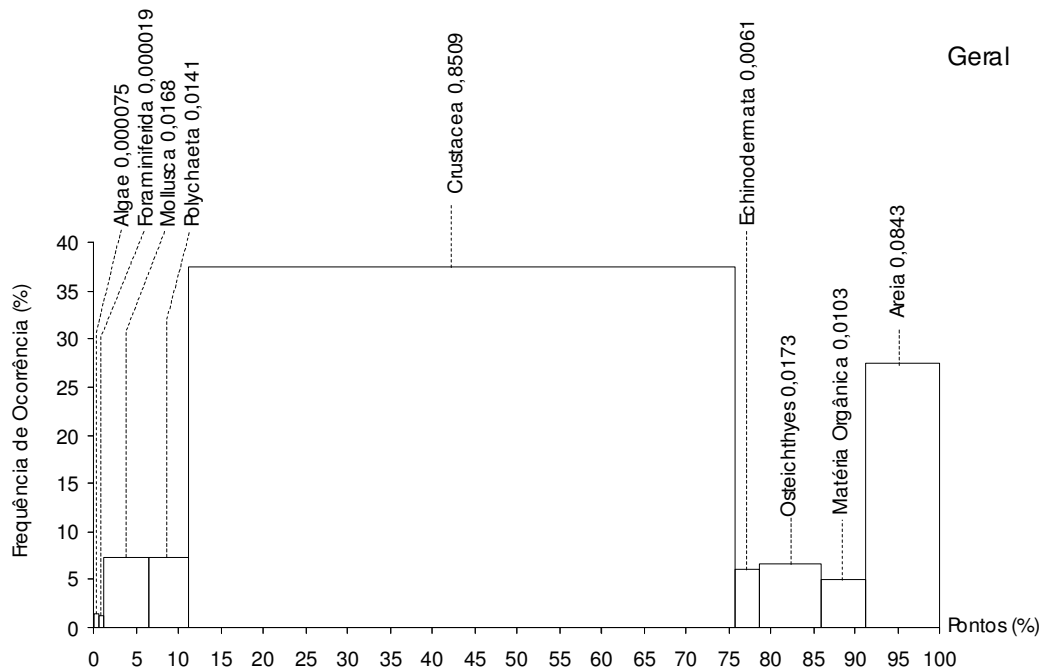


Figura 10. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas durante o período de estudo para *Hepatus pudibundus*.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. X).

Tabela X. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' aplicado às categorias alimentares de *Hepatus pudibundus*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	7	1,7749	1,9459	91,21
Outono	5	1,4377	1,6094	89,32
Inverno	4	1,2450	1,3863	89,80
Primavera	6	1,5734	1,7918	87,81

O verão foi a estação que apresentou o maior valor de H' (1,7749) e da equitabilidade J' (91,21%), quando comparado às demais estações. Esses valores indicam uma elevada diversidade com categorias alimentares sendo utilizadas de maneira mais uniforme. Das 7 categorias exploradas, Brachyura, Dendrobranchiata e Polychaeta foram as mais bem utilizadas apresentando os maiores valores de ocorrência e IA_i (Fig. 8a).

No outono a diversidade foi menor (1,4377) em relação a anterior, devido ao número de categorias exploradas, mas o valor de J' (89,32%) indica uma boa uniformidade na utilização dessas categorias.

No inverno, foi registrado o menor número de categorias utilizadas acarretando na redução da diversidade (1,2450). Apesar disso, o valor da equitabilidade (89,80%) sugere uniformidade na exploração dos diferentes recursos, sendo corroborados pelos valores do índice alimentar (IA_i) (Fig. 9a).

Na primavera, com o incremento de categorias utilizadas, elevou também a diversidade H' (1,5734). Embora com discreta queda na equitabilidade J' (87,81%), os recursos alimentares ainda continuam sendo utilizados, na sua maioria, de maneira equilibrada.

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Hepatus pudibundus*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívoro/carcinófaga, e segundo a diversidade de itens, como eurifágico.

***Callinectes ornatus* (Ordway, 1863)**

O siri *Callinectes ornatus* é um Crustacea Brachyura da família Portunidae que, segundo MELO (1996) distribui-se no Atlântico Ocidental desde a Carolina do Norte até o extremo sul do Brasil. Habita águas marinhas, com teores mais baixos de salinidade, em fundo de areia e lama e em profundidades de até 75 metros (MELO, *op. cit.*).

Foram analisados 332 estômagos procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 43,07% encontravam-se vazios e 56,93% com algum conteúdo (Tab. XI).

Tabela XI. Frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, para *Callinectes ornatus*, durante o período de estudo.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	143	43,07
Com conteúdo	189	56,93
Total	332	100,00

O espectro alimentar de *C. ornatus* apresentou-se diversificado, constando basicamente de 9 categorias, sendo Crustacea com a maior diversidade de itens (Tab. XII). Neste grupo, as maiores porcentagens de pontos foram representados pelos itens Brachyura, Penaeidae, *Callinectes spp.*, Decapoda e Mysidacea. Os demais representaram menos de 1,51% do volume estomacal. Em relação à frequência de ocorrência, apenas 3 itens destacaram-se: Brachyura, (10,93%), Penaeidae (9,29%) e *Callinectes spp.* (3,82%). O segundo grupo mais importante em relação ao volume e à frequência de ocorrência foi Osteichthyes (22,41% e 13,40%). Mollusca, representado pelos itens Bivalvia, Gastropoda e Cephalopoda / Loligonidae, foi à terceira categoria alimentar mais importante tanto em relação à porcentagem numérica, quanto em frequência de ocorrência. Os Polychaeta apresentaram uma importância secundária em relação a ambos os métodos aplicados, seguidos pelos Echinodermata. Os demais grupos foram ocasionais e/ou raros. A areia é uma categoria que foi tratada à parte, sendo que *C. ornatus* representou 9,09% do volume relativo e esteve presente em 26,23% dos estômagos analisados (Tab. VIII). Esta diversidade de itens sugere à espécie um caráter oportunista, aproveitando uma grande variedade de presas e material de origem vegetal disponíveis no ambiente.

A análise sazonal mostra uma variação na ocorrência das categorias alimentares na dieta da espécie (Fig. 11, 12, 13).

No verão, a base da alimentação de *Callinectes ornatus* foi Crustacea e Osteichthyes. As categorias Annelida e Echinodermata foram ocasionalmente utilizadas. Os demais grupos: Mollusca, Algae e matéria orgânica, mostraram-se acidentais (Fig. 11a).

Tabela XII. Frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP) dos itens alimentares, para *Callinectes ornatus*, durante o período de estudo.

Itens	MP	%	FO	%
Algae	396	3,96	12	3,28
Macrofita	30	0,30	1	0,27
PROTOZOA				
Foraminiferida	2	0,02	1	0,27
MOLLUSCA				
Bivalvia	835	8,36	41	11,20
Gastropoda	137	1,37	5	1,37
Cephalopoda / Loligonidae	185	1,85	3	0,82
ANNELIDA				
Polychaeta n.i.	433	4,33	14	3,83
Polynoidea	2	0,02	1	0,27
CRUSTACEA				
Mysidacea	152	1,52	3	0,82
Amphipoda n.i.	18	0,18	5	1,37
Gammaridae	97	0,97	5	1,37
Isopoda	12	0,12	2	0,55
Decapoda n.i.	190	1,90	5	1,37
Penaeidae	1473	14,74	34	9,29
<i>Farfatepenaeus paulensis</i>	50	0,50	1	0,27
<i>Penaeus spp.</i>	75	0,75	1	0,27
Sergestidae				
<i>Acetes americanus</i>	25	0,25	1	0,27
Portunidae				
<i>Callinectes spp.</i>	524	5,24	14	3,83
Xanthidae	25	0,25	1	0,27
Brachyura n.i.	1517	15,18	40	10,93
Anomura/Diogenidae				
Dardanus insignis	75	0,75	1	0,27
Ovos de Crustacea	4	0,04	2	0,55
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	255	2,55	15	4,10
Echinodermata n.i.	2	0,02	1	0,27
Osteichthyes	2239	22,41	49	13,39
Matéria Orgânica	330	3,30	12	3,28
Areia	908	9,09	96	26,23
Total	9991	100,00	366	100,00

n.i. = não identificado

A análise sazonal mostra uma variação na ocorrência das categorias alimentares na dieta da espécie (Fig. 11, 12, 13).

No verão, a base da alimentação de *Callinectes ornatus* foi Crustacea e Osteichthyes. As categorias Annelida e Echinodermata foram ocasionalmente utilizadas. Os demais grupos: Mollusca, Algae e matéria orgânica, mostraram-se acidentais (Fig. 11a).

No outono, Crustacea, Mollusca e Osteichthyes foram às categorias mais exploradas. Echinodermata e Algae foram utilizados ocasionalmente e a matéria orgânica apareceu acidentalmente nos estômagos analisados (Fig. 11b).

No inverno, 6 categorias constituíram o espectro alimentar de *Callinectes ornatus*, sendo Crustacea a base da dieta. Ocasionalmente foram explorados Mollusca, Osteichthyes e Algae e matéria orgânica. Os Polychaeta e Echinodermata foram explorados raramente (Fig. 12a).

Na primavera os Crustacea continuam figurando como alimento de importância primária. Osteichthyes, que no inverno foram explorados ocasionalmente, nesta estação assumiram maior importância. Polychaeta Mollusca, Algae e matéria orgânica foram ocasionalmente ingeridos. Os Echinodermata continuam figurando raramente (Fig. 12b).

C. ornatus, na Armação do Itapocoroy, apresentou a categoria Crustacea como base da dieta representando importância primária ao longo das quatro estações do ano. A segunda categoria mais importante foi composta por Osteichthyes e Mollusca; os demais grupos foram explorados raramente (Fig. 13).

De maneira geral, pode-se considerar que as categorias mais exploradas foram os Crustacea, Osteichthyes e Mollusca. Os Crustacea estiveram presentes em todas as estações do ano e representaram a base da dieta natural desta espécie, sendo compostos pelos itens Amphipoda, Penaeidae/Sergestidae, *Farfantepenaeus paulensis*, espécies do gênero *Penaeus*, *Acetes americanus*, Portunidae; espécies do gênero *Callinectes*; Xanthidae, Brachyura, Anomura, *Dardanus insignis* e ovos de Crustacea.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XIII).

Tabela XIII. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares de *Callinectes ornatus*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		$H'_{(nats)}$	$H_{\max (nats)}$	$E = J' (\%)$
Verão	6	1,6047	1,7918	89,56
Outono	7	1,6157	1,9459	83,03
Inverno	6	1,1858	1,7918	66,18
Primavera	6	1,4955	1,7918	83,47

No verão, o valor de H' (1,6047) superou a diversidade do inverno e da primavera. Nesta estação, *C. ornatus* utilizou 6 grupos alimentares na sua dieta. Apesar da equitabilidade de 89,56%, o maior valor dentre os registrados nas 4 estações, quando comparadas às freqüências de ocorrência das categorias Crustacea e Osteichthyes verifica-se uma predominância destas em relação a Mollusca, Polychaeta, Echinodermata, Algae/Moni, as quais apresentaram baixos valores de ocorrência (Fig. 11 a).

No outono, com a utilização das 7 categorias alimentares, ocorreu um pequeno incremento no valor H' (1,6157) e a equitabilidade foi um pouco menor (83,03%) do que no verão. Mesmo assim, o valor de J' indicou uma uniformidade na exploração dos recursos alimentares.

No inverno, embora a espécie tenha explorado o mesmo número de categorias tróficas do verão, os valores de H' (1,1858) e J' (66,18%) foram os menores registrados entre as estações, indicando que os recursos não foram explorados de maneira tão eqüitativa. O que pode ser constatado através dos baixos valores de ocorrência dos grupos Polychaeta e Echinodermata (Fig. 12a).

Na primavera a diversidade (1,4955) foi maior que no inverno, assim como a equitabilidade (83,47%), embora o número de categorias exploradas tenha sido o mesmo do inverno. Estas foram às categorias alimentares ingeridas de forma mais eqüitativa, sendo que não se registrou valores na freqüência de ocorrência tão baixos, como o foi no inverno.

Com base nesses resultados, pode-se considerar *C. ornatus*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívoro/carcinófaga e segundo a diversidade de itens explorados, como eurifágico.

De acordo com os trabalhos realizados por HAEFNER (1990) em Mullet Bay (Bermuda), a dieta de *C. ornatus* é semelhante à encontrada na Enseada do Itapocoroy, entretanto HAEFNER (*op.cit.*) destaca os Mollusca como a categoria de maior importância, o que é justificado pela sua abundância naquela região. A falta de trabalhos sobre o inventariamento da fauna marinha na Armação do Itapocoroy não permite relacionar com a abundância desses grupos na região, entretanto, os resultados indicam que dentre os invertebrados encontrados na dieta desta espécie, os Bivalvia foram os mais freqüentes, porém, os Brachyura foram os mais abundantes. MONCADA & GOMEZ (1980) caracterizam *Callinectes ornatus* como predador das espécies do gênero *Penaeus*. Este fato está relacionado com o padrão de distribuição das espécies do gênero *Callinectes* e do gênero *Penaeus* (WILLIAMS, 1974 *apud* MONCADA & GOMEZ, *op.cit.*).

A identificação dos Mollusca, assim como de outras categorias e itens da dieta de *C. ornatus* tem sido difícil (MONCADA & GOMEZ, 1980; HAEFNER, 1990) em virtude da própria estratégia de alimentação que, quando captura indivíduos de grande porte, fragmenta-os para que possam ser ingeridos. Por outro lado, aquelas presas de tamanho pequeno são ingeridos praticamente intactas permitindo sua identificação.

A areia, embora tenha ocupado 9,08% do volume estomacal e ocorrido em 26,02% dos estômagos, não foi considerada como item ou categoria alimentar. Esses percentuais justificam-se pelo próprio comportamento da espécie que, ao manipular o alimento, ingere junto certa quantidade de areia. BRANCO (1996 a, b) comenta que a grande ingestão de areia para a espécie *Callinectes danae*, está provavelmente relacionada com a ingestão de presas. Em Mullet Bay, MONCADA & GOMEZ (1980) observaram *C. ornatus* recolhendo sedimento para dentro da boca com os quelípodas. HAEFNER (1990) comenta da dificuldade em se avaliar corretamente o valor da areia, matéria orgânica e sedimento nos estudos de alimentação natural. A matéria orgânica foi registrada por BRANCO (1996 a, b), para *C. danae*, na Lagoa da Conceição (SC), como um item consumido mais intensamente por indivíduos adultos. Para *C. ornatus* este item não foi tão representativo, considerando que as presas encontravam-se bem conservadas. Acredita-se que a matéria

orgânica, considerando-se o espectro alimentar da espécie na Armação do Itapocoroy, pode ser representada principalmente por Crustacea.

Para outras espécies do gênero *Callinectes*, a categoria Crustacea também representou importante fonte de alimento (MONCADA & GOMEZ, 1980; STONER & BUCHANAN, 1990; BRANCO, 1996).

NONATO *et al.*, (1990), trabalhando com 6 espécies de Crustacea Brachyura, constataram que os Polychaeta pertencentes às Famílias Eunicea e Pectinariidae estiveram presentes em 25,3% dos estômagos da espécie *C. ornatus*. Na Armação do Itapocoroy, os Polychaeta que puderam ser identificados pertenciam à Família Polynoidae. De acordo com NONATO *et al.* (*op.cit.*) este grupo predomina na dieta de *C. ornatus*, em indivíduos juvenis. BRANCO (1996), estudando a dieta natural de *C. danae* na Lagoa da Conceição (SC), encontrou resultados semelhantes e afirma que as formas jovens desta espécie utilizam presas com pouca ou nenhuma mobilidade e dentre elas encontram-se os Polychaeta.

Callinectes ornatus apresentou um espectro trófico diversificado, com estratégia alimentar generalista, explorando com sucesso um largo nicho com presas de diferentes níveis tróficos. Assim como *C. danae* (BRANCO, 1996) *C. ornatus* desempenha importante papel na transferência de energia no ecossistema, *C. ornatus* podendo ser considerado um predador oportunista de macroinvertebrados de movimentos lentos. A presença ou ausência de determinados grupos alimentares registrados na sua dieta está na dependência do microhabitat mais recentemente visitado, assim como na disponibilidade de presas no ambiente (HAEFNER, 1990; BRANCO, 1996; BRANCO & VERANI, 1997).

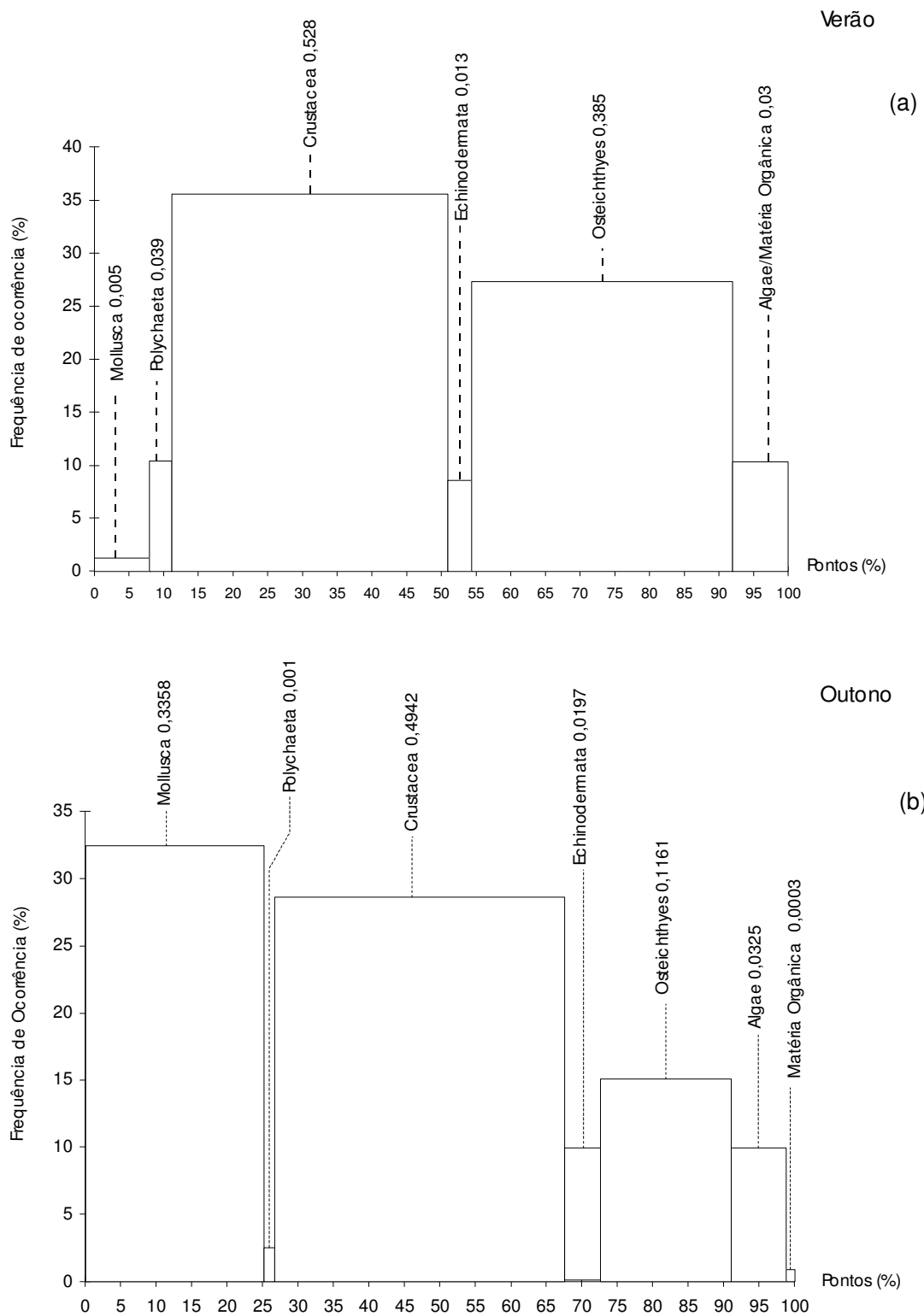


Fig.11. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de verão (a) e outono (b) para *Callinectes ornatus*.

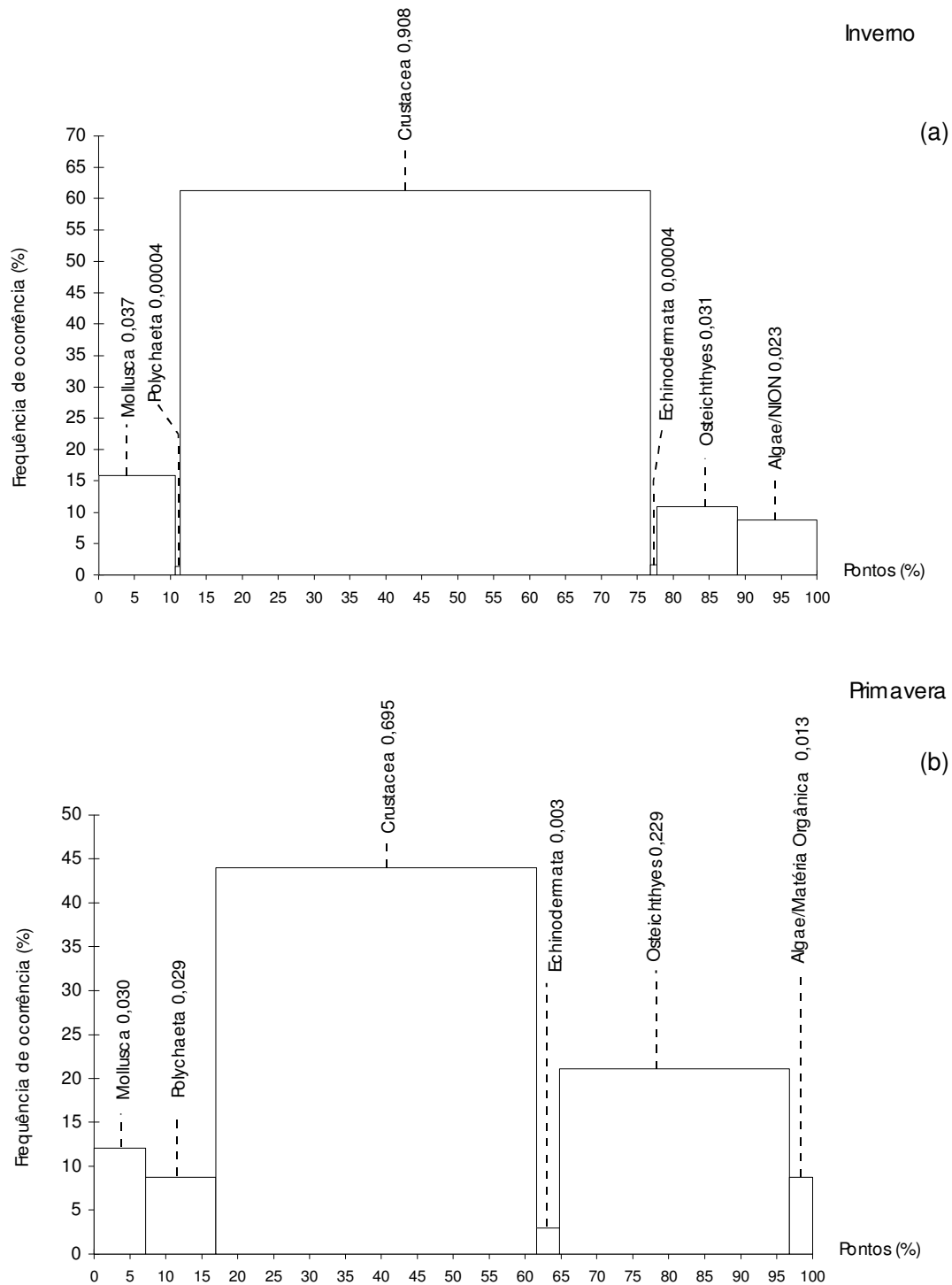


Fig.12. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Callinectes ornatus*.

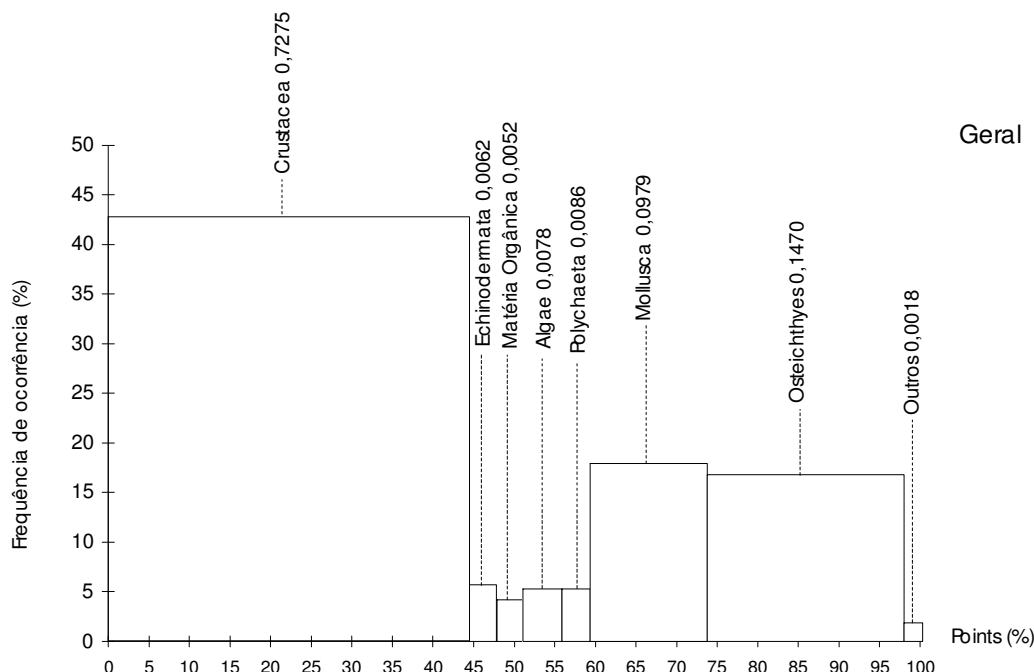


Fig.13. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) durante o período de estudo (Outros = Areia, Macrófita, Foraminífera) para *Callinectes ornatus*.

***Portunus spinimanus* Latreille, 1819**

De acordo com MELO (1996), o caranguejo *Portunus spinimanus* é um Crustacea Brachyura, que pertence à família Portunidae. Distribui-se no Atlântico Ocidental, desde New Jersey até o extremo sul do Brasil. Segundo esse autor, a espécie habita águas salobras de canais e baías, em fundos de areia e cascalho, conchas quebradas e lama, em profundidades que variam desde a superfície até 90 metros e ocasionalmente onde ocorra *Sargassum* em profundidades de até 91 metros (POWERS, 1977).

Foram analisados 452 estômagos de *P. spinimanus*, procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 47,12% encontravam-se vazios e 52,88% com conteúdo (Tab. XIV).

Tabela XIV. Frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo para *Portunus spinimanus* durante o período de estudo.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	213	47,12
Com Conteúdo	239	52,88
Total	452	100,00

P. spinimanus apresentou um espectro alimentar diversificado, sendo Crustacea a categoria com a maior diversidade de presas. Nesta categoria os principais itens explorados foram Brachyura, Dendrobranchiata e *Callinectes sp.*, sendo que os demais itens representaram menos de 2,7% do volume estomacal. A segunda categoria mais importante foi Osteichthyes. Este grupo ocupou 22,78% do volume estomacal, estando presente em 12,62% dos estômagos seguido por Echinodermata e Mollusca, sendo esta última representada por Bivalvia, Cephalopoda e fragmentos generalizados de conchas que não puderam ser identificados (Tab. XV). Nesta tabela pode-se também observar o caráter oportunista da espécie que utiliza tanto alimento de origem vegetal como animal.

Assim, como em *Callinectes ornatus*, também para *Portunus spinimanus*, a areia encontra-se presente em quantidade e frequência significativas ocupando 7,06% do volume estomacal e presente em 20,96% dos estômagos analisados, sendo sua ingestão uma consequência do manuseio dos alimentos.

Ao longo das estações do ano, observam-se flutuações na dieta de *P. spinimanus* (Fig. 14, 15, 16). No verão, o principal grupo utilizado foi Osteichthyes seguido por Brachyura; Polychaeta, Mollusca, Echinodermata, e Algae, sendo que Peracarida foi raramente explorado (Fig. 14 a).

No outono, Brachyura e Osteichthyes também figuraram como sendo importantes fontes de alimento, seguidos por Dendrobranchiata e Echinodermata. Ocasionalmente, a categoria Mollusca foi explorada e os demais grupos Polychaeta, Peracarida e Algae foram raramente utilizados (Fig. 14b).

Tabela XV. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP), dos itens alimentares, para *Portunus spinimanus* durante o período de estudo.

ITENS	MP	%	FO	%
Algae	421	3,27	75	13,91
MOLLUSCA				
Bivalvia	879	6,82	57	10,58
Cephalopoda	208	1,61	7	1,30
Mollusca n.i.	2	0,02	1	0,19
ANNELIDA				
Polychaeta	859	6,67	32	5,94
CRUSTACEA				
Mysidacea	25	0,19	1	0,19
Amphipoda	89	0,69	6	1,11
Gammaridae	77	0,60	3	0,56
Cumacea	2	0,02	1	0,19
Isopoda	2	0,02	1	0,19
Dendrobranchiata n.i.	1010	7,84	25	4,64
Caridae	100	0,78	1	0,19
<i>Penaeus sp.</i>	100	0,78	1	0,19
Brachyura n.i.	2038	15,82	65	12,06
Xanthidae	25	0,19	1	0,19
<i>Hepatus pudibundus</i>	125	0,97	2	0,37
<i>Callinectes sp.</i>	625	4,85	14	2,60
<i>Callinectes ornatus</i>	50	0,39	1	0,19
Ovos de Crustacea	25	0,19	1	0,19
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	1784	13,85	38	7,05
Osteichthyes	2934	22,78	68	12,62
Matéria Orgânica	587	4,56	23	4,27
Sedimento	4	0,03	2	0,37
Areia	909	7,06	113	20,96
Total	12880	100,00	539	100,00

n.i. = não identificados

No inverno e primavera, *Portunus spinimanus* explorou grupos semelhantes sendo Brachyura, Osteichthyes e Mollusca as principais categorias exploradas; ocasionalmente alimentou-se de Polychaeta, Dendrobranchiata e Echinodermata, sendo os demais grupos raramente ingeridos (Fig. 15 a, b).

De maneira geral, o espectro alimentar de *P. spinimanus* mostrou-se diversificado com Crustacea e Osteichthyes sendo os principais

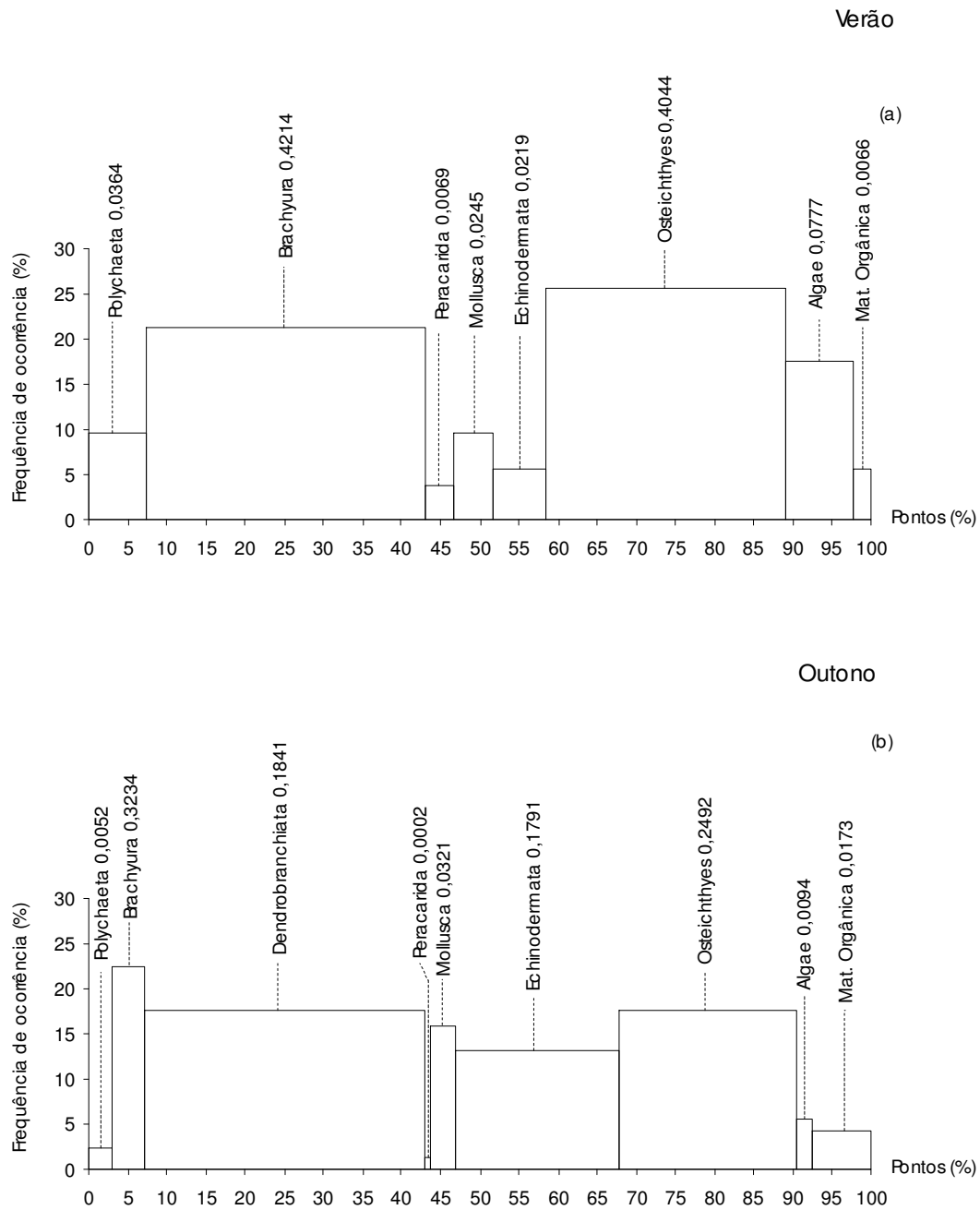


Fig. 14. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de verão (a) e outono (b) para *Portunus spinimanus*.

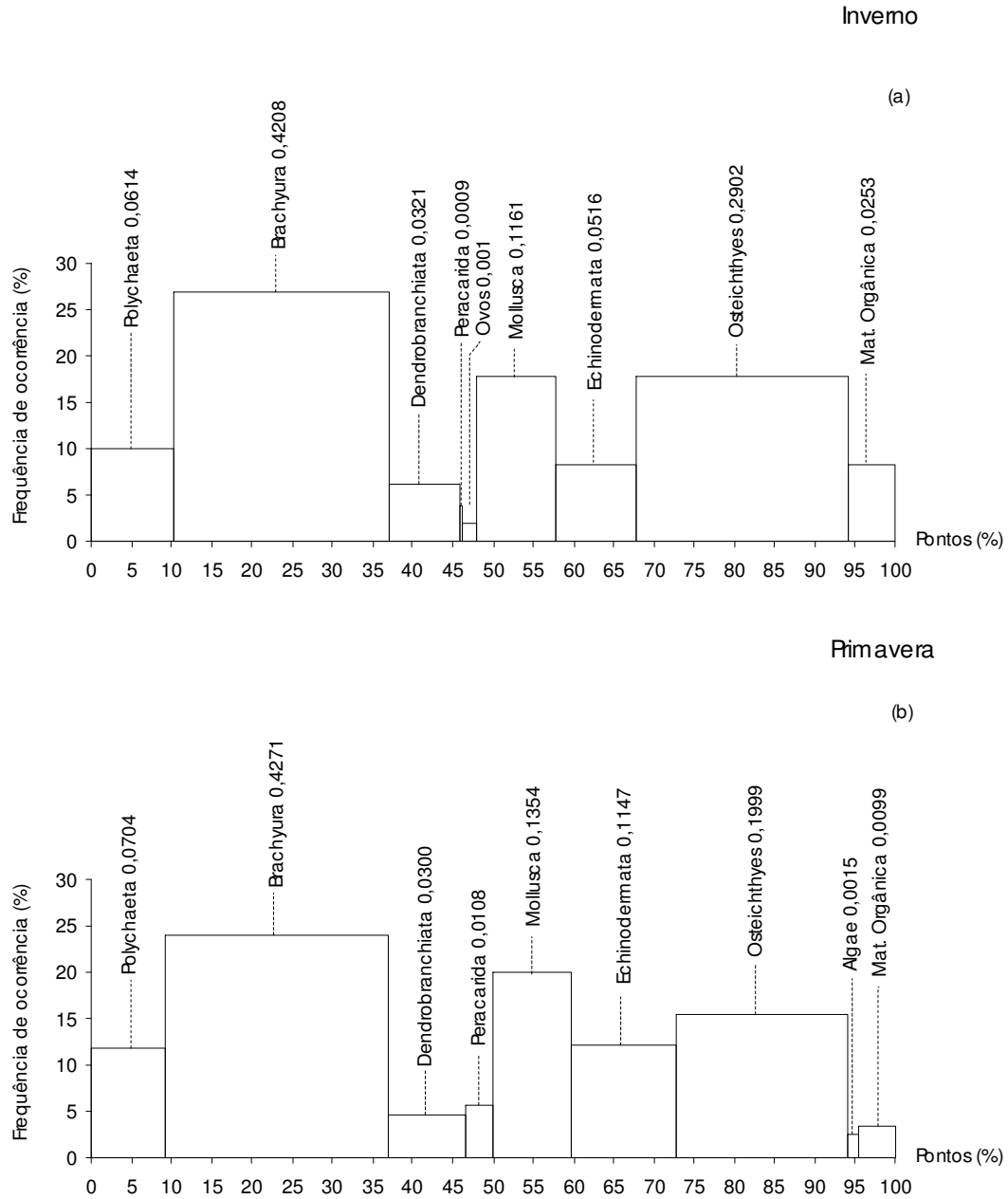


Fig. 15. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Portunus spinimanus*.

recursos alimentares ingeridos. O uso da areia, mesmo que raramente e/ou acidentalmente, é consequência de seu hábito alimentar (Fig. 16).

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Portunus spinimanus* segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívoro/carcinófago e segundo a diversidade de itens explorados, como eurifágico.

Geral

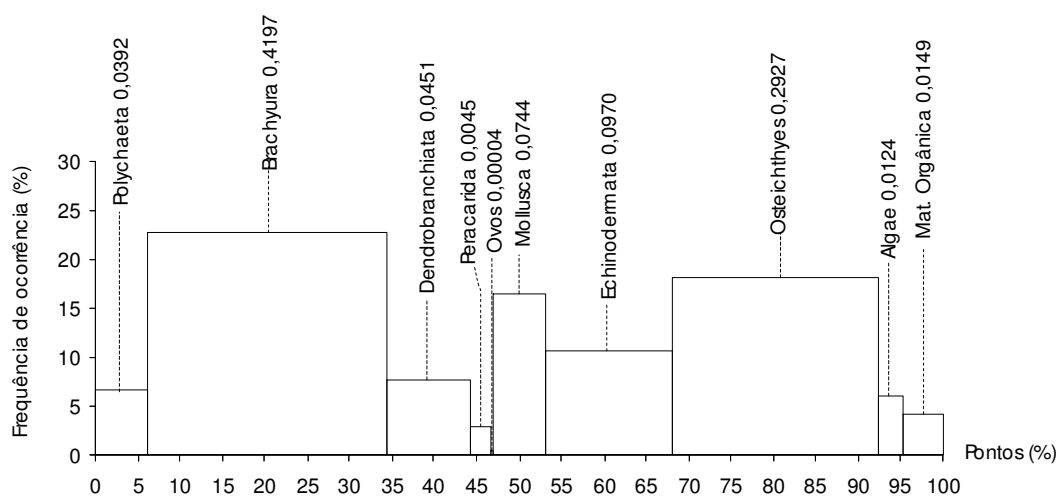


Fig. 16. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices (IAi) durante o período de estudo para *Portunus spinimanus*.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XVI).

Tabela XVI. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' aplicado às categorias alimentares de *Portunus spinimanus*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	9	1,9751	2,1972	89,89
Outono	8	1,9000	2,0794	91,37
Inverno	9	1,9485	2,1972	88,68
Primavera	9	1,9913	2,1972	90,63

No verão, a espécie apresentou alto valor de diversidade (1,9751) e equitabilidade (89,89%) indicando que a espécie utilizou uniformemente os diferentes grupos alimentares. Embora Brachyura, Osteichthyes e Algae tenham apresentado as maiores ocorrências, as demais categorias não apresentaram ocorrências reduzidas (Fig. 14a).

No outono, com a diminuição do número de categorias alimentares exploradas, acarretou redução na diversidade (1,9000). Entretanto, o valor da equitabilidade foi ligeiramente superior (91,37%) em comparação ao verão, indicando que os grupos foram explorados uniformemente, mesmo tendo sido registrado menor valor de ocorrência para Peracarida (Fig. 14b), as categorias restantes mostraram-se exploradas de maneira mais equilibrada.

No inverno, com o discreto aumento do número das categorias alimentares, houve um aumento na diversidade (1,9485). Porém, um uma discreta redução no valor da equitabilidade (88,68%), o menor das estações.

A primavera foi a estação que apresentou o maior valor de H' (1,9913), sendo Brachyura, Osteichthyes, Mollusca, Echinodermata e Polychaeta, os recursos com as maiores ocorrências. A equitabilidade também alcançou alto valor (90,63%), indicando uma boa uniformidade na exploração das diferentes categorias alimentares.

Embora *P. spinimanus* ocorra ao longo do litoral do Brasil (MELO, 1996), a literatura disponível sobre a dieta restringe-se às informações de PETTI (1990) para a região de Ubatuba (SP). Essa autora encontrou um espectro alimentar semelhante ao encontrado para esta espécie na Armação do Itapocoroy, entretanto os Peixes não foram contemplados, sendo que os invertebrados sésseis, de pouca mobilidade foram os que predominaram na dieta da espécie. Resultados semelhantes foram obtidos por PATEL *et al.* (1979), WILLIAMS (1981, 1982) e WASSENBERG & HILL (1987) para *Portunus pelagicus* em Moreton Bay (Austrália). Segundo WASSENBERG & HILL (1987), a ocorrência de camarões nos estômagos de *Portunus pelagicus* foi evidenciado apenas naqueles dias do descarte dos mesmos, em função da atividade pesqueira, caracterizando que *Portunus pelagicus* não capturava os animais vivos.

Para *P. pelagicus* os moluscos constituem uma importante fonte alimentar, porém quando os crustáceos estão disponíveis, estes ocupam importância primária (WILLIAMS, 1982). Na Armação do Itapocoroy, os moluscos foram consumidos ocasionalmente por *P. spinimanus*, sendo que Crustacea representou a principal fonte de alimento, corroborando com o observado por WILLIAMS (*op. cit.*).

PETTI (1990) evidenciou variações sazonais ao longo do ano, sendo que o aumento do consumo de Polychaeta no inverno foi atribuído a sua maior disponibilidade. Na Armação do Itapocoroy, nesta estação houve incremento no consumo de Brachyura, entretanto não existem trabalhos que relatem sobre a abundância do grupo nesta região.

Na Armação do Itapocoroy, não foram evidenciadas mudanças significativas na alimentação em relação à ontogenia, o mesmo foi relatado por PETTI (1990) e WILLIAMS (1982). De acordo com PETTI (*op. cit.*) esta constância se deve ao fato de a espécie alimentar-se, principalmente, de invertebrados sésseis e/ou de pouca mobilidade sendo que a captura não depende de sua agilidade.

***Luidia clathrata* (Say, 1825)**

A estrela *Luidia clathrata* é um Echinodermata Asteroidea que pertence à família Luidiidae; distribui-se desde a Carolina do Norte (USA), Venezuela, Colômbia até Santa Catarina (Brasil). Podem ser encontradas em profundidades que variam de 1 até cerca de 60 metros (TOMMASI, 1970 a).

Foram analisados 27 estômagos da espécie, procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que todos encontravam-se com algum conteúdo (Tab. XVII).

Tabela XVII. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com alimento, durante o período de estudo para *Luidia clathrata*.

Grau de repleção	N	%
Vazio	0	-
Com conteúdo	27	100,00
Total	27	100,00

Luidia clathrata apresentou espectro alimentar especializado, constando quase que exclusivamente de Mollusca. Neste grupo os itens mais importantes em relação à porcentagem de pontos foram os Bivalvia não identificados, *Corbula caribaea*, *Dosinia concentrica*, *Trachicardium muricatum*, Gastropoda (n.i.) e *Anadara brasiliiana*. Os itens Bivalvia (n.i.) e *C. caribaea* foram os mais freqüentes. Os itens Dendrobranchiata e matéria orgânica foram raros (Tab. XVIII).

Tabela XVIII. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Luidia clathrata*.

ITENS	MP	%	FO	%
MOLLUSCA				
Bivalvia n.i.	1379	50,53	18	43,90
<i>Anadara brasiliiana</i>	100	3,66	1	2,44
<i>Dosinia concentrica</i>	200	7,33	2	4,88
<i>Corbula caribaea</i>	615	22,54	9	21,95
<i>Trachicardium muricatum</i>	170	6,23	4	9,76
<i>Chione letilirata</i>	25	0,92	1	2,44
<i>Cooperella attantica</i>	15	0,55	1	2,44
Gastropoda n.i.	150	5,50	3	7,32
CRUSTACEA				0,00
Dendrobranchiata	50	1,83	1	2,44
Matéria Orgânica	25	0,92	1	2,44
Total	2729	100,00	41	100,00

n.i. = não identificados

A análise sazonal mostra uma alta especificidade na dieta, sendo Mollusca a única categoria representativa, sugerindo à espécie um caráter especialista (Fig. 17, 18, 19).

Com base nesses resultados, podemos considerar *L. clathrata*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como malacófaga e segundo a diversidade de itens explorados, como estenofágica.

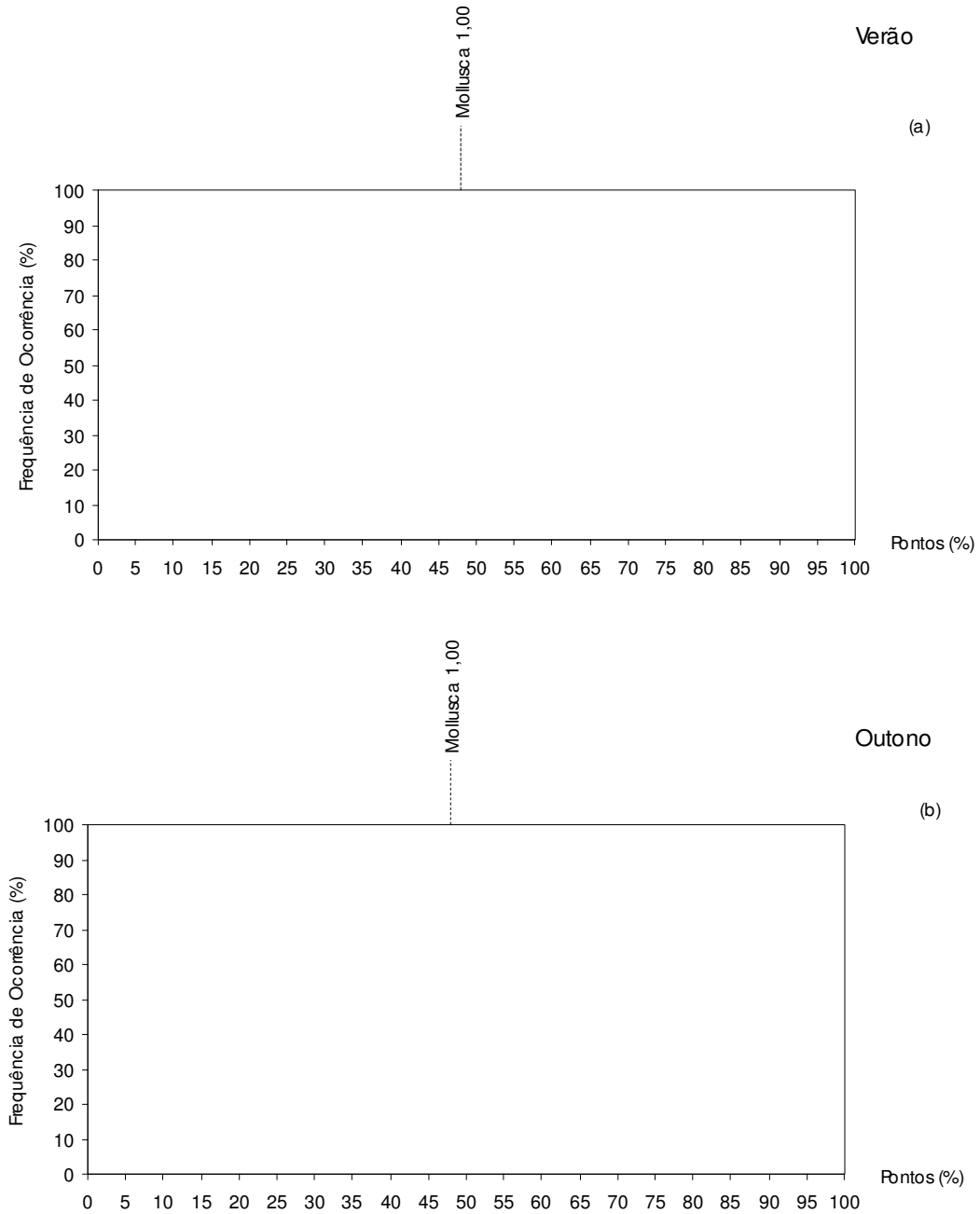


Figura 17. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Luidia chilhata*.

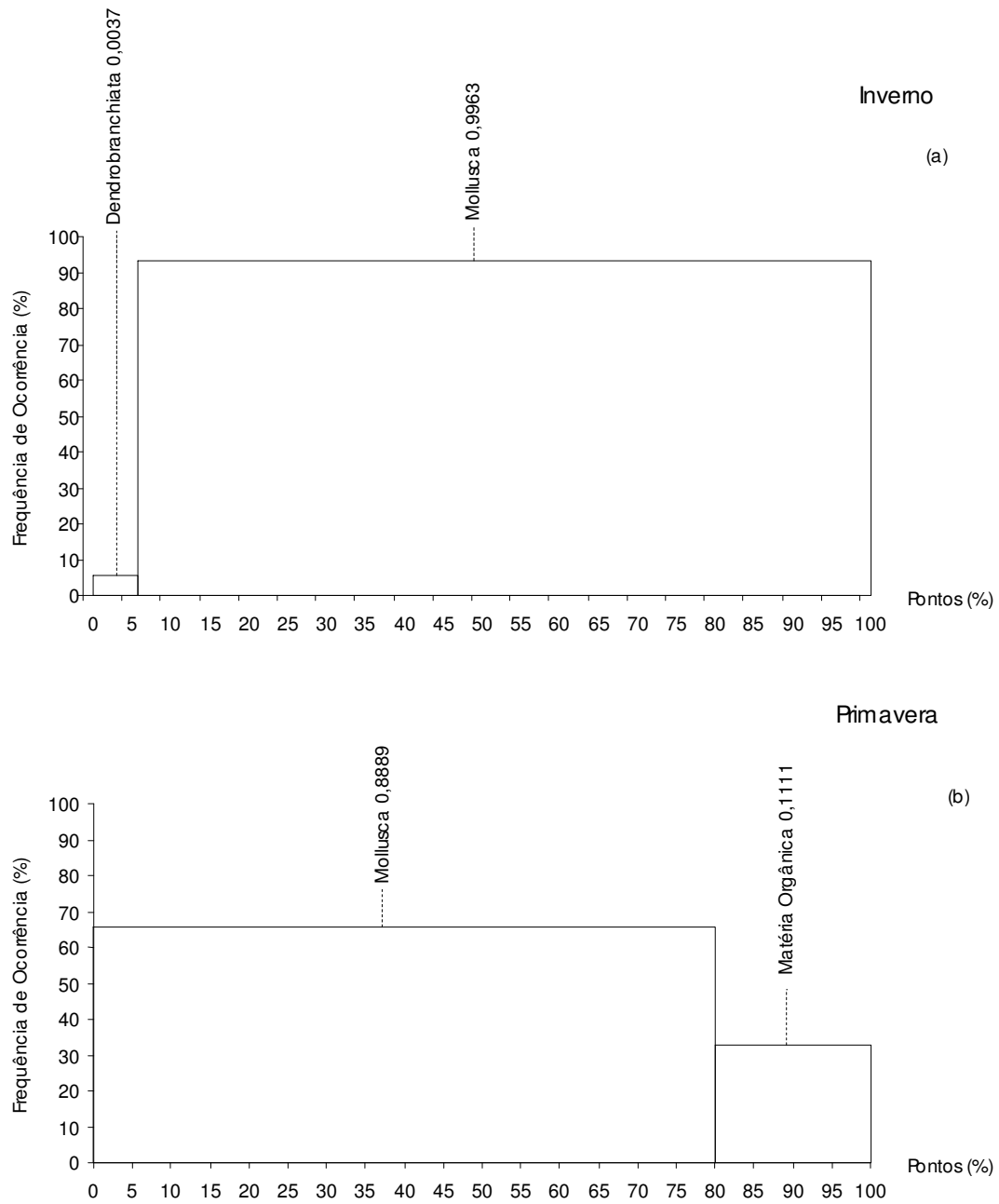


Figura 18. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Luidia clathrata*.

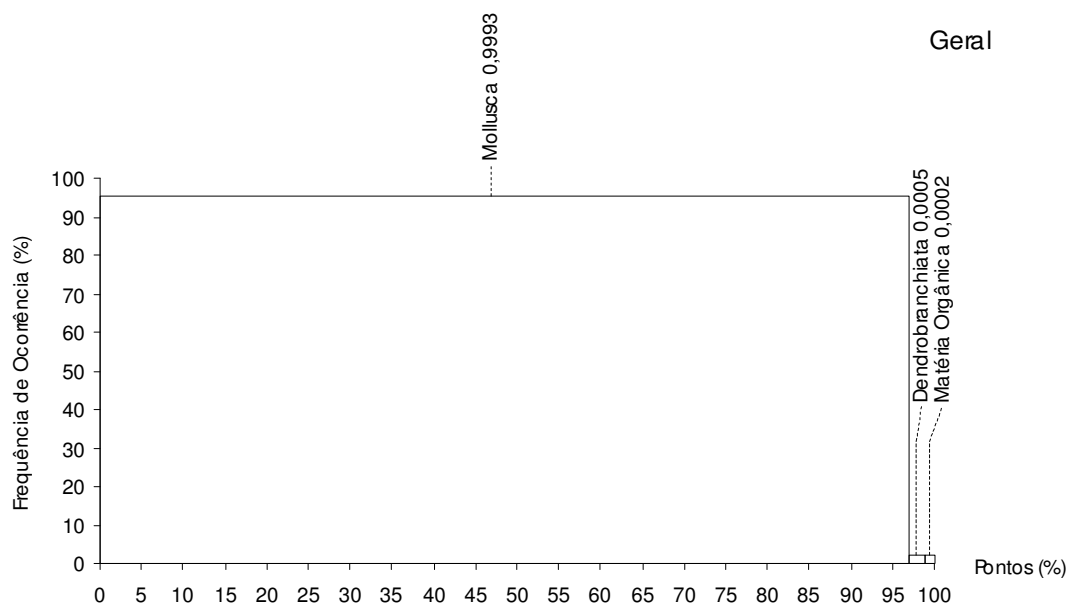


Figura 19. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Luidia chlthata*.

***Luidia senegalensis* (Lamarck, 1816)**

A estrela *Luidia senegalensis* é um Echinodermata Asteroidea, que pertence à família Luidiidae. Distribui-se das Antilhas, Venezuela, à Santa Catarina (Brasil), sendo também registrada no Senegal; podem ser encontradas em locais de pouca profundidade, na faixa litorânea (TOMMASI, 1970 a).

Foram analisados 145 estômagos de *L. senegalensis* procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 33,79% encontravam-se vazios e 66,21% com algum conteúdo (Tab. XIX).

Tabela XIX. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Luidia senegalensis*.

Estado de repleção	N	%
Vazio	49	33,79
Com Conteúdo	96	66,21
Total	145	100,00

O espectro alimentar de *Luidia senegalensis* mostrou-se mais diversificado do que de *L. clathrata*, podendo ser reflexo do número de estômagos analisados em *L. senegalensis*. Mollusca foi a categoria mais explorada; nesta destacam-se cinco itens em relação à porcentagem de pontos: Bivalvia não identificados, *Carbula caribaea*, *Tellina sp.*, *Pittar sp.* e *Chione pubera*. Em relação frequência de ocorrência apenas Bivalvia não identificados e *C. caribaea* mostraram-se mais representativas (Tab. XX).

Tabela XX. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Luidia senegalensis*.

ITENS	MP	%	FO	%
MOLLUSCA				
Bivalvia n.i.	2967	60,50	64	53,78
<i>Tellina sp.</i>	345	7,04	9	7,56
<i>Callista maculata</i>	25	0,51	1	0,84
Chione pubera	100	2,04	1	0,84
<i>Diosinia concentrica</i>	95	1,94	5	4,20
<i>Pittar sp.</i>	175	3,57	3	2,52
<i>Carbula caribaea</i>	750	15,29	12	10,08
<i>Trachicardium muricatum</i>	75	1,53	1	0,84
<i>Sphenia antillensis</i>	25	0,51	1	0,84
Gastropoda n.i.	50	1,02	1	0,84
ANNELIDA				
Polychaeta	125	2,55	5	4,20
CRUSTACEA				
Amphipoda	2	0,04	1	0,84
Dendrobranchiata	2	0,04	1	0,84
Decapoda n.i.	25	0,51	1	0,84
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	104	2,12	5	4,20
Osteichthyes	2	0,04	1	0,84
Matéria Orgânica	27	0,55	2	1,68
Areia	10	0,20	5	4,20
Total	4904	100,00	119	100,00

n.i. = não identificados

A Segunda categoria mais importante foi Annelida, representada pelo item Polychaeta, que ocupou 2,55% do volume relativo, sendo freqüente em 4,2% dos estômagos; segue-se a categoria Echinodermata, representada pelo item Ophiuroidea, representando 2,12% dos pontos, freqüente em 4,2% dos estômagos analisados. As categorias restantes com seus respectivos itens podem ser considerados como ocasionais e/ou raras (Tab. XX). A análise sazonal mostra pouca variação na exploração dos recursos, sendo Mollusca o mais explorado (Fig. 20, 21, 22).

No verão e outono, a categoria Mollusca representou a base, quase que exclusiva da dieta, entretanto, ocasionalmente, na estação de verão explorou a categoria Echinodermata sendo os demais grupos, em ambas as estações de caráter raro (Fig. 20a, b).

No inverno *L. senegalensis* alimentou-se exclusivamente de Mollusca, não utilizando nenhuma outra categoria, quer ocasional, quer raramente (Fig. 21a). Na primavera o resultado foi semelhante, entretanto ocorreu a exploração ocasional de Echinodermata (Fig. 21b).

De um modo geral, a figura 22 mostra o caráter especialista de *L. senegalensis*, com a categoria Mollusca (0,9970) representando a base da alimentação natural confirmando o observado ao longo das estações do ano. As demais categorias assumem um caráter raro e/ou oportunista.

Com base nesses resultados, podemos considerar *Luidia senegalensis* segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como malacófaga e segundo a diversidade de itens explorados, como estenofágica.

As duas espécies do gênero *Luidia* mostraram-se especialistas, consumindo principalmente Mollusca, embora *L. senegalensis* além destes, utilize também Polychaeta, Crustacea, Ophiuroidea, peixes, areia e matéria orgânica, ocasionalmente.

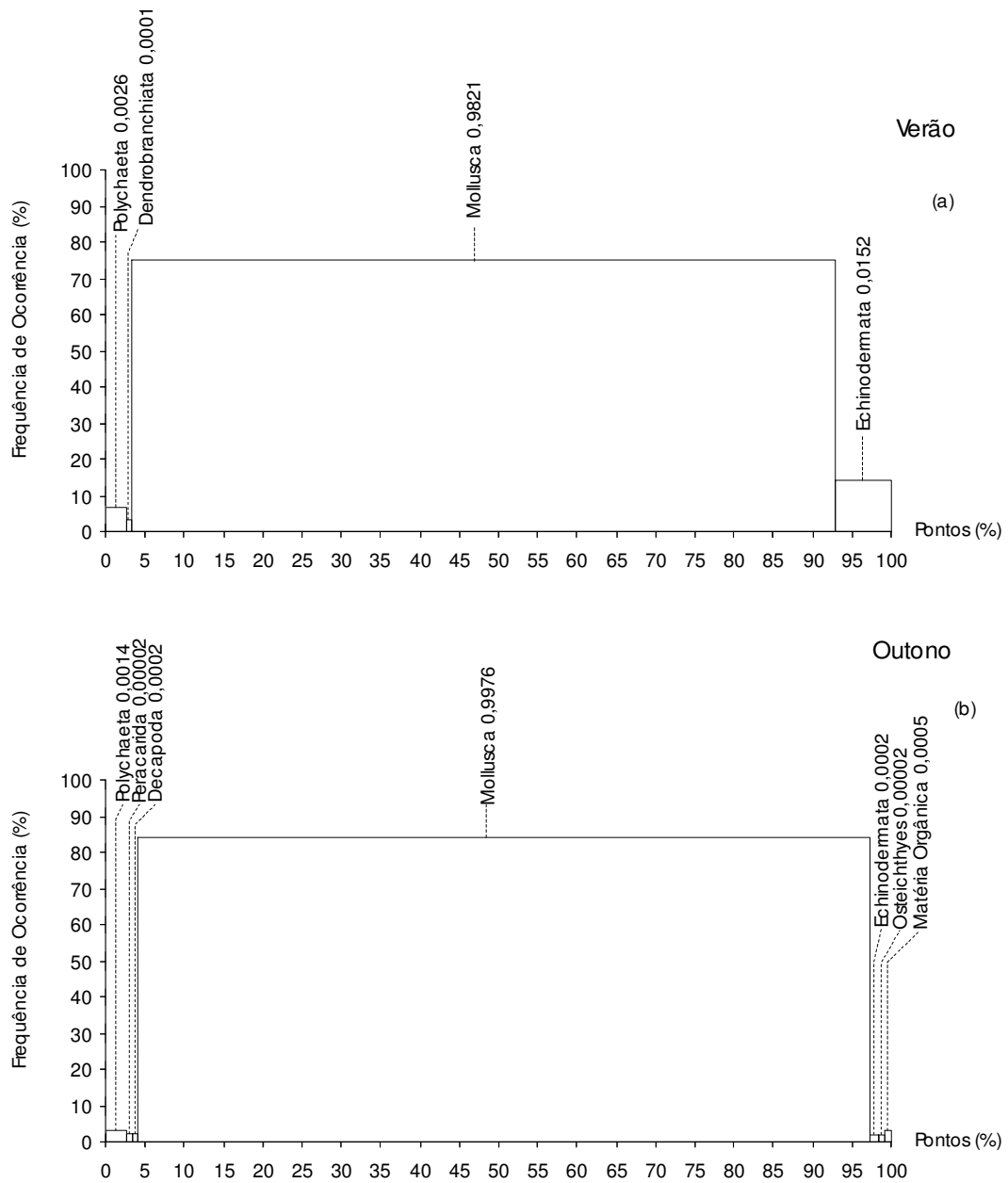


Figura 20. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Luidia senegalensis*.

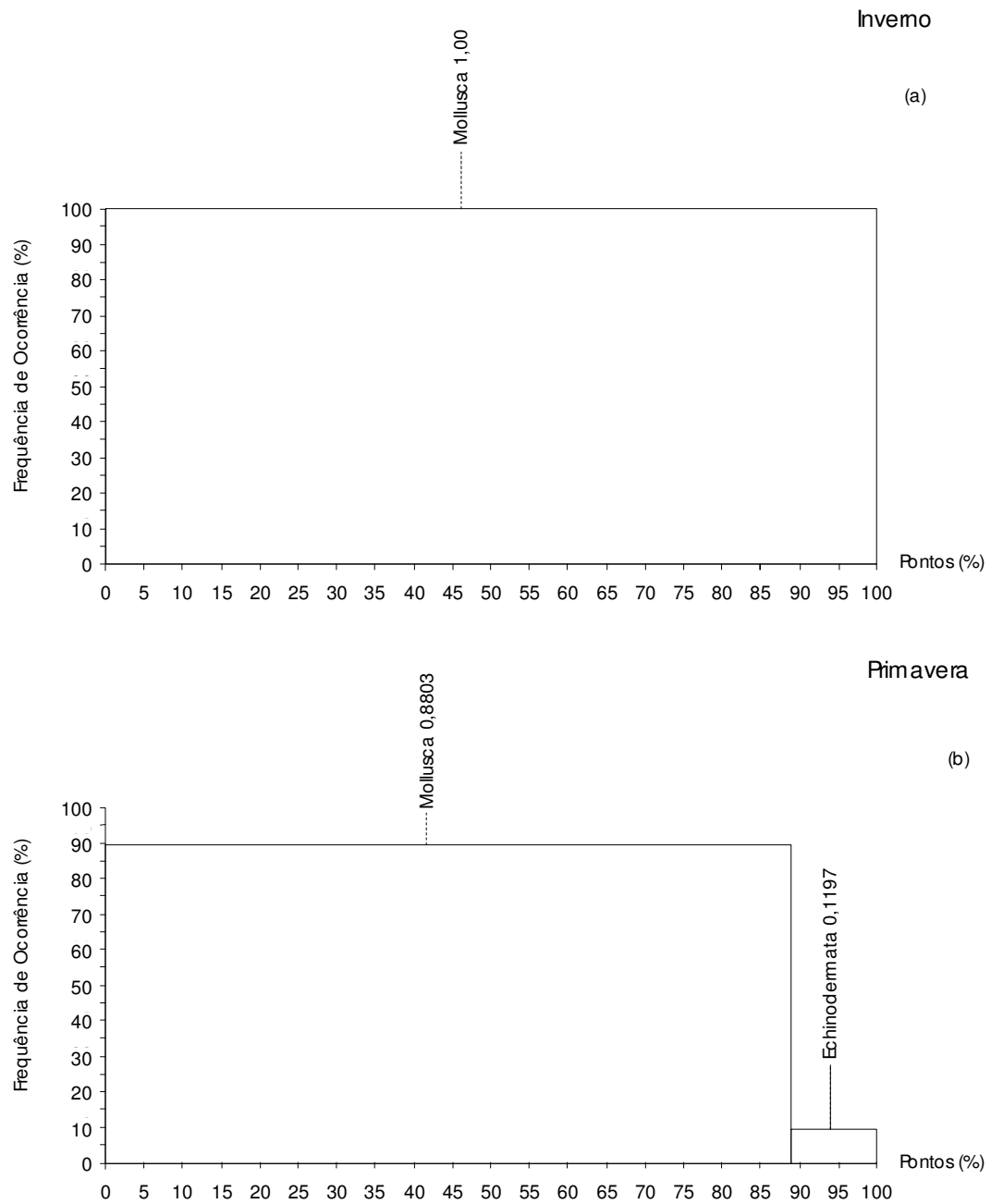


Figura 21. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Luidia senegalensis*.

Os Mollusca foram encontrados inteiros permitindo, na maioria dos casos, a identificação da espécie.

O hábito de engolir as presas inteiras há muito á relatado para este grupo, porém, RUPPERT & BARNES (1996), justificam esse comportamento devido à impossibilidade dos Asteroidea Luidiidae de everter os estômagos, principalmente, em função da ausência de ventosas nos pés ambulacrais.

De acordo com McCLINTOCK *et al.* (1983) o “*designer*” hidrovascular de *L. clathrata* permite alimentar-se apenas em substrato mole; porém, em sedimentos ricos em matéria orgânica, o indivíduo pode everter o estômago; este fato foi observado em aquário, embora na natureza isto não tenha sido comprovado, sendo este o primeiro relato de alimentação extra-oral em Luidiidae. Nesse estudo, a ocorrência de matéria orgânica pode estar relacionada com esse comportamento de eversão estomacal. Na Armação do Itapocoroy, as espécies foram capturadas em substrato biodetrítico, ou seja, uma mistura de fundo mole com conchas.

Os Asteroidea mostram grande habilidade na obtenção dos alimentos aproveitando as presas da macrofauna e detritos (MCCLINTOCK *et al.*, 1983; SCHEIBLING, 1980 a; b).

A importância do detrito na alimentação de *Luidia spp.* foi relatada por HULINGS & HEMLAY (1963), observando a ingestão de grande quantidade de sedimento e a utilização de tudo que está disponível como alimento.

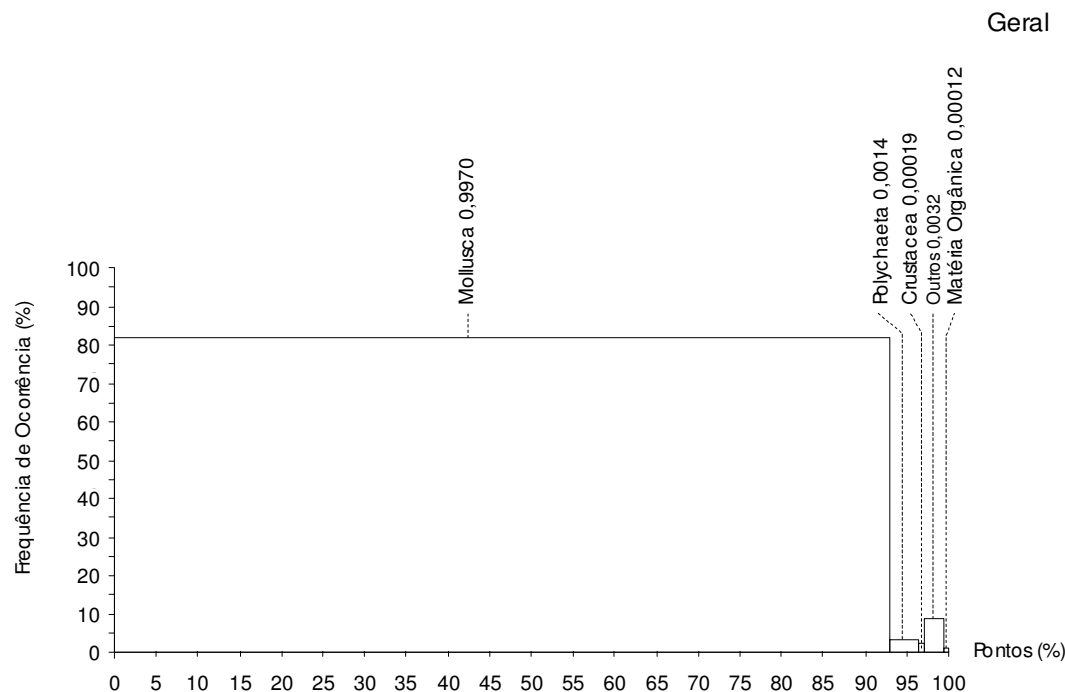


Figura 22. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Luidia senegalensis*.

HULINGS & HEMLAY (*op. cit.*) estudando o hábito alimentar de duas espécies de estrelas-do-mar em Panama City (Florida) encontraram 5 grupos de organismos compondo a dieta de *L. clathrata*: Foraminiferida, Nematoda, Gastropoda, Bivalvia e Crustacea; sendo os Foraminiferida o grupo mais importante.

HALPERN (1970) analisando o conteúdo estomacal de *L. senegalensis* procedentes da costa sudeste da Flórida, encontrou um espectro alimentar pouco diversificado, sendo o Bivalvia *Abra aequalis* a principal fonte de alimento. Na Armação do Itapocoroy, das espécies de Mollusca que puderam ser identificadas, *Carbula caribaea* foi a mais importante, seguida por *Tellina sp.*, e *Pittar sp.* Essas diferenças podem estar relacionadas à distribuição geográfica dos Mollusca. O espectro alimentar de *L. senegalensis*, na Armação do Itapocoroy, apresentou-se mais diversificado do que o encontrado por HALPERN (1970).

TARARAM *et al.* (1993), estudando os hábitos alimentares de onze espécies da megafauna bêntica em Ubatuba e encontraram um espectro

alimentar bastante diversificado para *Luidia clathrata*, sendo a categoria Echinodermata o recurso mais explorado. Neste estudo, esta categoria não foi utilizada por esta espécie; contudo, para *L. senegalensis*, fragmentos de Ophiuroidea foram encontrados, embora estes não tenham sido a principal fonte alimentar.

Segundo VAZZOLER (1975), a sobreposição alimentar pode estar relacionada a diversos fatores, como a profundidade em que o predador e a presa se encontram, disponibilidade das presas, ritmo e ciclo alimentar do predador e suas intensidades. Na Armação do Itapocoroy, *L. clathrata* e *L. senegalensis* devem alimentar-se no mesmo local, ambas apresentam a categoria Mollusca como sendo a base da dieta; provavelmente deve ocorrer uma competição e sobreposição dos nichos de *Luidia spp.*, entretanto a menor mobilidade de *L. clathrata* pode ser um dos fatores que justifique a intensidade da predação da categoria Mollusca. Por outro lado, *L. senegalensis*, por apresentar um espectro mais diversificado, sugere maior mobilidade e plasticidade nas estratégias de captura das presas.

Como esses Asteroidea apresentam o hábito de engolir as presas inteiras, eles podem ser utilizados como coletores de Mollusca para complementar estudos de inventariamento da malacofauna. BRANCO *et al.* (1998), nesta mesma área, encontraram apenas uma das espécies de Mollusca utilizada como alimento pelas *Luidia spp.* Isso provavelmente ocorre, devido ao tamanho da malha do aparelho de amostragem utilizado, uma vez que muitos Mollusca apresentam tamanho diminuto não sendo retidos pelo apetrecho de captura.

De modo geral, pode-se considerar que para ambas as espécies, *L. clathrata* e *L. senegalensis*, a categoria Mollusca representa a mais importante fonte de alimento, o que é corroborado pelos resultados obtidos por HULINGS & HEMLAY (1963) em Panama City (Flórida); por LIMA-VERDE & MATTHEWS (1969) no litoral do Ceará (Brasil); HALPERN (1970), no litoral sudeste da Flórida; BITTER & PENCHASZADEH (1983), no Golfo Triste (Venezuela) e MONTEIRO & PARDO (1994) na Ilha Anchieta (SP, Brasil).

Embora ocorra esta preferência, *L. clathrata* alimentou-se exclusivamente de Mollusca o que não ocorreu nos outros locais estudados,

havendo sempre, mesmo que não representando importância primária, outros itens no espectro alimentar. *L. senegalensis* apresentou os itens alimentares conforme o padrão encontrado pelos autores citados. Essa exclusividade na tomada do alimento por *L. clathrata* pode indicar uma escolha pelos moluscos dentre outros itens disponíveis no ambiente, uma vez que *L. senegalensis* ingere outras presas. BRANCO *et al.*, (1998) mostraram a diversidade de macroinvertebrados e peixes demersais presentes na Armação do Itapocoroy, sendo que a maioria deles estão regularmente presentes todo o ano, inclusive os Mollusca.

***Synodus foetens* (Linnaeus, 1766)**

O peixe *S. foetens* pertence à família Synodontidae; vivem em profundidades de até 40 metros, sobre fundo arenoso. O último registro de distribuição da espécie consta desde a Carolina do Norte (USA) até o litoral de São Paulo, e no Atlântico Ocidental (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Foram analisados 103 estômagos de exemplares desta espécie procedentes da Armação do Itapocoroy, destes, 43,69% encontravam-se vazios e 56,31% com algum conteúdo (Tab. XXI).

Tabela XXI. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo *Synodus foetens*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	45	43,69
Com Conteúdo	58	56,31
Total	103	100,00

S. foetens apresentou um espectro alimentar diversificado, representado por material de origem vegetal (2,82%), animal (77,46%), parasitas (11,27%) e matéria orgânica (8,45%). Os recursos alimentares mais explorados tanto em frequência de ocorrência quanto em pontos foram Osteichthyes e Mollusca (Tab. XXII).

A ingestão de Nematoda sugere que a espécie, na busca de seu alimento, utiliza a estratégia de “mordiscar” o sedimento, semelhante ao encontrado para *Pomadasys corvinaeformis* e *Etropus crossotus*. Este comportamento foi descrito por FITZHUGH & FLEEEGER (1985); ELLIS & COULL (1989) e COULL *et al.* (1989), os quais argumentaram que esta presa não representa a base da alimentação. Analisando o espectro alimentar de *S. foetens*, notou-se uma variação sazonal pela preferência do recurso explorado (Fig. 23, 24, 25).

Tabela XXII. Frequência de ocorrência (FO) e pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo *Synodus foetens*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	27	0,68	2	2,82
MOLLUSCA				
<i>Loliguncula brevis</i>	539	13,57	8	11,27
Cephalopoda	352	8,86	6	8,45
ANNELIDA				
Polychaeta	45	1,13	2	2,82
CRUSTACEA				
Amphipoda	2	0,05	1	1,41
Dendrobranchiata	55	1,38	2	2,82
<i>Penaeus paulensis</i>	100	2,52	1	1,41
CTENOPHORA	25	0,63	1	1,41
Osteichthyes n.i.	1527	38,43	22	30,99
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	100	2,52	1	1,41
<i>Diplectrum sp.</i>	100	2,52	1	1,41
<i>Anchoa sp.</i>	585	14,72	7	9,86
Engraulidae	275	6,92	3	4,23
NEMATODA	85	2,14	8	11,27
Matéria Orgânica	156	3,93	6	8,45
Total	3973	100,00	71	100,00

n.i. = não identificado

No verão, as principais categorias utilizadas como alimento foram Osteichthyes (0,8505) e Mollusca (0,1332). Os Dendrobranchiata (0,0084) e Polychaeta (0,0076) foram ocasionais; Peracarida (0,0002) e matéria orgânica (0,0002) raras (Fig. 23a).

No outono, a espécie apresentou um espectro alimentar menos diversificado em comparação ao verão. As categorias mais exploradas foram Mollusca (0,7458) e Osteichthyes (0,2188); exatamente o contrário do ocorrido

na estação anterior. As categorias Algae (0,0007) e Dendrobranchiata (0,0016), foram raras; nesta estação, a matéria orgânica (0,0331) apresentou caráter ocasional (Fig. 23b).

No inverno *S. foetens* mostrou um espectro alimentar bastante restrito, baseado principalmente na categoria Osteichthyes (0,9577); Mollusca (0,0255) e matéria orgânica (0,0127) foram ocasionalmente ingeridos. Ctenophora (0,002) e Algae (0,002) foram raramente ingeridos (Fig. 24a).

Na primavera, o espectro alimentar apresentou-se um pouco mais diversificado, em comparação com a estação anterior. A categoria Osteichthyes (0,9069), continuou sendo o principal item na dieta da espécie; Mollusca (0,0302) e Dendrobranchiata (0,0605), foram ingeridos ocasionalmente (Fig. 24b).

De maneira geral, *S. foetens* exibiu um espectro alimentar diversificado, sendo os Osteichthyes representados pelas espécies *Isopisthus parvipinnis*, *Diplectrum spp.*, *Anchoa sp.*, espécies da família Engraulidae e por estruturas como escamas, espinhos e pedaços de musculatura. Mollusca esteve, representado por *Loliguncula brevis* e Cephalopoda, a base de sua dieta. Crustacea foi um recurso explorado ocasionalmente ao longo do ano. As categorias Algae, Polychaeta e Ctenophora foram ingeridas raramente (Fig. 25).

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XXIII).

Tabela XXIII. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade, aplicado às categorias alimentares de *Synodus foetens*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	6	1,3392	1,7918	74,74
Outono	5	1,3667	1,6094	84,91
Inverno	5	1,1428	1,6094	71,00
Primavera	4	1,2424	1,3863	89,62

No verão, as 6 categorias utilizadas apresentaram baixos valores de diversidade (1,3392) e de equitabilidade (74,74%), indicando uma menor uniformidade na exploração dos itens alimentares. Os grupos Moni e Peracarida, apresentaram as menores freqüências de ocorrência (Fig. 23a).

No outono o valor de H' (1,3667) foi ligeiramente superior ao do verão, enquanto que o índice de equitabilidade, atingiu valor mais elevado (84,91%) indicando maior uniformidade no uso das categorias alimentares.

No inverno, embora *S. foetens* tenha explorado o mesmo número de categorias alimentares que no outono, em função da ocorrência dos diferentes grupos, o índice de diversidade apresentou uma redução no seu valor (1,1428). Assim, como a equitabilidade (71,00%) em comparação com a estação anterior, indicando menor uniformidade na utilização das categorias alimentares. Isto torna-se mais evidente quando se observa os valores do IA_i , ocorrência e pontos da categoria Osteichthyes em relação as demais (Fig. 24 a).

Na primavera houve redução no número de categorias exploradas, entretanto houve aumento no valor de H' (1,2424) em relação ao inverno. O valor da equitabilidade (89,62%) indicou uma uniformidade na utilização dos recursos alimentares, quando comparado às demais estações em conjunto.

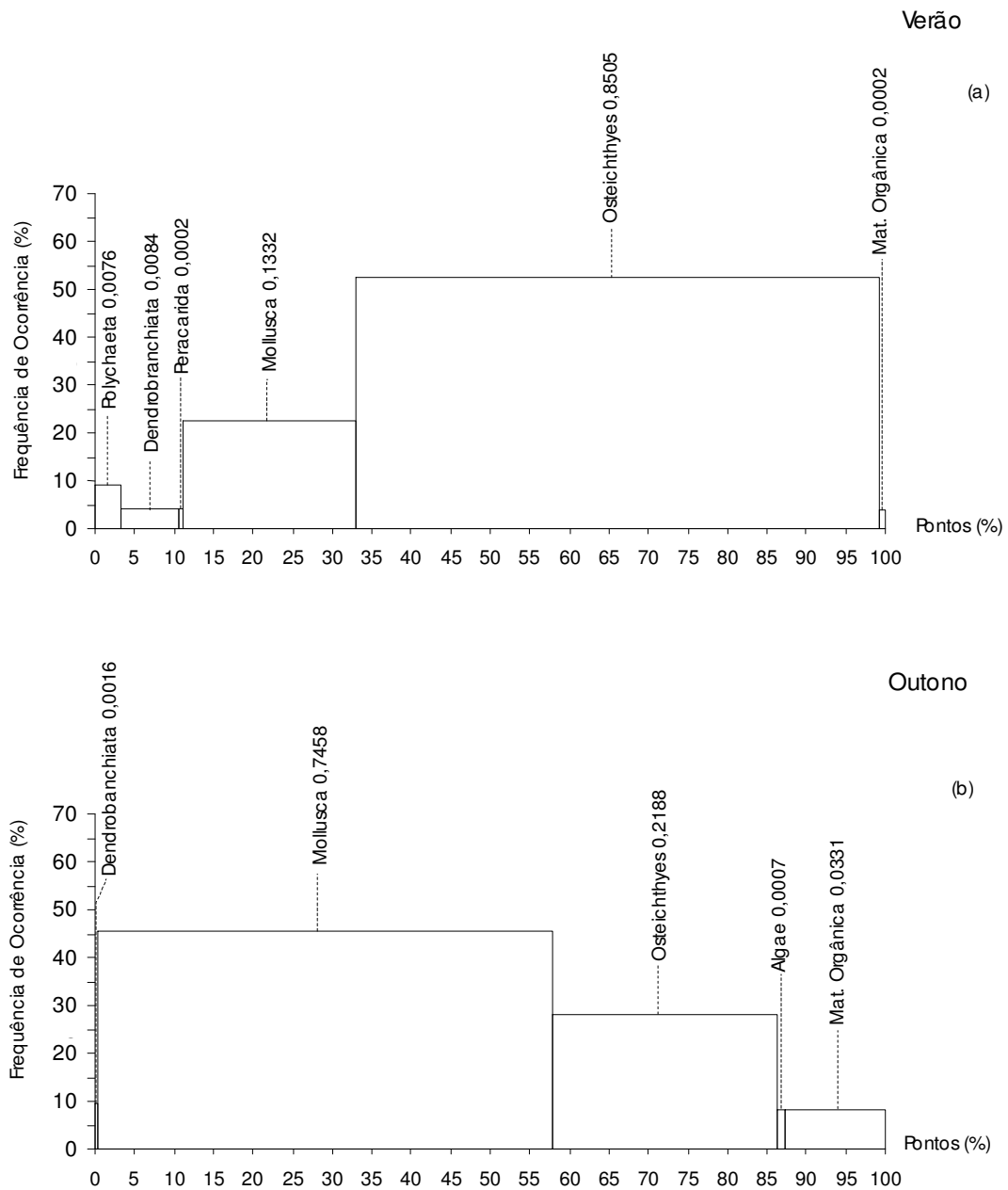


Figura 23. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Synodus foetens*.

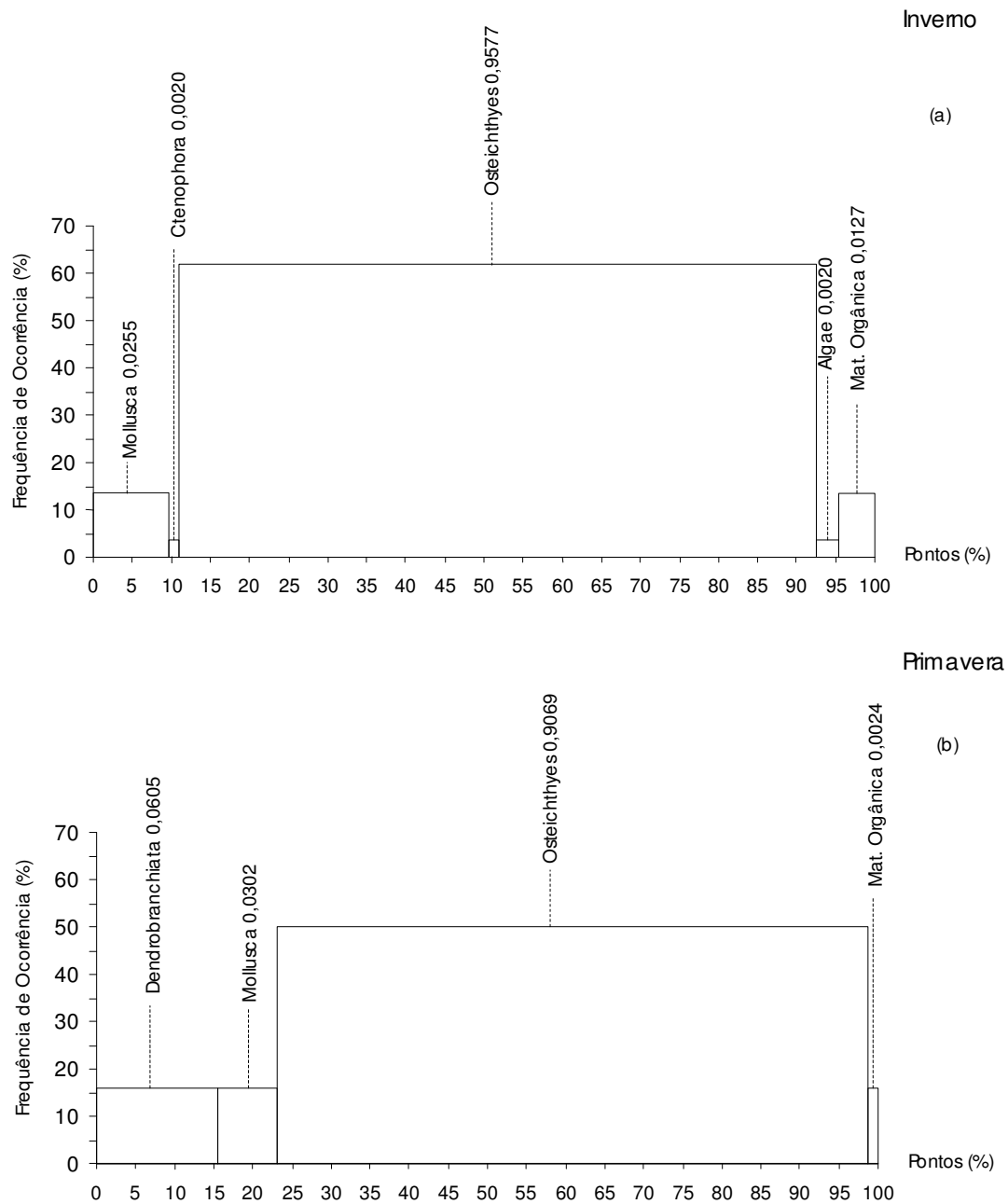


Figura 24. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Synodus foetens*.

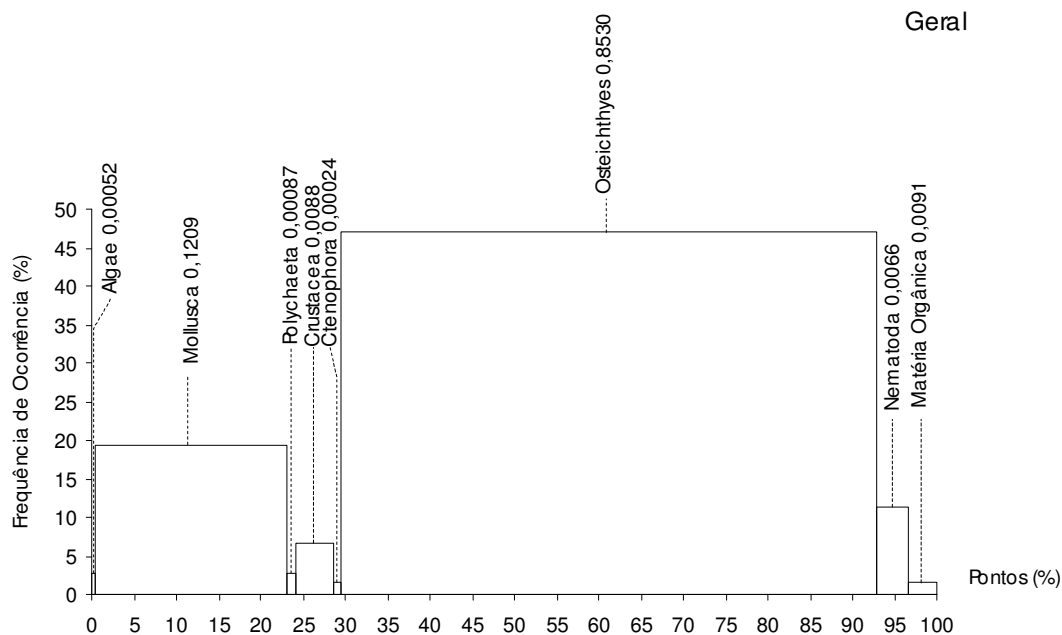


Figura 25. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Synodus foetens*.

Com base nestes resultados, pode-se considerar a espécie *Synodus foetens*, segundo a natureza nos alimentos ingeridos, como sendo carnívora piscívora/malacófaga e quanto à diversidade dos itens, como sendo eurifágica.

***Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824)**

O peixe *D radiale* é uma espécie da família Serranidae, que pode ser encontrada em profundidades de até 60 metros, podendo entrar nos estuários. Distribui-se desde a Flórida (USA) até o Uruguai (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980).

Foram analisados 301 estômagos desta espécie, procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 37,21% estavam vazios e 62,79% com algum conteúdo (Tab. XXIV).

Tabela XXIV. Distribuição da freqüência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Diplectrum radiale*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	112	37,21
Com Conteúdo	189	62,79
Total	301	100,00

O espectro alimentar de *Diplectrum radiale* mostrou-se diversificado, constando principalmente de Crustacea e Osteichthyes. Dentre os Crustacea, os maiores volumes estomacais foram ocupados, em ordem de importância, por Mysidacea, Brachyura, Dendrobranchiata, *Callinectes sp.*, Pinnotheridae, *Hepatus pudibundus*, *Portunus spinimanus* e Stomatopoda; por outro lado, em relação a freqüência de ocorrência, os itens mais freqüentes foram Brachyura (12,86%), Mysidacea (8,66%), Dendrobranchiata (8,14%), Parthenopidae (4,99%), Pinnotheridae e *Callinectes sp.* (4,72%), *Hepatus pudibundus* (3,41%) e *Portunus spinimanus* (2,89%). Em relação aos peixes, os maiores volumes foram ocupados por Osteichthyes não identificados, *Anchoa sp.*, *Etropus crossotus*, *Synodus foetens*, Engraulidae e Gobidae; porém em relação a freqüência de ocorrência, apenas Osteichthyes e *Anchoa sp.* tiveram alguma representatividade (Tab. XXV).

Observa-se ainda na tabela XXV, que o item Ophiuroidea obteve importância primária na dieta de *D. radiale*, sendo tão freqüente quanto Dendrobranchiata, apenas não ocupando o mesmo volume estomacal. O grupo Nematoda foi registrado apenas no estômago de 1 exemplar analisado,

Tabela XXV. Frequência de ocorrência (FO) e pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Diplectrum radiale*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	31	0,24	3	0,79
MOLLUSCA				
Bivalvia n.i.	97	0,75	6	1,57
Gastropoda n.i.	2	0,02	1	0,26
ANNELIDA				
Polychaeta	471	3,63	15	3,94
Nereidae	25	0,19	1	0,26
CRUSTACEA				
Mysidacea	1353	10,42	33	8,66
Isopoda	2	0,02	1	0,26
Amphipoda	93	0,72	11	2,89
Stomatopoda	335	2,58	6	1,57
Tanaidacea	2	0,02	1	0,26
Gammaridea	43	0,33	6	1,57
Penaeidae	50	0,39	2	0,52
<i>Penaeus sp.</i>	202	1,56	5	1,31
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	290	2,23	6	1,57
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	52	0,40	3	0,79
<i>Scycione dorsalis</i>	250	1,93	4	1,05
<i>Scycione sp.</i>	100	0,77	3	0,79
Caridea	75	0,58	2	0,52
Alpheidae	175	1,35	4	1,05
<i>Acetes americanus</i>	125	0,96	4	1,05
<i>Lucifer sp.</i>	2	0,02	1	0,26
Dendrobranchiata	988	7,61	31	8,14
Palemonidae	100	0,77	2	0,52
<i>Pleoticus muelleri</i>	50	0,39	2	0,52
Anomura n.i.	125	0,96	2	0,52
Galatoidea	7	0,05	1	0,26
Munidae	25	0,19	1	0,26
Paguridae	275	2,12	4	1,05
<i>Dardanus insignis</i>	75	0,58	1	0,26
Porcellanidae	70	0,54	2	0,52
Brachyura n.i.	1139	8,77	49	12,86
<i>Persephona punctata</i>	25	0,19	1	0,26
<i>Hepatus pudibundus</i>	474	3,65	13	3,41
Parthenopidae	29	0,22	19	4,99
Pinnotheridae	492	3,79	18	4,72
<i>Libinia spinosa</i>	25	0,19	1	0,26
Grapsidae	50	0,39	1	0,26
<i>Portunus spinimanus</i>	467	3,60	11	2,89
<i>Callinectes sp.</i>	743	5,72	18	4,72
<i>Callinectes ornatus</i>	150	1,16	2	0,52
Ovos Crustacea	2	0,02	1	0,26
CNIDARIA				
<i>Renilla sp.</i>	5	0,04	1	0,26
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	1204	9,28	31	8,14

Continuação tabela XXV

Osteichthyes	1901	14,64	36	9,45
<i>Anchoa spp.</i>	275	2,12	5	1,31
<i>Etropus crossotus</i>	150	1,16	2	0,52
<i>Synodus foetens</i>	125	0,96	2	0,52
Engraulidae	100	0,77	1	0,26
Gobiidae	75	0,58	1	0,26
NEMATODA	25	0,19	1	0,26
Matéria Orgânica	33	0,25	2	0,52
Areia	2	0,02	1	0,26
Total	12981	100,00	381	100,00

n.i.= não identificados

ocupando 25% do seu volume; assim como a matéria orgânica não identificada, encontrado no estômago de 2 indivíduos, ocupando 33% do volume estomacal.

A análise sazonal do espectro alimentar de *Diplectrum radiale* mostra variações ao longo do ano (Fig. 26, 27, 28). No verão, os principais grupos ingeridos como alimento foram Brachyura, Dendrobranchiata, Peracarida e Osteichthyes. Ocasionalmente, a espécie alimentou-se de Polychaeta e Echinodermata, sendo que ovos de Crustacea, Anomura, Mollusca e Algae, foram exploradas raramente (Fig. 26a).

No outono, assim como na estação anterior, verificou-se uma ampla diversidade de grupos utilizados na dieta. As categorias mais importantes foram Brachyura e Osteichthyes. Dendrobranchiata e Echinodermata tiveram importância secundária e Polychaeta, Anomura, Peracarida, Algae e matéria orgânica foram raros (Fig. 26b).

No inverno, as principais categorias exploradas foram Brachyura, Dendrobranchiata e Echinodermata. Os grupos Peracarida e Osteichthyes foram ocasionais e Polychaeta, Anomura, Stomatopoda, Mollusca e matéria orgânica foram ingeridos raramente. Verificou-se ainda que *D. radiale* também nos meses mais frios, apresentou um espectro alimentar diversificado, e os grupos explorados anteriormente de maneira rara, continuaram sendo também nesses meses (Fig. 27a).

Na primavera, observou-se uma diversidade de recursos explorados semelhante ao da estação anterior. Assim, os principais grupos ingeridos foram Brachyura, Dendrobranchiata e Peracarida. As categorias Stomatopoda

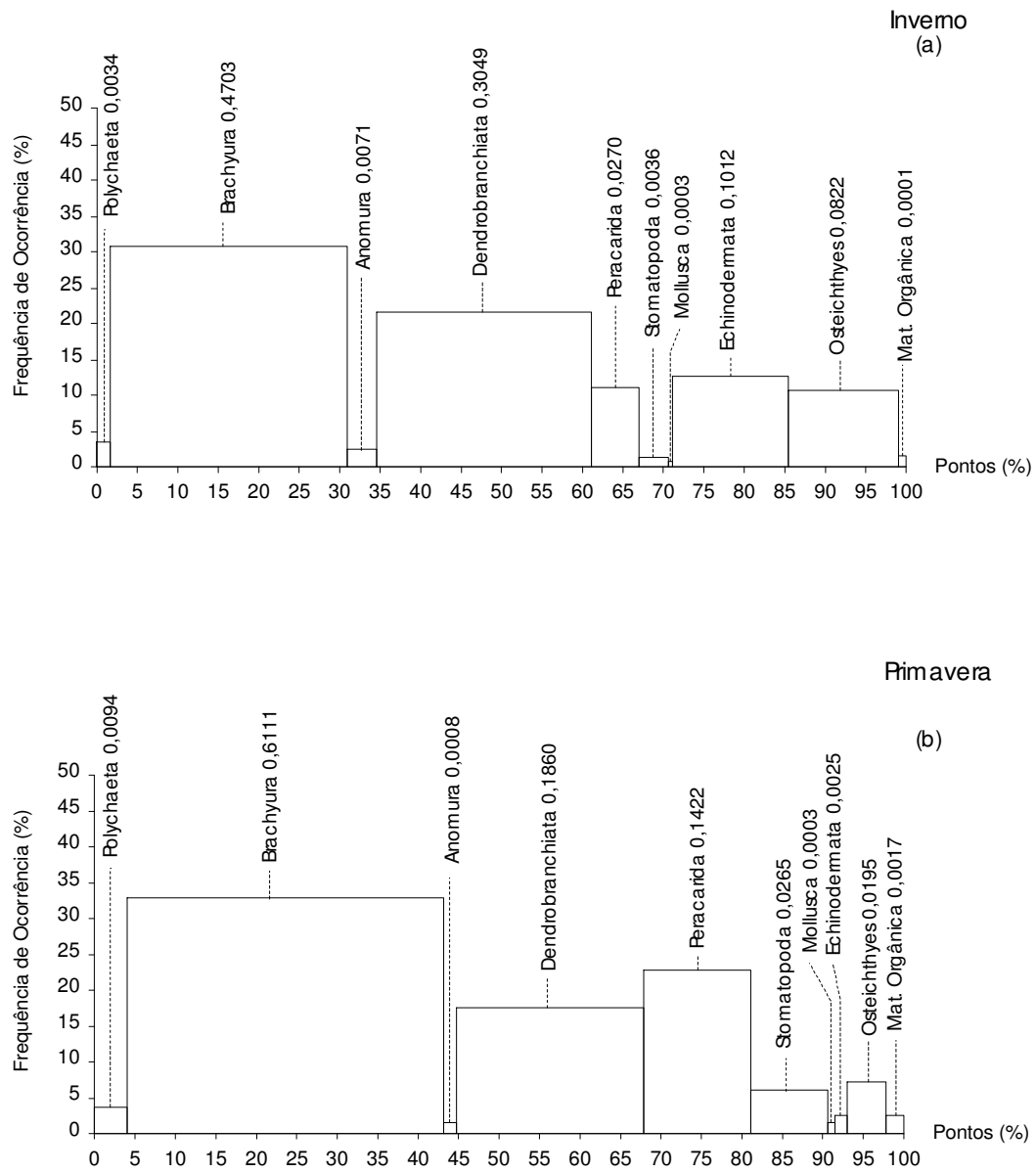


Figura 26. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Diplectrum radiale*.

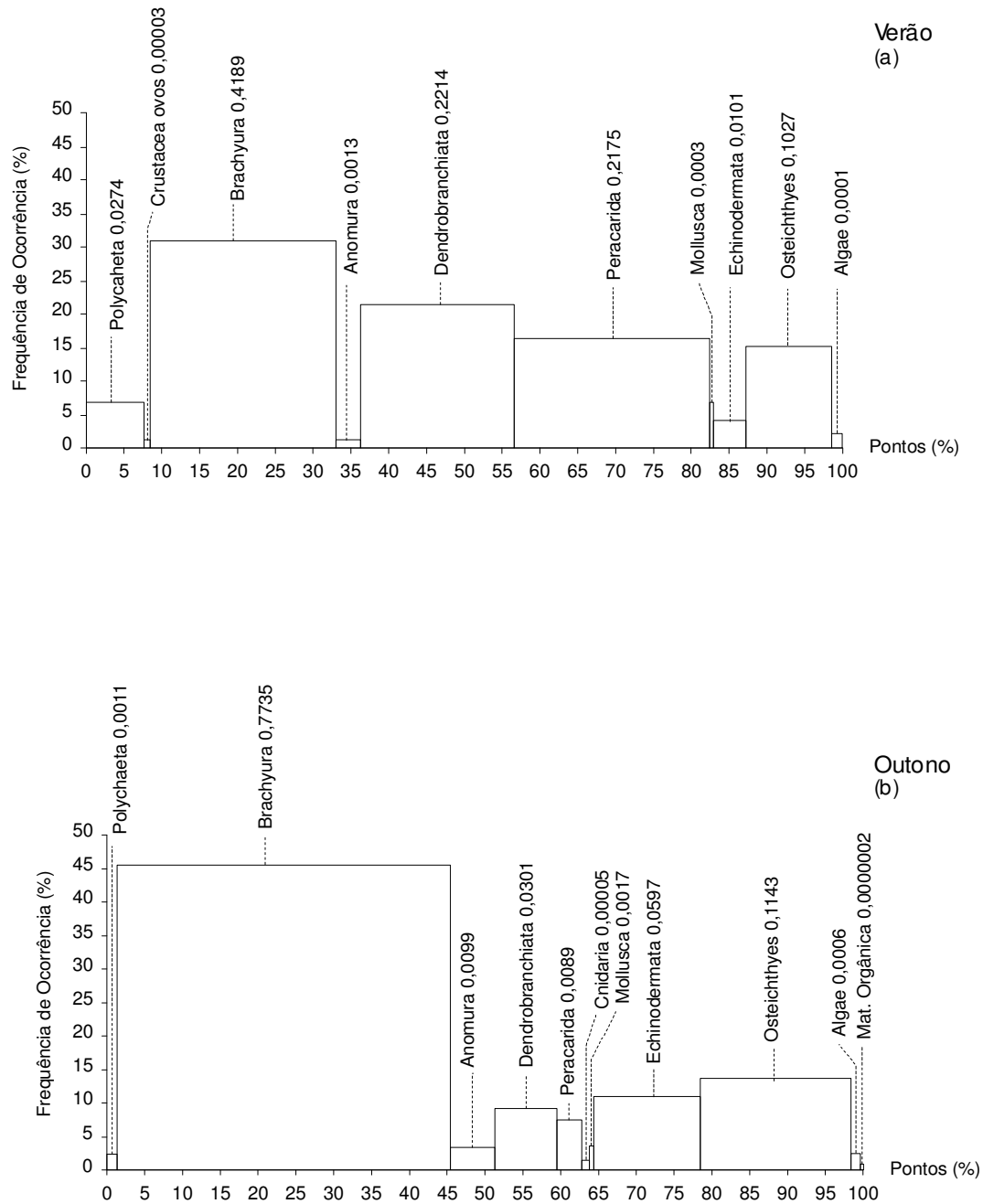


Figura 27. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Diplectrum radiale*.

e Osteichthyes foram ocasionais e os grupos Polychaeta, Anomura, Mollusca, Echinodermata e matéria orgânica foram explorados raramente (Fig. 27b). De maneira geral, *Diplectrum radiale* mostrou um padrão constante na escolha dos recursos explorados ao longo do ano. O principal grupo, da dieta foi Crustacea; Echinodermata e Osteichthyes foram predados ocasionalmente, assumindo uma importância secundária. Raramente a espécie ingeriu Algae, Mollusca, Polychaeta e Cnidaria.

A ampla diversidade na escolha de suas presas, sugere um caráter oportunista, que é corroborado pela diversidade de itens ocasionais e/ou raros que se repetem nas diferentes estações do ano (Fig. 28).

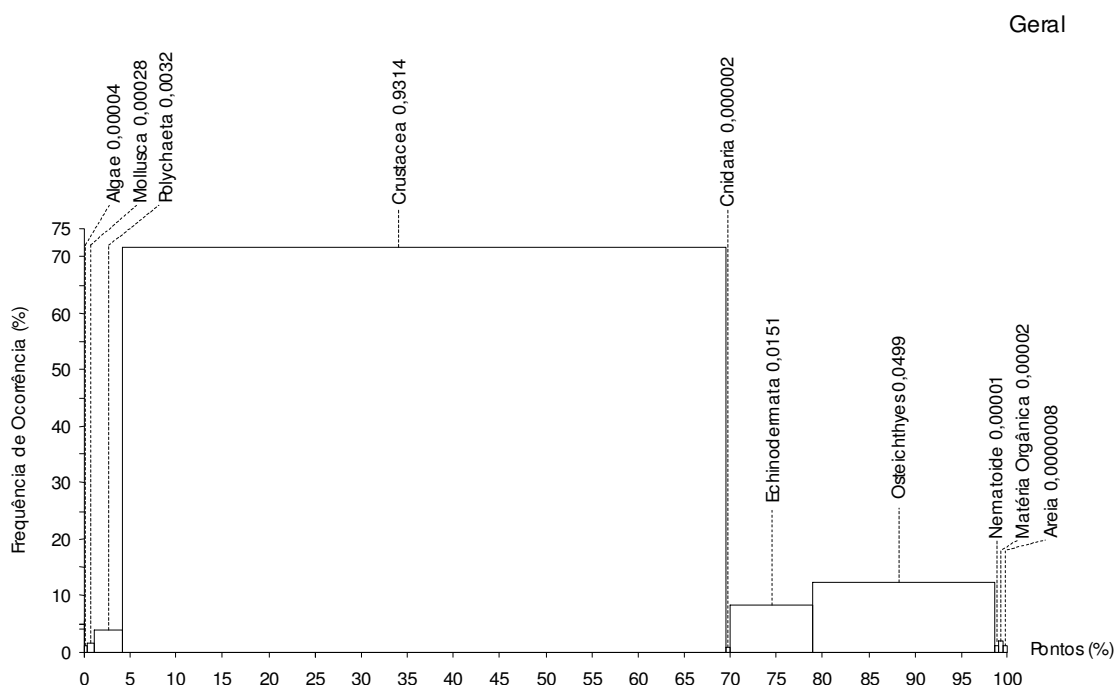


Figura 28. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Diplectrum radiale*.

AMARAL & MIGOTTO (1980), reportaram a importância dos Polychaeta na alimentação de alguns peixes no litoral de Ubatuba (SP), analisaram estômagos de 16 indivíduos de *D. radiale*, sendo que destes apenas 2 continham Polychaeta. Esse resultado corrobora com o encontrado na

Armação do Itapocoroy, pelo menos ao que diz respeito ao grupo Polychaeta.

A areia figurou como uma categoria accidental, o que sugere ser consequência do hábito alimentar da espécie, em função do modo de captura de suas presas. Os Nematoda estiveram presentes ocupando pequeno volume estomacal, assumindo caráter raro e/ou accidental. Esse resultado sugere um comportamento semelhante à *Etropus crossotus* em função dos Nematoda; desta forma, ao relacionarmos as categorias areia e Nematoda, podemos supor que também *D. radiale* apresenta hábito de “mordiscar” o sedimento a procura de alimento.

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados para as categorias alimentares, sazonalmente (Tab. XXVI).

Tabela XXVI. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade, aplicado às categorias alimentares de *Diplectrum radiale*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	10	1,8041	2,3025	78,35
Outono	11	1,7671	2,3979	73,69
Inverno	10	1,8763	2,3025	81,48
Primavera	10	1,8289	2,3025	79,42

No verão, o valor de H' foi alto (1,8041), o que sugere uma diversidade na exploração das categorias alimentares. Enquanto que a equitabilidade (78,35%), mostra que não houve uma uniformidade na utilização dos diferentes grupos alimentares, o que pode ser confirmado quando comparados os valores do IA_i , ocorrência e pontos entre as categorias (Fig. 26a).

No outono houve um aumento no número de categorias alimentares em relação às demais estações. Entretanto, os valores de H' e J' foram os mais baixos dentre os registrados para a espécie. Não houve uma boa uniformidade na exploração dos grupos alimentares, sendo que dos 11 itens ingeridos, apenas Brachyura se destaca. Observou-se ainda que Mollusca, Cnidaria, Algae e Moni apresentaram as menores ocorrências em relação às outras categorias (Fig. 26b).

No inverno foram registrados os maiores valores de H' (1,8763) e J' (81,48%) entre as demais estações, sendo que apenas Mollusca e Moni apresentaram baixas ocorrências, às demais foram utilizadas com maior uniformidade (Fig. 27a).

Na primavera os valores de H' (1,8289) e de J' (79,42%) foram menores que no inverno. Mesmo assim, esses valores indicaram uma elevada diversidade com uma menor uniformidade quando comparado com o inverno.

Com base nesses resultados, podem ser considerados *Diplectrum radiale*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívora/carcinófaga e quanto à diversidade dos itens explorados em eurifágico.

***Diplectrum formosum* (Linnaeus, 1766)**

De acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1980), esta espécie de peixe pertence a família Serranidae, sendo encontrada desde a costa até profundidades de 80 metros; prefere águas mais profundas que *D. radiale*, sendo que atinge tamanho maior que esta última, embora ambas sejam de pequeno porte. Distribui-se da Virgínia (USA) até o Uruguai.

Foram analisados 81 estômagos de exemplares procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 40,74% encontravam vazios e 59,26% com algum conteúdo (Tab. XXVII).

Tabela XXVII. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Diplectrum formosum*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	33	40,74
Com Conteúdo	48	59,26
Total	81	100,00

O espectro alimentar de *D. formosum* mostrou-se diversificado, sendo Crustacea a principal categoria explorada. Dentre eles, os Brachyura ocuparam 10,81% do volume estomacal, seguido por Amphipoda (9,55%),

Mysidacea (8,98%), Xanthidae (5,93%), *Portunus spinimanus* (5,08%), *Callinectes sp.*(5,42%), Porcellanidae (5,08%) e *Scycione dorsalis* (3,39%). Por outro lado, analisando-se a frequência com que os itens ocorreram verifica-se uma mudança na ordem de importância; assim, Mysidacea presente em 15,69% dos estômagos analisados seguidos por Amphipoda (14,71%) e Brachyura (10,78%). O segundo grupo mais explorado por *D. formosum* foi Osteichthyes presentes em 5,88% dos estômagos, ocupando 8,71% do volume estomacal, seguido por *Anchoa sp.*, freqüente em 1,96% e ocupando 5,76% do seu volume, e *Etropus crossotus*, encontrado em apenas um estômago, ocupando 0,98% do seu volume. A matéria orgânica não identificada e areia, ocorreram em apenas 1 estômago e ocuparam volume muito pequeno. A areia pode ser considerada de caráter acidental, provavelmente uma consequência do modo de captura da presa pela espécie (Tab. XXVIII).

Tabela XXVIII. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP), dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Diplectrum formosum*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	2	0,07	1	0,98
MOLLUSCA				
Bivalvia	2	0,07	1	0,98
ANNELIDA				
Polychaeta	190	6,44	6	5,88
CRUSTACEA				
Stomatopoda	30	1,02	1	0,98
Mysidacea	265	8,98	16	15,69
Amphipoda	282	9,55	15	14,71
Gammaridea	2	0,07	1	0,98
Isopoda	77	2,61	3	2,94
Cumacea	2	0,07	1	0,98
<i>Caprella sp.</i>	2	0,07	1	0,98
Decapoda	25	0,85	1	0,98
Brachyura n.i.	319	10,81	11	10,78
<i>Portunus spinimanus</i>	150	5,08	2	1,96
<i>Libinia spinosa</i>	25	0,85	1	0,98
<i>Hepatus pudibundus</i>	25	0,85	1	0,98
Pinnotheridae	27	0,91	2	1,96
Xanthidae	175	5,93	4	3,92
<i>Callinectes sp.</i>	160	5,42	4	3,92
<i>Pagurus sp.</i>	20	0,68	1	0,98
Porcellanidae	150	5,08	3	2,94
Dendrobranchiata	72	2,44	4	3,92
Caridea	75	2,54	1	0,98

Continuação tabela XXVIII

<i>Scycione dorsalis</i>	100	3,39	1	0,98
CNIDARIA				
<i>Renilla sp.</i>	2	0,07	1	0,98
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	252	8,54	8	7,84
Osteichthyes	257	8,71	6	5,88
<i>Anchoa sp.</i>	170	5,76	2	1,96
<i>Etropus crossotus</i>	50	1,69	1	0,98
Matéria orgânica	42	1,42	1	0,98
Areia	2	0,07	1	0,98
Total	2952	100,00	102	100,00

n.i.= não identificados

Sazonalmente, o espectro alimentar mostrou variações ao longo do ano, sendo que na primavera a espécie não foi coletada (Fig. 29, 30, 31).

No verão, observa-se uma baixa diversidade de recursos explorados, sendo que a categoria Crustacea foi a principal fonte de alimento para a espécie. Outros grupos importantes foram Peracarida, Dendrobranchiata, Brachyura e Polychaeta. Não ocorreram grupos raros, mostrando que nesta estação, as presas foram bem definidas (Fig. 29a). AMARAL & MIGOTTO (1980) analisaram apenas um estômago de *D. formosum* e este não continha o grupo Polychaeta.

No inverno o espectro alimentar mostrou-se com uma diversidade maior quando comparada com os meses de verão. Crustacea continuou sendo a principal fonte de alimento e dentre eles, Peracarida e Brachyura foram os mais explorados. Os grupos Polychaeta, Anomura, Dendrobranchiata, Echinodermata e Osteichthyes foram predados ocasionalmente. Stomatopoda, Decapoda, Mollusca e Cnidaria foram ingeridos raramente (Fig. 29b).

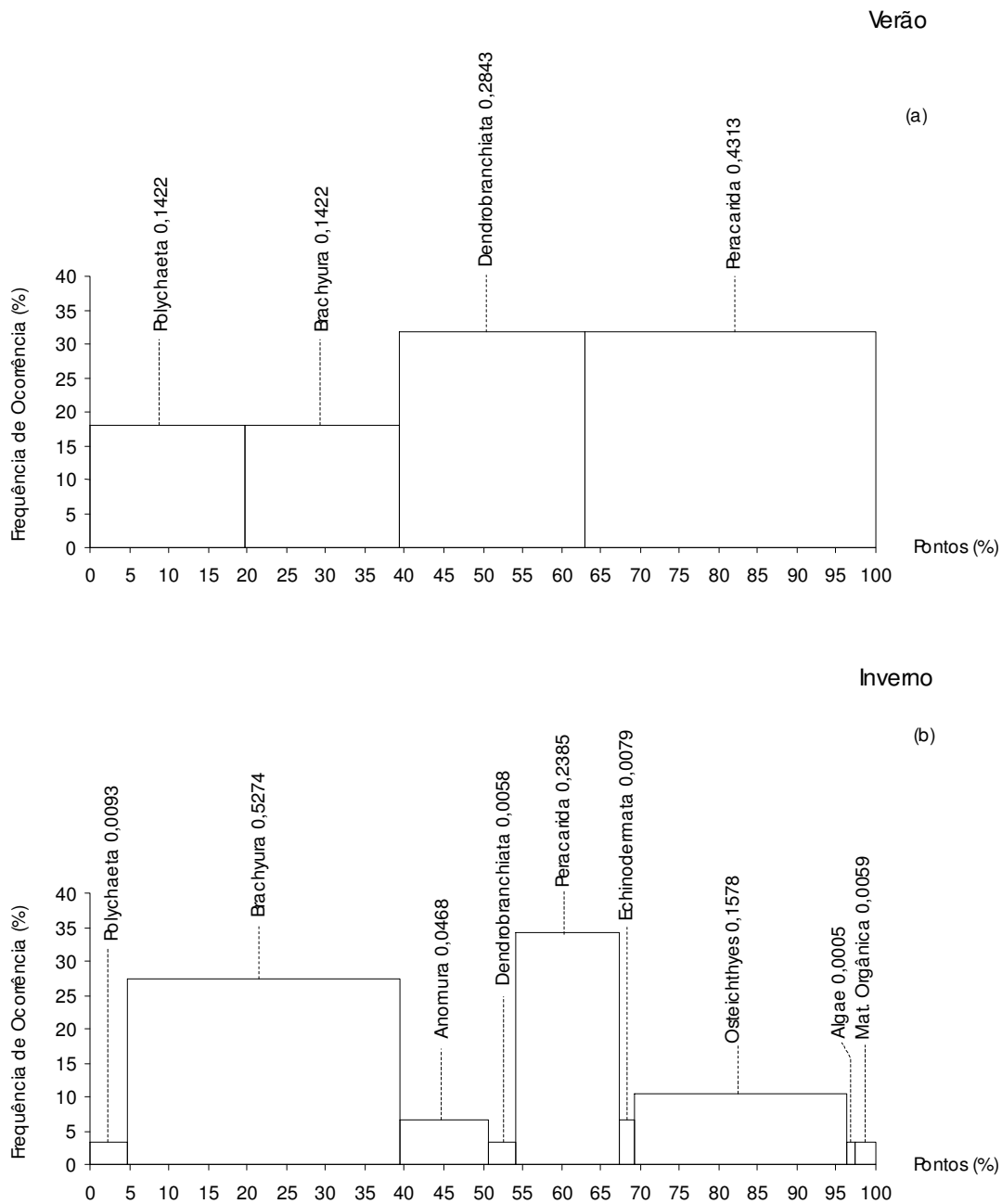


Figura 29. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Diplectrum formosum*.

No outono a categoria alimentar de maior importância foi Brachyura, seguida por Peracarida e Osteichthyes. Os grupos Polychaeta, Anomura e Echinodermata apresentaram uma importância secundária, sendo ingeridos ocasionalmente. Algae foi raramente utilizada. A matéria orgânica representou uma baixa frequência de ocorrência e de pontos podendo ser considerada ocasional e/ou rara (Fig. 30).

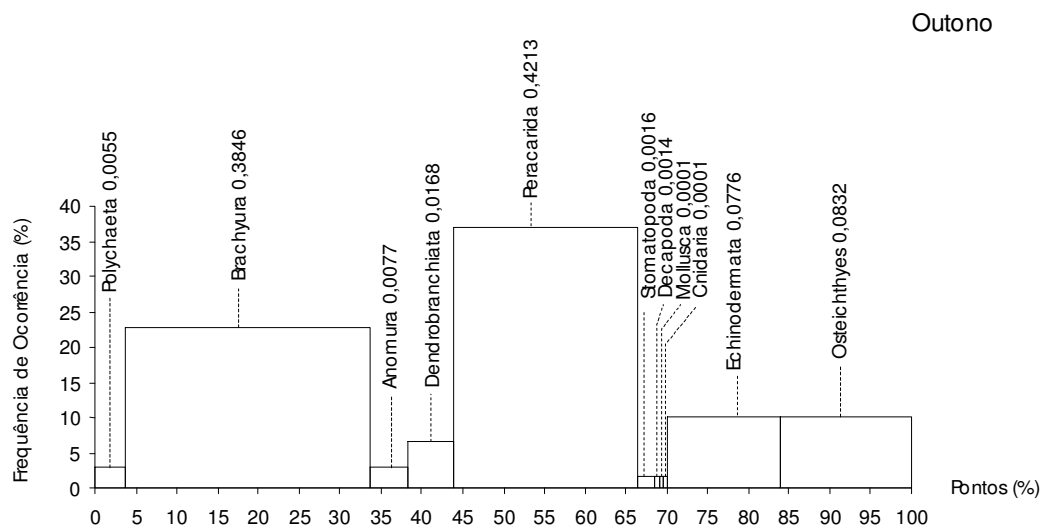


Figura 30. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices na estação de outono para *Diplectrum formosum*.

De maneira geral, *Diplectrum formosum* mostrou um espectro alimentar diversificado, sendo a categoria Crustacea o principal recurso explorado, porém, ocasionalmente, também utiliza outras fontes de alimento como Echinodermata e Osteichthyes. O que torna a espécie com um caráter oportunista é que além do uso dos recursos mencionados, também faz uso, mesmo que raramente de Algae, Mollusca, Polychaeta e Cnidaria. Assim como em outras espécies de peixes, a matéria orgânica mostrou-se em quantidades ínfimas, também o mesmo ocorrendo com areia denotando ser um elemento que é ingerido como consequência do seu comportamento predatório (Fig. 31).

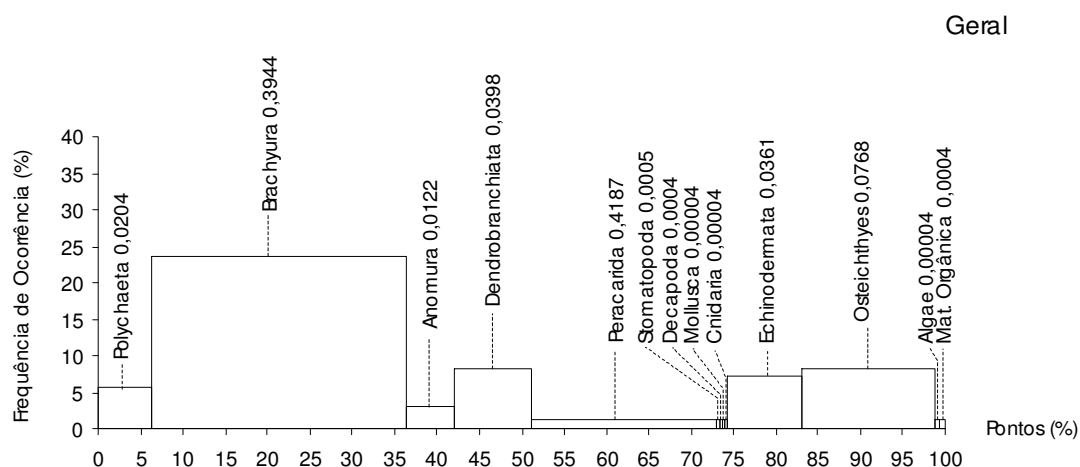


Figura 31. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Diplectrum formosum*.

Com base nesses resultados, podemos considerar *Diplectrum formosum*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívora/carcinófaga, e quanto a diversidade dos itens explorados, como eurifágico. Os índices de diversidade de Shannonn-Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XXIX).

Tabela XXIX. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares, para *Diplectrum formosum*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	4	1,3547	1,3863	97,72
Outono	9	1,7904	2,1972	81,48
Inverno	11	1,8314	2,3979	76,37
Primavera	-	-	-	-

No verão, o valor de H' foi o mais baixo das 3 estações analisadas e isto se deve ao baixo número de categorias alimentares registradas. Entretanto, houve uniformidade na utilização destes recursos, demonstrado

pelos valores da equitabilidade (97,72%), o mais alto das estações, o qual também pode ser confirmado quando se compara aos valores do Índice Alimentar (IAi), da ocorrência e dos pontos (Fig. 29a).

Com o maior número de categorias alimentares ingeridas, no outono, o valor de H' também aumenta, indicando maior diversidade de itens explorados. Embora o valor de J' (81,48%) tenha sido menor que o da estação anterior, mesmo assim, houve uniformidade na exploração dos recursos alimentares, mesmo que algumas categorias alimentares tenham apresentado valores muito baixos na frequência de ocorrência e de pontos.

O inverno foi a estação onde a espécie ingeriu o maior número de categorias alimentares e com isso H' apresentou maior valor, quando se compara às estações anteriores. Com o aumento na exploração de diferentes recursos alimentares, o valor de J' diminuiu (76,37%), mas ainda houve uniformidade na exploração das diferentes categorias alimentares, quando se compara com o outono, podendo-se confirmar com os valores do Índice Alimentar (IAi), da ocorrência e dos pontos (Fig. 29b).

***Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868)**

O peixe *Pomadasys corvinaeformis* é um Perciformes da família Pomadasyidae (Haemulidae), comum na região litorânea. Ocorre desde o Mar do Caribe (América Central) até o Sul do Brasil. É uma espécie comum em águas costeiras, em fundo de areia e rochoso (COURTENAY & SAHLMAN, 1977; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Foram examinados 217 estômagos de indivíduos procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 38% encontravam-se vazios e 62% com algum conteúdo (Tab. XXX).

Tabela XXX. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Pomadasys corvinaeformis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	133	38
Com Conteúdo	217	62
Total	350	100

O espectro alimentar de *P. corvinaeformis* mostrou uma grande diversificação de itens. Os recursos explorados mais freqüentes foram Polychaeta, presentes em 20,86% dos estômagos analisados, ocupando 27,53% do volume total; Ophiuroidea esteve presente em 18,4% dos estômagos, ocupando 18,23% do volume; Amphipoda foi o terceiro item mais importante na dieta de *P. corvinaeformis*, presente em 14,93% das amostras e ocupando 15,61% do volume estomacal. Os Gammaridae encontraram-se presentes em 13,70% dos estômagos e ocuparam 12,23% do volume estomacal; Dendrobranchiata ocorreu em 4,29% dos estômagos analisados e ocupou 6,22% do seu volume (Tab. XXXI).

Essa diversidade do espectro alimentar sugere um caráter oportunista, pois utiliza-se de todos os recursos disponíveis no ambiente.

A presença de Nematoda em 0,61% dos estômagos analisados sugere que *P. corninaeformis* incorpora esse taxa acidentalmente, quando utiliza a estratégia de “mordiscar” o sedimento em busca de suas presas (FITZHUGH & FLEEGER, 1985; ELLIS & COULL, 1989 e COUL *et al.*, 1989). A areia, assim como acontece em alguns grupos de peixes, pode estar relacionada à sua estratégia de captura da presa.

Como outras espécies de peixes demersais, *P. corvinaeformis* apresentou hábito bentônico, visto que a maior parte de suas presas encontram-se sobre o sedimento marinho. Entretanto, ingestão de Osteichthyes pode sugerir que por vezes alimente-se também de algumas espécies que se encontram na coluna d'água; esta captura pode estar acontecendo quando a espécie está se deslocando em busca de outros nichos.

Ao longo das estações do ano, *P. corninaeformis* apresentou variações no seu espectro alimentar (Fig. 32, 33, 34). No de verão, o principal recurso explorado foi Polychaeta (0,4652), seguido por Echinodermata (0,3240) e Peracarida (0,1607). Os grupos Dendrobranchiata (0,04049) e Brachyura (0,0045) assumiram caráter ocasional, sendo Porifera, Anomura, Osteichthyes, Algae e matéria orgânica, raros (Fig. 32a).

Tabela XXXI. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo *Pomadasys corvinaeformis*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	56	0,40	6	1,23
PORIFERA	20	0,14	1	0,20
MOLLUSCA				
Bivalvia	31	0,22	4	0,82
<i>Tellina sp.</i>	2	0,01	1	0,20
Cephalopoda	25	0,18	1	0,20
ANNELIDA				
Polychaeta n.i.	3883	27,53	102	20,86
Tubicola	106	0,75	8	1,64
<i>Onuphis eremita oculata</i>	25	0,18	1	0,20
<i>Subadyte pellucida</i>	75	0,53	1	0,20
Nereidae	25	0,18	1	0,20
CRUSTACEA				
Stomatopoda	175	1,24	4	0,82
Mysidacea	511	3,62	22	4,50
Amphipoda	2201	15,61	73	14,93
Gammaridae	1725	12,23	67	13,70
<i>Cairela sp.</i>	2	0,01	1	0,20
Copepoda	102	0,72	2	0,41
Isopoda	27	0,19	2	0,41
Cumacea	22	0,16	7	1,43
Dendrobranchiata n.i.	877	6,22	21	4,29
Penaeidae	25	0,18	1	0,20
Caridae	100	0,71	2	0,41
<i>Penaeus spp.</i>	150	1,06	2	0,41
<i>Lucifer sp.</i>	18	0,13	5	1,02
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	75	0,53	1	0,20
<i>Acetes americanus</i>	77	0,55	4	0,82
Brachyura n.i.	154	1,09	7	1,43
Pinnotheridae	50	0,35	1	0,20
Megalopa	2	0,01	1	0,20
<i>Hepatus pudibundus</i>	25	0,18	1	0,20
<i>Portunus spinimanus</i>	75	0,53	2	0,41
Anomura n.i.	20	0,14	1	0,20
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	2571	18,23	90	18,40
CNIDARIA				
<i>Renilla sp.</i>	25	0,18	1	0,20
SIPUNCULA	25	0,18	1	0,20
Anfioxo	104	0,74	5	1,02
Osteichthyes	390	2,77	20	4,09
Nematoda	34	0,24	3	0,61
Matéria Orgânica	289	2,05	14	2,86
Areia	4	0,03	2	0,41
Total	14103	100,00	489	100,00

n.i. = não identificado

No outono, os principais grupos ingeridos foram Peracarida (0,4777), Echinodermata (0,3351) e Polychaeta (0,1526). Brachyura, Dendrobranchiata,

Osteichthyes e matéria orgânica foram ocasionais; Mollusca e Cnidaria foram raros (Fig. 32b).

No inverno, observou-se um espectro alimentar mais diversificado, em relação aos meses anteriores; novos recursos passam a ser explorados como Sipuncula e Anfioxo, embora esses tenham apresentado pouca importância, revelaram o caráter oportunista de *Pomadasys corvinaeformis*. As principais presas ingeridas pela espécie foram Peracarida, Dendrobranchiata e Polychaeta. Os grupos Brachyura, Echinodermata, Osteichthyes e matéria orgânica foram ocasionais, sendo as demais categorias raras (Fig. 33a).

Na primavera, observa-se, também, uma acentuada diversidade alimentar, como na estação anterior. Os principais itens utilizados foram Peracarida e Polychaeta. Dendrobranchiata e Echinodermata foram predados ocasionalmente, sendo as demais categorias: Brachyura, Mollusca, Anfioxo, Osteichthyes, matéria orgânica e Algae ingeridas raramente (Fig. 33b).

Pomadasys corvinaeformis apresentou um espectro alimentar semelhante à *Paralichthys brasiliensis* sugerindo que ambas as espécies podem utilizar estratégias de forrageamento semelhantes e talvez também ocorra sobreposição de nichos.

De uma maneira geral, *P. corvinaeformis* apresentou um espectro alimentar amplo, sendo Crustacea, Polychaeta e Echinodermata, os principais recursos explorados. As variações sazonais na dieta revelaram um caráter oportunista, verificando-se uma tendência na diminuição da importância de Algae, Porifera, Mollusca, Cnidaria, Sipuncula, Anfioxo, Osteichthyes e matéria orgânica (Fig. 34).

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados para as categorias alimentares, sazonalmente (Tab. XXXII).

Tabela XXXII. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade, aplicado às categorias alimentares de *Pomadasys corvinaeformis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	10	1,7406	2,3025	75,59
Outono	10	1,7298	2,3025	75,12
Inverno	10	1,8590	2,3025	80,73
Primavera	11	1,5970	2,3978	66,60

No verão a espécie utilizou 10 grupos na sua dieta, apresentando valores de H' (1,7406) e J' (75,59%). A equitabilidade indica que, os recursos não foram explorados tão uniformemente, uma vez que os grupos Porifera e Anomura apresentaram baixos valores de ocorrência (Fig. 32a).

No outono ocorreu padrão semelhante de diversidade e equitabilidade ao da estação anterior. Das 10 categorias utilizadas Peracarida, Echinodermata e Polychaeta destacaram-se, enquanto que as demais categorias apresentaram reduzidos valores de frequência de ocorrência (Fig. 32b).

No inverno os valores de diversidade (1,8590) e equitabilidade (80,73%) foram os mais elevados dentre as estações. Apesar destes valores da diversidade observou-se uma uniformidade na utilização dos recursos, quando comparado as demais estações.

A primavera foi a estação com a menor diversidade (1,5970) e equitabilidade (66,60%), indicando que embora *P. corvinaeformis* tenha explorado 11 categorias alimentares, estas não foram utilizadas igualmente, sendo Mollusca, Anfioxo, Algae e Moni com as menores ocorrências (Fig. 33b).

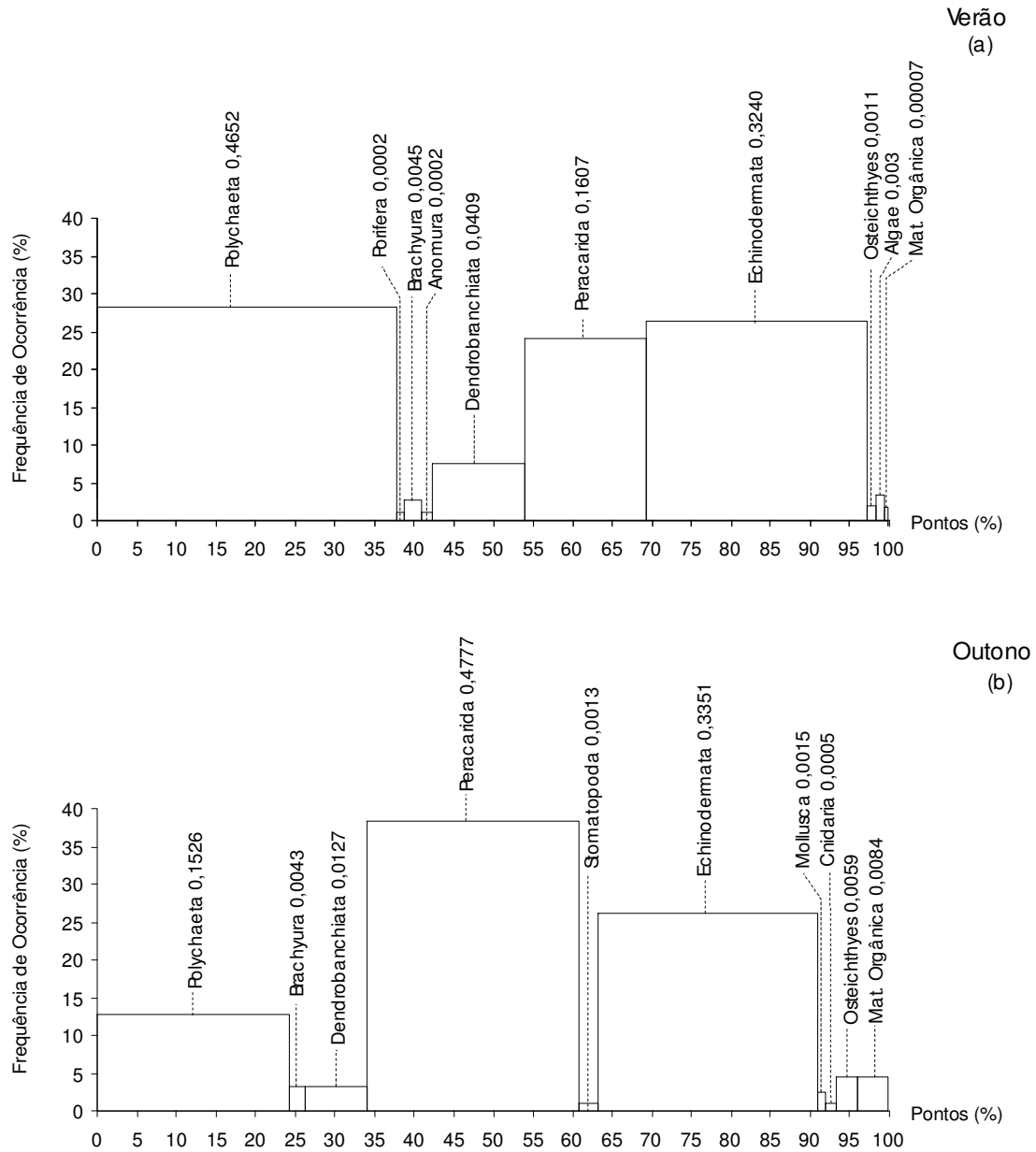


Figura 32. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Pomadasy corninaeformis*.

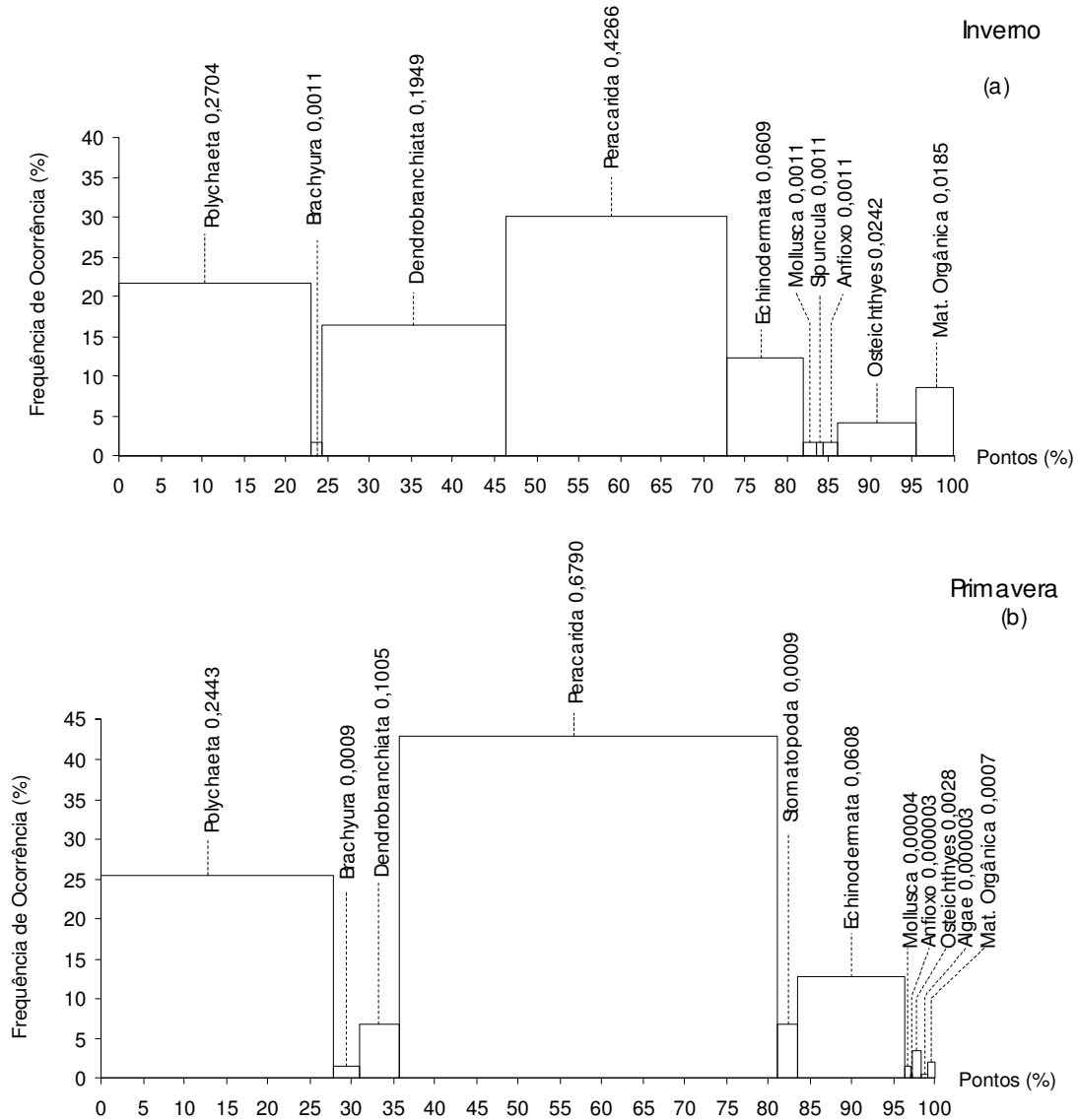


Figura 33. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Pomadasys corvinaeformis*.

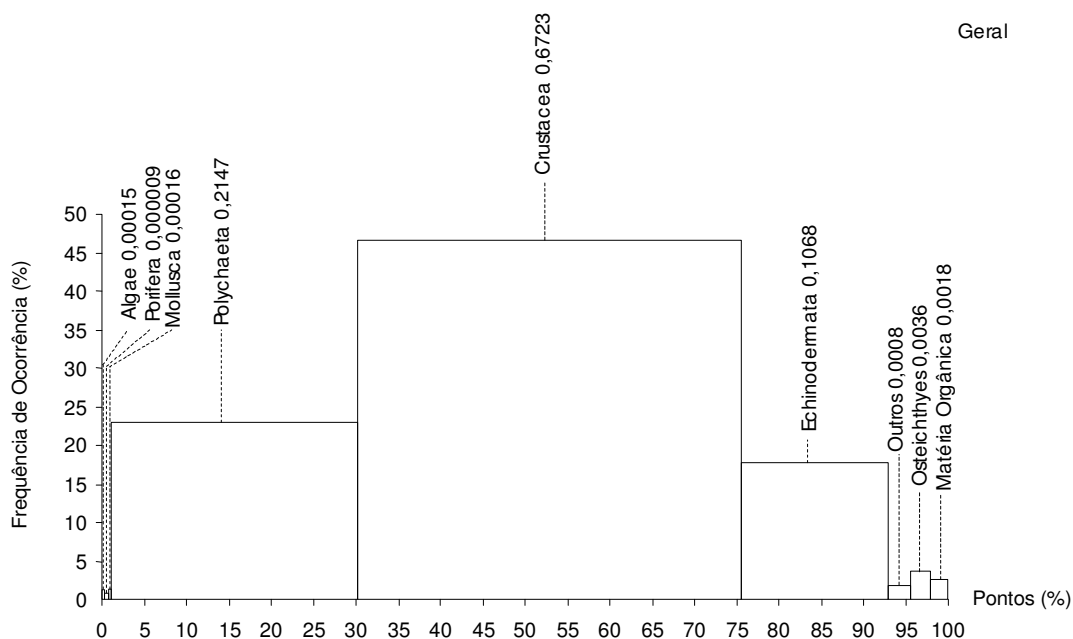


Figura 34. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo *Pomadasys corvinaeformis*.

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Pomadasys corvinaeformis*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos como sendo onívora/carcinófaga e quanto à diversidade de itens explorados como eurifágica.

***Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830)**

O peixe *Isopisthus parvipinnis* pertence a da família Sciaenidae que ocorre em águas costeiras em profundidades de até 50 metros sobre fundo de areia e/ou lama. Distribui-se da Costa Rica ao Sul do Brasil (CHAO, 1977; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Foram analisados 120 estômagos de *I. parvipinnis* procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 57,5% encontravam-se vazios e 42,5% com algum conteúdo (Tab. XXXIII).

Tabela XXXIII. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Isopisthus parvipinnis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	69	57,5
Com Conteúdo	51	42,5
Total	120	100,0

O espectro alimentar de *Isopisthus parvipinnis* mostrou-se diversificado; a categoria com maior diversidade de itens explorados foi Crustacea, destes os itens Mysidacea e Amphipoda, ocuparam 21,51% do volume estomacal seguido por *Acetes americanus* (13,02%), Dendrobranchiata (6,89%) e *Penaeus spp.* (3,06%). Com relação à frequência de ocorrência, Amphipoda esteve presente em 26,03%, seguido por Mysidacea (21,92%), *Acetes americanus* (9,59%) e Dendrobranchiata (8,22%); os demais itens foram encontrados em menos de 1,4% dos estômagos. O segundo grupo alimentar mais importante foi Osteichthyes que ocupou 23,16% do volume estomacal e ocorreu em 21,92% dos estômagos analisados; os demais grupos foram explorados ocasional e/ou raramente (Tab. XXXIV).

A análise sazonal mostrou pouca variação dos recursos explorados ao longo do ano (Figs. 35, 36, 37).

Tabela XXXIV. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Isopisthus parvipinnis*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	2	0,06	1	1,37
MOLLUSCA		-		-
Cephalopoda	25	0,77	1	1,37
ANNELIDA		-		-
Polychaeta	25	0,77	1	1,37
CRUSTACEA		-		-
Mysidacea	702	21,51	16	21,92
Amphipoda	702	21,51	19	26,03
<i>Caprella</i> spp.	2	0,06	1	1,37
Dendrobranchiata n.i.	225	6,89	6	8,22
<i>Acetes americanus</i>	425	13,02	7	9,59
<i>Penaeus</i> spp.	100	3,06	1	1,37
Brachyura n.i.	25	0,77	1	1,37
Osteichthyes n.i.	756	23,16	16	21,92
<i>Anchoa</i> spp.	200	6,13	2	2,74
Matéria Orgânica	75	2,30	1	1,37
Total	3264	100,00	73	100,00

n.i. = não identificados

No outono, a principal categoria explorada foi Crustacea, representada por Peracarida; Osteichthyes apresentou importância secundária; ocasionalmente, Dendrobranchiata foi utilizada como fonte alimentar e Algae raramente (Fig. 35a). No inverno, Peracarida continua figurando como a principal fonte de alimento, seguido por Dendrobranchiata e Osteichthyes. Os grupos Polychaeta e Mollusca foram ingeridos raramente (Fig. 35b).

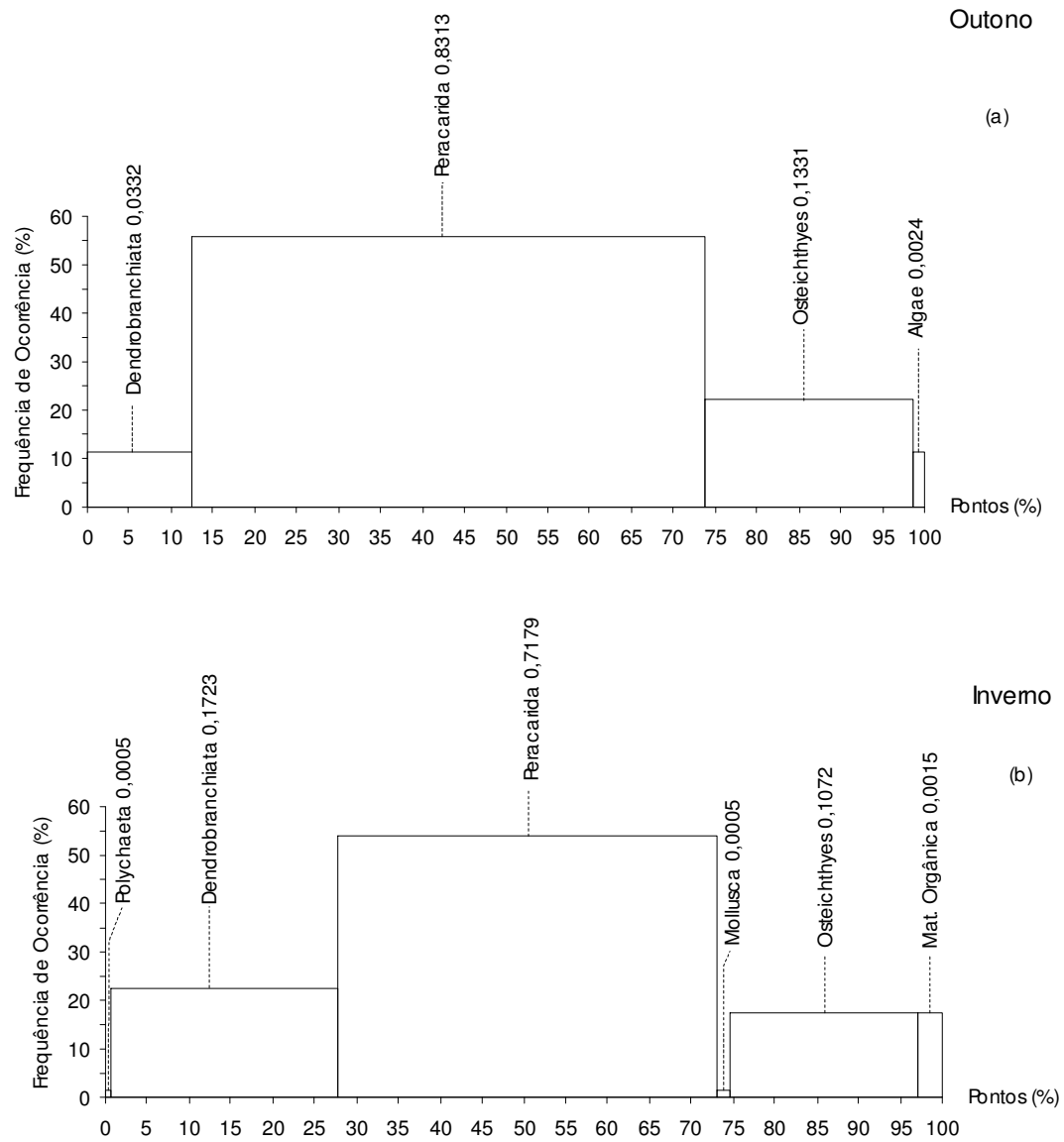


Figura 35. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de outono (a) e inverno (b) para *Isopisthus parvipinnis*.

Na primavera, ocorreu uma mudança na importância das categorias quando comparada às estações anteriores, sendo que Osteichthyes passou a ser o grupo mais explorado, seguido por Peracarida. Dendrobranchiata e Brachyura que assumiram importância secundária; este período mostrou-se o menos diversificado, com um equilíbrio na “preferência” de suas presas (Fig. 36).

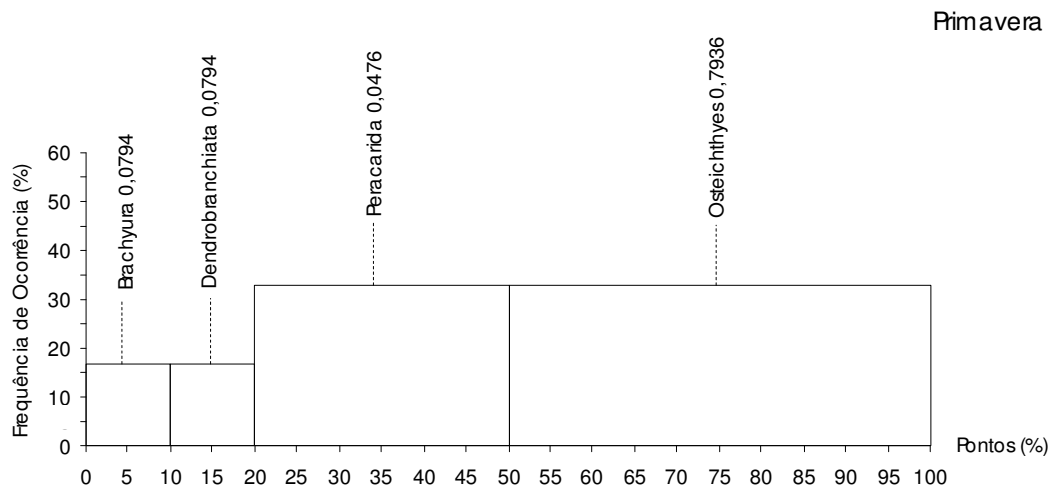


Figura 36. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices na estação de primavera para *Isopisthus parvipinnis*.

De uma maneira geral, *Isopisthus parvipinnis* mostrou um espectro alimentar menos diversificado quando comparado às outras espécies de peixes analisadas, sendo Crustacea a categoria mais importante da dieta. Osteichthyes figurou como um grupo de importância secundária sendo Algae, Mollusca e Polychaeta ocasionais e/ou raros (Fig. 37).

Com base nesses resultados, podemos considerar *I. parvipinnis* segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívora/carcinófaga e segundo a diversidade de itens explorados, como eurifágica.

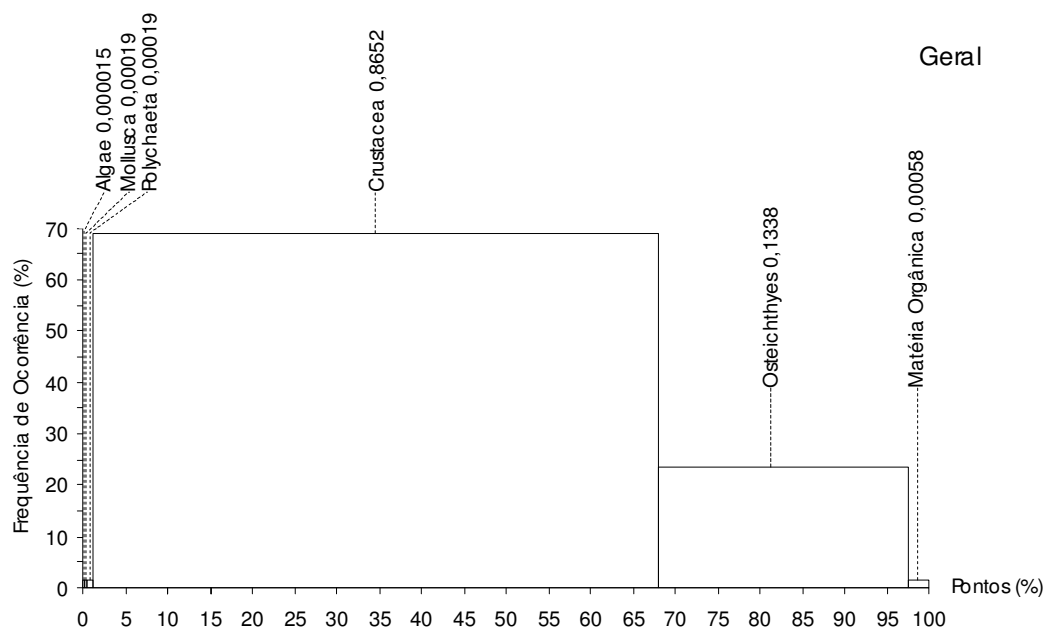


Figura 37. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Isopisthus parvipinnis*.

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados para as categorias alimentares, sazonalmente (Tab. XXXV).

Tabela XXXV. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares de *Isopisthus parvipinnis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	-	-	-	-
Outono	4	1,1490	1,3863	82,88
Inverno	6	1,1920	1,7918	66,53
Primavera	4	1,3296	1,3863	95,91

No outono e primavera, a espécie explorou apenas 4 categorias alimentares, o que condicionou os valores de diversidade em 1,1490 e

1,3296, respectivamente. Entretanto os recursos foram utilizados de maneira uniforme, o que pode ser constatado pelos valores de equitabilidade dessas estações (Tab. XXXV). Embora com os valores de maior diversidade que os do outono, a estação de inverno apresentou a menor equitabilidade (66,53%). Isso pode ser atribuído as baixas frequências de ocorrências das categorias Polychaeta e Mollusca (Fig. 35a, b).

SOARES (1992) analisou a dieta de jovens desta espécie, no inverno, em Ubatuba (SP) e constatou que *Acetes americanus* foi o principal componente da alimentação; outros Crustacea como Gammaridae e Cumacea também fizeram parte da dieta, entretanto, não foram tão significativos. Na Armação do Itapocoroy, Peracarida foi o principal grupo explorado, sendo que *Acetes americanus* representou importância secundária.

Como já registrado para outras espécies, também para *I. parvipinnis* o espectro alimentar é muito semelhante àqueles encontrados no litoral sudeste (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980), ocorrendo apenas uma inversão na importância dos itens consumidos, que pode estar relacionado à disponibilidade das presas no ambiente.

De acordo com SOARES (1992) as características morfológicas de *I. parvipinnis*, sugerem que a captura de Peracarida e de outros Crustacea ocorra durante o deslocamento da espécie na coluna d'água; segundo essa autora, a espécie apresenta atividade alimentar diurna e noturna, sendo a maior diversificação na captura de presas no período noturno.

Na Armação no Itapocoroy, as coletas foram realizadas no período diurno. Observou-se ampla diversidade de presas no seu espectro alimentar, semelhante ao obtido por SOARES (1992).

***Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875)**

A espécie de peixe *Paralonchurus brasiliensis* pertence a família Sciaenidae. Habita águas costeiras sob fundo de areia e/ou lama em profundidades inferiores a 100 m. Distribui-se do Panamá à Argentina,

Uruguai, Venezuela; no Brasil desde o delta do Amazonas até o Rio Grande do Sul (CHAO, 1977; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Foram examinados 164 estômagos de indivíduos procedentes da Enseada do Itapocoroy, sendo que 27,44% encontravam-se vazios e 72,56% com algum conteúdo (Tab. XXXVI).

Tabela XXXVI. Distribuição da freqüência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Paralonchurus brasiliensis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	45	27,44
Com Conteúdo	119	72,56
Total	164	100,00

O espectro alimentar de *P. brasiliensis* mostrou-se bastante diversificado (Tab. XXXVII). O item Polychaeta esteve presente em 21,86% dos estômagos ocupando 29,27% de seu volume; o segundo item mais freqüente foi Ophiuroidea, presente em 19,85% dos estômagos e ocupando 23,06% do volume estomacal. O grupo Amphipoda, esteve presente em 18,34% dos estômagos e ocupou 12,61% do volume, seguido por Gammaridae, freqüente em 8,79% e ocupando 8,66% do volume. Finalmente, Dendrobranchiata compõe o quinto grupo em importância para a espécie, presente em 5,28% dos estômagos e ocupando 6,45% do volume (Tab. XXXVII).

Tabela XXXVII. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP), dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Paralonchurus brasiliensis*.

ITEM	MP	%	FO	%
Algae	54	0,45	3	0,75
MOLLUSCA				
Bivalvia	31	0,26	4	1,01
Cephalopoda	2	0,02	1	0,25
ANNELIDA				
Polychaeta n.i.	3479	29,27	87	21,86
Nereidae	102	0,86	3	0,75
<i>Sthenilanella peterseni</i>	50	0,42	1	0,25
CRUSTACEA				
Stomatopoda	75	0,63	1	0,25
Mysidacea	279	2,35	14	3,52
Amphipoda	1498	12,61	73	18,34
Copepoda	20	0,17	1	0,25
Cumacea	93	0,78	7	1,76
Gammaridea	1029	8,66	35	8,79
Isopoda	20	0,17	1	0,25
Dendrobranchiata n.i.	767	6,45	21	5,28
<i>Acetes americanus</i>	50	0,42	2	0,50
<i>Lucifer sp.</i>	2	0,02	1	0,25
Penaeidae	125	1,05	2	0,50
<i>Penaeus spp.</i>	100	0,84	2	0,50
<i>Penaeus schmitti</i>	75	0,63	1	0,25
Caridea	100	0,84	2	0,50
Brachyura n.i.	94	0,79	5	1,26
Pinnotheridae	2	0,02	1	0,25
<i>Callinectes spp.</i>	40	0,34	1	0,25
Porcellanidae	75	0,63	1	0,25
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	2741	23,06	79	19,85
Echinoidea	12	0,10	2	0,50
CNIDARIA	32	0,27	2	0,50
NEMATODA	267	2,25	13	3,27
SIPUNCULA	2	0,02	1	0,25
ASCHELMINTHES	2	0,02	1	0,25
Anfioxo	77	0,65	3	0,75
Osteichthyes n.i.	301	2,53	15	3,77
<i>Etropus crossotus</i>	25	0,21	1	0,25
Matéria Orgânica	256	2,15	9	2,26
Areia	7	0,06	2	0,50
Total	11884	100,00	398	100,00

n.i. = não identificado

O grupo mais diversificado dentre os identificados, foi Crustacea e deste, a Família Penaeidae foi a que ocupou o maior volume estomacal, embora presente em apenas 0,50% dos estômagos analisados. Observou-se

uma baixa taxa de parasitismo, presente em 3,27% dos estômagos, ocupando 2,25% do seu volume (Tab. XXXVII).

A análise sazonal do espectro de *Paralonchurus brasiliensis* mostra variações ao longo do ano (Fig. 38, 39, 40).

No verão, os principais recursos utilizados foram Polychaeta e Peracarida. Ocasionalmente, *P. brasiliensis* ingeriu Dendrobranchiata, Echinodermata e Osteichthyes. Os grupos Brachyura, Mollusca, Algae e matéria orgânica foram raramente ingeridos (Fig. 38).

No outono os principais itens explorados foram Echinodermata, Peracarida e Polychaeta. O grupo Echinodermata assume maior importância nos meses mais frios. A categoria Polychaeta que assumia o primeiro lugar em importância no verão, no outono passa a ocupar o terceiro lugar. Cnidaria apareceu pela primeira vez na dieta de *P. brasiliensis*, embora em caráter raro. Osteichthyes foi ingerido ocasionalmente (Fig. 38).

No inverno, o principal recurso explorado foi Peracarida, seguido por Polychaeta e Echinodermata. Novamente verificaram-se alterações nas preferências alimentares relacionadas com as estações anteriores. Esta apresentou maior diversidade de itens ingeridos. Os grupos Sipuncula, Anfioxo e Anomura apareceram pela primeira vez na dieta da espécie, que juntamente com Brachyura foram explorados raramente (Fig. 39).

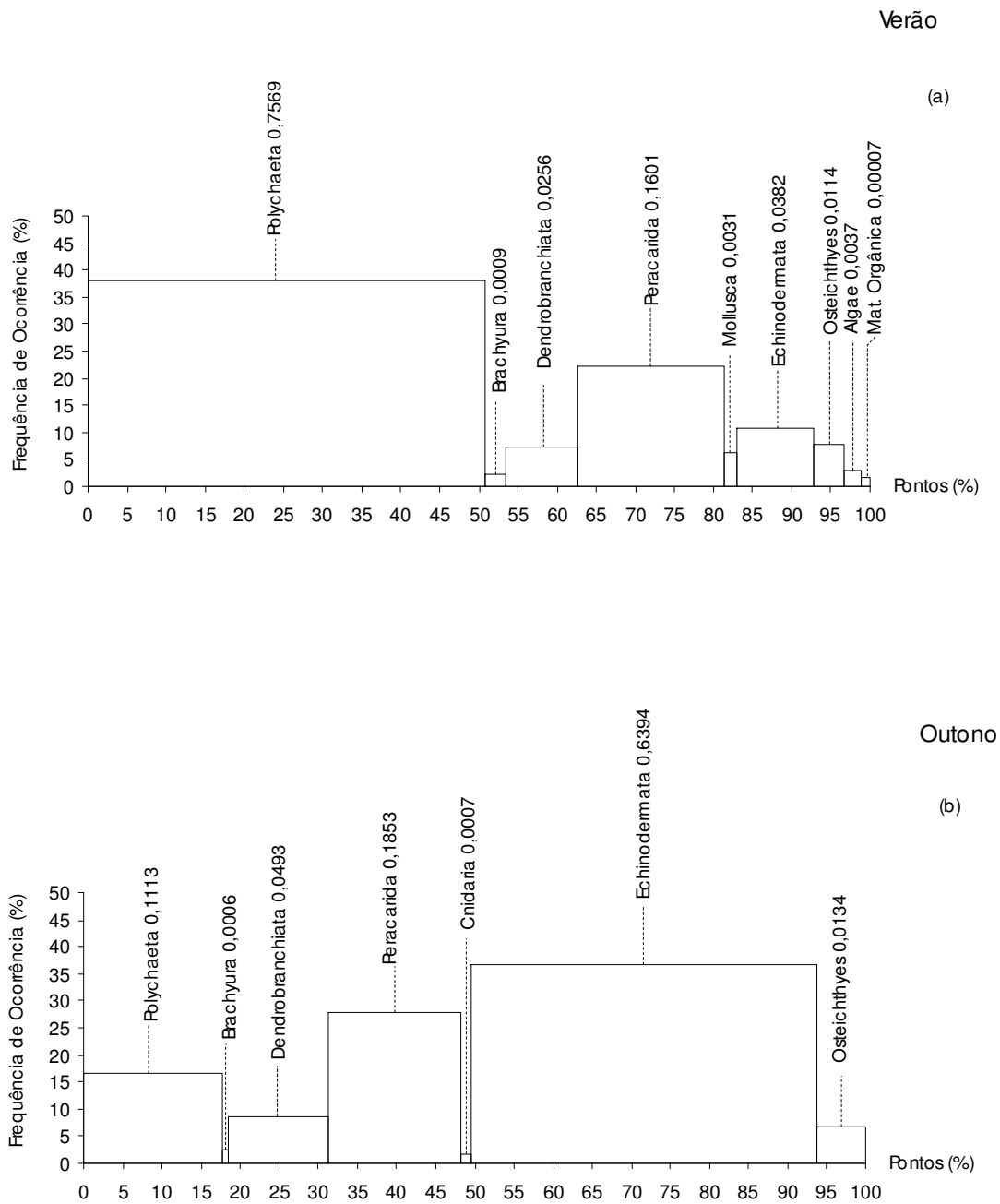


Figura 38. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Paralonchurus brasiliensis*.

Na primavera os Peracarida continuaram aparecendo como principal alimento consumido, seguido por Polychaeta. Echinodermata assumiu um caráter ocasional junto com Dendrobranchiata. Os grupos Brachyura, Stomatopoda, Anfioxo, Osteichthyes e matéria orgânica foram utilizadas raramente. Comparando-se esta estação com a anterior, verificou-se uma diminuição na diversidade de presas, porém, as categorias de importância primária são semelhantes (Fig. 39).

De maneira geral, *Paralanchurus brasiliensis* apresentou um espectro alimentar amplo, sendo Crustacea, Polychaeta e Echinodermata as principais categorias exploradas. As variações e a diversidade das presas observadas ao longo do ano revelaram um caráter oportunista no seu hábito alimentar. O grupo Nematoda, esteve presente nesses estômagos assim como em outras espécies de peixes, entretanto, seu uso foi acidental em função de sua estratégia de forrageamento (ELLIS & COULL, 1989; COULL *et al.*, 1989; FITZHUGH & FLEEGER, 1985) (Fig. 40).

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Paralanchurus brasiliensis*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívora/carcinófaga e quanto à diversidade dos itens ingeridos como eurifágica.

Os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados para as categorias alimentares, sazonalmente (Tab. XXXVIII).

Tabela XXXVIII. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' de *Paralanchurus brasiliensis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	9	1,7370	2,1972	79,05
Outono	7	1,5594	1,9459	80,13
Inverno	12	1,7650	2,4849	71,03
Primavera	9	1,5070	2,1972	68,59

No verão a diversidade (1,7370) foi maior que nas estações de outono e primavera. Embora com valor de equitabilidade (79,05%) semelhante ao outono, as categorias não foram exploradas tão uniformemente dado as baixas ocorrências de Brachyura, Moni e Algae (Fig. 38a).

No outono, o número de categorias alimentares diminuiu e com isso os valores da diversidade (1,5594). Entretanto, esses recursos foram explorados mais equitativamente quando se compara com o verão. Mesmo assim Brachyura e Cnidaria apresentaram baixas ocorrências (Fig. 38b).

No inverno, com o incremento das categorias exploradas, aumentou os valores da diversidade, sendo o maior dentre as estações. Porém a equitabilidade indicou uma desigualdade no aproveitamento das diferentes categorias alimentares. Comparando-se os valores do IAI, frequência de ocorrência e dos pontos (Fig. 39a), constatou-se que a menor ingestão de Brachyura, Anomura, Mollusca, Sipuncula, Anfioxo, Osteichthyes e Algae, foram causadores desse ruído.

Na primavera ocorreu redução das categorias exploradas e com isso o menor valor da diversidade (1,5070) das estações. A equitabilidade (68,59%) indicou que os recursos não foram utilizados uniformemente. Através do IAI e ocorrência observou-se os baixos valores de Brachyura, Stomatopoda, Anfioxo, Osteichthyes e Moni indicando que esse recursos foram os menos explorados (Fig. 39b).

No litoral de Ubatuba, SOARES (1992) encontrou uma composição alimentar semelhante à da Armação do Itapocoroy, entretanto, naquela região,

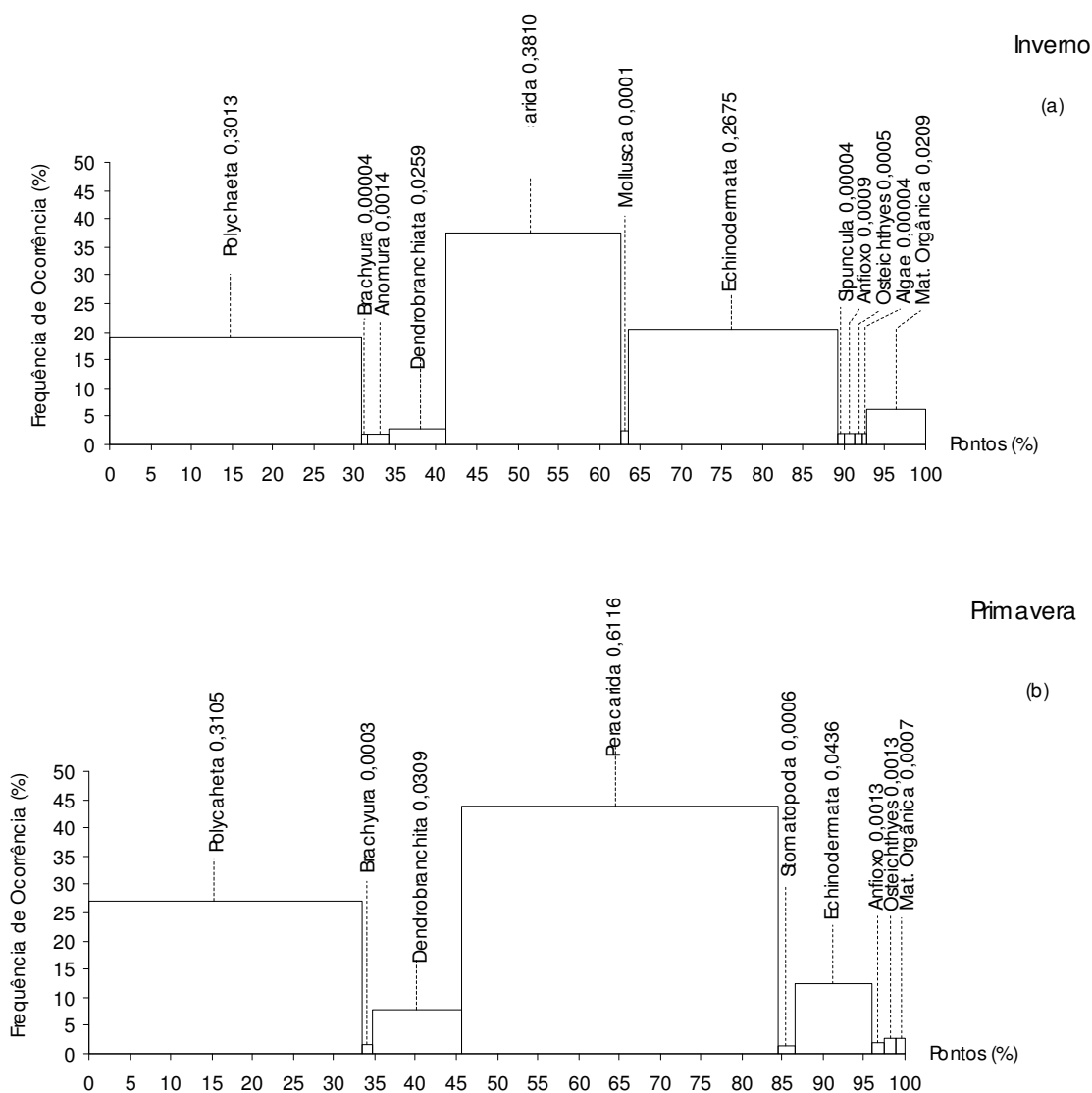


Figura 39. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Paralonchurus brasiliensis*.

P. brasiliensis utilizou os Polychaeta de pouca mobilidade ou sésseis como a principal fonte de alimento e os camarões da infraordem Caridea mostraram-se como segundo grupo mais explorado. Assim como neste estudo, também para o litoral de Ubatuba, os Gammaridae e Ophiuroidea mostraram-se constantes, embora não representassem o alimento principal.

Em função de seu comportamento alimentar, SOARES (1992) afirma que a maior parcela da energia consumida por *P. brasiliensis* provém do detrito. MICHELETTI & UIEDA (1996) analisando a divisão dos recursos alimentares entre os Sciaenidae na Baía do Flamengo, em Ubatuba, encontraram várias espécies de peixes, inclusive *P. brasiliensis*, como sendo exclusivamente carnívoras e com sobreposição alimentar. O principal item alimentar registrado para os peixes da família Sciaenidae foi Polychaeta, entretanto, as diferenças morfológicas entre as espécies e a posição a boca, são fatores que, provavelmente, determinam as diferentes estratégias de forrageamento (MICHELETTI & UIEDA, *op.cit.*).

AMARAL & MIGOTTO (1980), comentaram a importância dos Polychaeta na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. Segundo esses autores, os Polychaeta contribuem com aproximadamente 80% do alimento ingerido por algumas espécies de peixes, e *P. brasiliensis* foi uma das espécies que predou o maior número e diversidade de espécies de Polychaeta. Embora esse recurso não represente o principal item da dieta desta espécie, na Armação do Itapocoroy, mostrou-se uma importante fonte de alimento para *P. brasiliensis*.

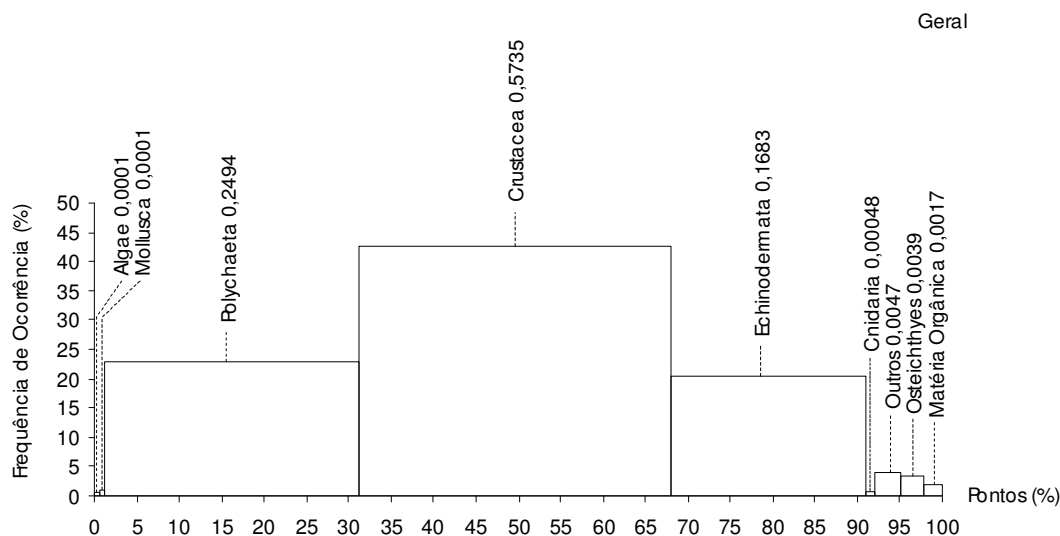


Figura 40. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo para *Paralichthys brasiliensis*.

RODRIGUES & MEIRA (1988) estudaram a alimentação dos peixes que constituem a fauna acompanhante de *Xiphopenaeus kroyeri* na Baía de Santos e praia do Perequê. Constataram que o principal item explorado foi Crustacea, dentre eles, Decapoda Natantia e *Acetes americanus*. Os Polychaeta foram o segundo item mais consumido por *P. brasiliensis* naquela região. Na Armação do Itapocoroy Crustacea foi o principal recurso ingerido representado por Dendrobranchiata, Peracarida, fragmentos de Brachyura entre outros.

Em 1967, RANDALL analisou o conteúdo estomacal de 212 espécies de peixes das Antilhas e constatou a importância dos Polychaeta na dieta daquelas espécies.

Existe uma semelhança entre os espectros alimentares de *P. brasiliensis* no litoral do Estado de São Paulo e na Armação do Itapocoroy. As diferenças na utilização dos principais itens podem estar relacionadas, com a distribuição e abundância dos diferentes recursos alimentares no ambiente.

***Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945)**

O peixe *Stellifer brasiliensis* pertence a família Sciaenidae, cuja distribuição está restrita à costa do litoral do Brasil em áreas de pouca profundidade. Ocorre em fundos de areia ou lama, principalmente nas regiões estuarinas (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Foram analisados os conteúdos de 128 estômagos de indivíduos procedentes da Armação do Itapocoroy. A tabela XXXIX mostra a frequência de ocorrência de estômagos vazios (68%) em relação aos estômagos com algum conteúdo (32%).

Tabela XXXIX. Distribuição da frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo *Stellifer brasiliensis*.

Estado de Repleção	N	%
Vazio	87	68
Com Conteúdo	41	32
Total	128	100

A dieta de *S. brasiliensis*, apresenta um amplo espectro trófico, representado principalmente por material de origem animal, compreendendo cerca de 94,12% (Tab. XL).

Os Dendrobranchiata apresentaram-se como sendo o item de maior importância, tanto em volume relativo quanto em frequência de ocorrência. O segundo grupo mais explorado foi Chaetognatha, seguido por Osteichthyes, Gobiidae, Polychaeta, Mysidacea e Gammaridae. Em frequência de ocorrência, o item mais representativo foi Gammaridae, seguido por Mysidacea, Osteichthyes e Polychaeta. Os itens Algae, Bivalvia e Ophiuroidea podem ser considerados raros em função da baixa frequência de ocorrência. A diversidade das presas mostra o aspecto oportunista de *S. brasiliensis* que é corroborado quando se analisa a dieta da espécie sazonalmente. A matéria orgânica de origem animal e/ou vegetal, não pode ser identificada devido ao avançado estágio de digestão (Tab. XL).

RODRIGUES & MEIRA (1988) estudando a dieta de algumas espécies de peixes da Baía de Santos e praia do Perequê no litoral do Estado de São Paulo, evidenciaram uma dieta quase que exclusivamente carnívora; SOARES (1992), encontrou um espectro alimentar semelhante ao encontrado na Armação do Itapocoroy.

MICHELETTI & UIEDA (1996) estudando a repartição dos recursos alimentares entre os Sciaenidae, na Baía do Flamengo no litoral do Ubatuba, encontraram uma dieta diversificada, para todas as espécies estudadas, porém, todas apresentaram hábito exclusivamente carnívoro, sendo para esta espécie, a presa Decapoda foi o mais importante recurso explorado. Na Armação do Itapocoroy, *Stellifer brasiliensis* também apresentou uma dieta baseada em presas de origem animal, entretanto, em 1,47% dos estômagos analisados apresentaram conteúdo de origem vegetal, mesmo assim, o espectro alimentar corrobora com o encontrado por RODRIGUES & MEIRA (1988).

Tabela XL. Frequência de ocorrência (FO) e de pontos (MP) dos itens alimentares, durante o período de estudo para *Stellifer brasiliensis*.

ITEM	MP	%	FO	%
ALGAE	2	0,10	1	1,47
MOLLUSCA				
Bivalvia	4	0,20	2	2,94
ANNELIDA				
Polychaeta	197	9,89	5	7,35
CRUSTACEA				
Stomatopoda	75	3,77	1	1,47
Mysidacea	177	8,89	6	8,82
Amphipoda	33	1,66	5	7,35
Gammaridea	160	8,03	9	13,24
Tanaidacea	25	1,26	1	1,47
Isopoda	25	1,26	1	1,47
Dendrobranchiata	485	24,35	12	17,65
Caridea	100	5,02	1	1,47
Alpheidae	2	0,10	4	5,88
<i>Acetes americanus</i>	75	3,77	1	1,47
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	75	3,77	1	1,47
Brachyura n.i.	25	1,26	1	1,47
<i>Callinectes spp.</i>	2	0,10	1	1,47
Porcellanidae	50	2,51	1	1,47
CHAETOGNATHA	245	12,30	4	5,88
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	2	0,10	1	1,47
NEMATODA	2	0,10	1	1,47
Osteichthyes n.i.	175	8,79	5	7,35
Gobiidae	50	2,51	1	1,47
Matéria Orgânica	4	0,20	2	2,94
Areia	2	0,10	1	1,47
Total	1992	100	68	100

n.i. = não identificados

As figuras 41, 42 e 43 mostram as variações sazonais na dieta de *Stellifer brasiliensis*, caracterizando o aspecto oportunista na utilização de diferentes recursos alimentares.

No verão, as categorias mais exploradas foram Osteichthyes, Dendrobranchiata e Peracarida; Polychaeta, Brachyura e Algae, foram às presas menos exploradas, sendo Polychaeta e Algae ingeridos raramente (Fig. 41a).

No outono, a diversidade de recursos explorados foi maior quando comparada com a estação anterior. Houve preferência por Dendrobranchiata, Osteichthyes e Peracarida. Os grupos Polychaeta, Stomatopoda e Anomura assumiram um caráter ocasional e Mollusca, Echinodermata e matéria

orgânica foram raramente ingeridos (Fig. 41b). No inverno, a espécie não foi capturada.

O espectro alimentar, na primavera, foi menos diversificado, quando comparado à estação de outono. As principais presas foram Peracarida e Dendrobranchiata. As categorias Polychaeta e Osteichthyes foram ocasionais, sendo Brachyura, Mollusca e matéria orgânica raras (Fig. 42).

De maneira geral, o amplo espectro alimentar exibido por *S. brasiliensis*, caracteriza os Crustacea como o principal grupo que compõe sua dieta. Polychaeta e Chaetognatha foram ingeridos ocasionalmente e os demais itens foram utilizados raramente (Fig. 43).

O aspecto oportunista de *Stellifer brasiliensis*, pode estar associado com a abundância das presas disponíveis no ambiente. Segundo BRANCO *et al.* (1998), as maiores ocorrências numéricas dos organismos dessa região, encontram-se entre os Portunidae, seguidos pelos peixes das famílias Strombidae, Sciaenidae e Bothidae. Esses organismos podem estar sendo predados por *Stellifer brasiliensis* uma vez que esses grupos fazem parte do espectro alimentar da espécie. Outros Crustacea tem se mostrado abundantes e constantes na região, como é o caso de *Farfantepenaeus paulensis*, *Acetes americanus*, *Pleoticus muelleri*, *Xiphopenaeus kroyeri*, *Hepatus pudibundus*, *Callinectes ornatus* e *Dardanus insignis*. Uma vez que os peixes, de maneira geral, apresentam o hábito de engolir suas presas inteiras, quando ocorre a captura de um indivíduo de pequeno porte e que este não se encontre em um grau de digestão avançado, é possível sua identificação, mas na maioria das vezes são engolidos porções que impossibilitam a identificação.

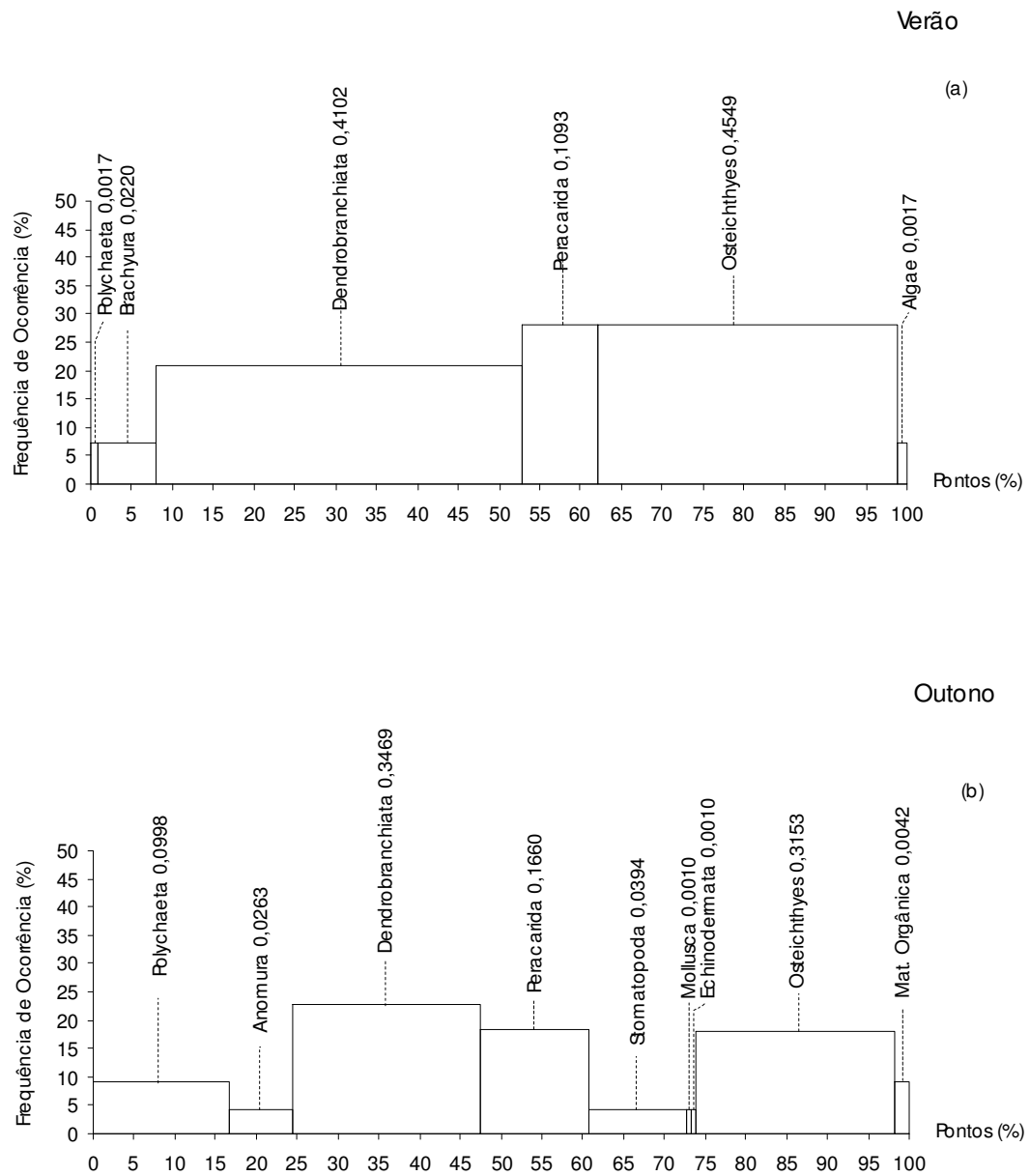


Figura 41. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) *Stellifer brasiliensis*.

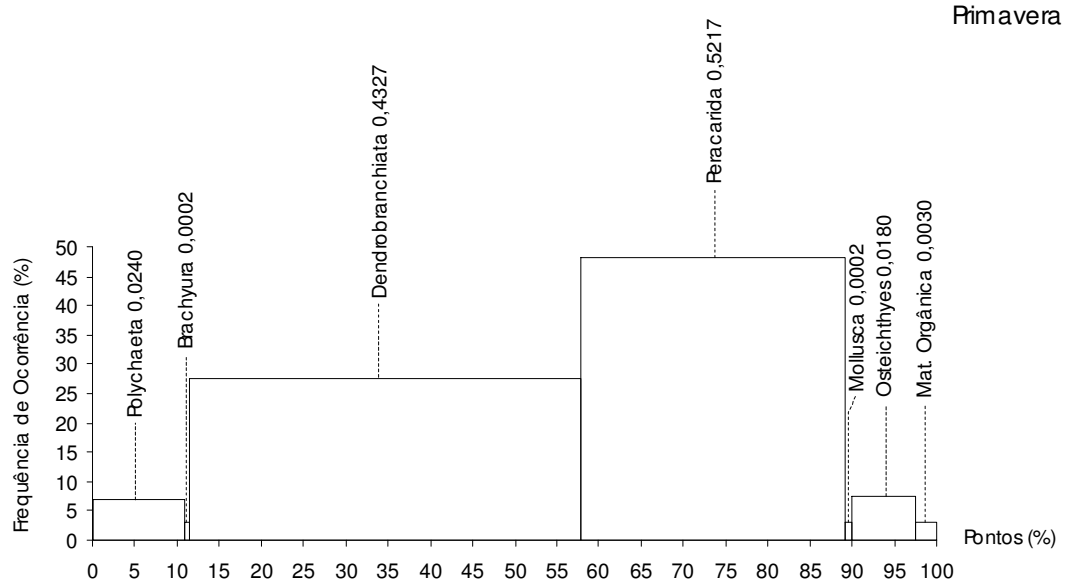


Figura 42. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices na primavera *Stellifer brasiliensis*.

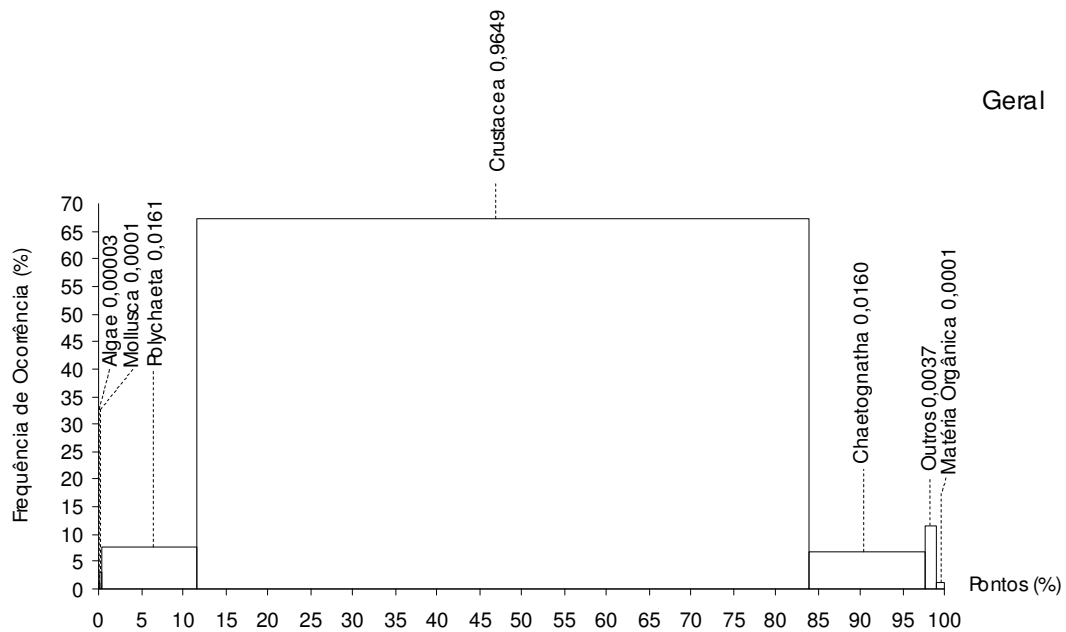


Figura 43. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo. (Outros = Echinodermata, Osteichthyes e Nematoda) *Stellifer brasiliensis*.

Isso pode resultar na possibilidade de que muitas espécies possam estar sendo utilizadas na dieta quando consideramos o grande grupo dos peixes.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XLI).

Tabela XLI. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' de *Stellifer brasiliensis*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	6	1,6114	1,7918	89,93
Outono	9	2,0011	2,1972	91,07
Inverno	-	-	-	-
Primavera	7	1,4240	1,9459	73,18

No verão, os valores da diversidade não foram altos se comparados com as demais estações, entretanto o valor da equitabilidade (89,93%), mostrou que houve uniformidade na exploração dos recursos alimentares, porém, os grupos Polychaeta e Algae foram os menos utilizados (Fig. 41a).

O outono foi a estação que apresentou a maior diversidade de categorias ingeridas (2,0011) e a maior equitabilidade (91,07%).

Na primavera, foram registrados os menores valores de diversidade e equitabilidade. Entretanto, os grupos integrantes da dieta de *S. brasiliensis* foram explorados de maneira equitativa.

De um modo geral, *Stellifer brasiliensis* apresentou um comportamento oportunista, sendo que a tendência é a captura de crustáceos. Este grupo mostrou-se também de difícil identificação a níveis mais específicos, uma vez que os organismos de pequeno porte como os Mysidacea, Amphipoda, Gammaridae, Tanaidacea e os camarões de uma maneira geral, normalmente apresentaram as estruturas de valor taxonômico já digeridas. Embora *S. brasiliensis* tenha apresentado um caráter eurifágico, a categoria Crustacea foi a principal fonte de alimento explorada e esse resultado também foi encontrado por MICHELETTI & UIEDA (1996) na Baía do Flamengo em

Ubatuba, porém, mostrando um espectro menos diversificado quando comparado ao desta espécie na Armação do Itapocoroy.

Com base nesses resultados, pode-se considerar *Stellifer brasiliensis*, segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como carcinófaga e quanto a diversidade dos itens explorados como eurifágica.

***Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1882**

O peixe *Etropus crossotus* pertence à família Paralichthyidae que distribui-se no Atlântico desde Chesapeake Bay (USA), Trinidad, Venezuela, Golfo do México, América Central e litoral Sul do Brasil. Frequentemente ocorre em águas pouco profundas em fundos de areia, com conchas; predominam em fundos biodetríticos (TOPP & HOFF, 1972 ; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

Foram analisados 418 estômagos de *Etropus crossotus* procedentes da Armação do Itapocoroy, sendo que 45,45% dos estômagos encontravam-se vazios e 54,55% com algum conteúdo (Tab. XLII).

Tabela XLII. Distribuição de frequência absoluta (N) e percentual (%) de estômagos vazios e com conteúdo, durante o período de estudo para *Etropus crossotus*.

Estado de repleção	N	%
Vazio	190	45,45
Com conteúdo	228	54,55
Total	418	100,00

O espectro alimentar de *Etropus crossotus* mostrou-se diversificado, sendo a categoria Crustacea, com o maior número de espécies exploradas. Dentre eles, os itens mais representativos em relação ao volume ocupado nos estômagos foram Amphipoda (33,23%), Gammaridea (22,81%) e Cumacea (7,43%), os demais itens deste grupo representaram volumes inferiores a 2,4%. Em relação à frequência com que esses itens ocorreram nos

estômagos, os mais representativos foram Amphipoda, presentes em 27,37% dos estômagos, seguidos por Gammaridea (17,89%) e Cumacea (9,48%) (Tab. XLIII). A Segunda categoria alimentar mais importante foi Polychaeta que representou 18,86% do volume estomacal, estando presente em 18,10%

Tabela XLIII. Frequência de ocorrência (%) e de pontos (%) dos itens alimentares durante o período de estudo para *Etropus crossotus*.

ITENS	MP	%	FO	%
Algae	57	0,39	2	0,43
Macrophyta	2	0,01	1	0,21
CNIDARIA				
<i>Renilla sp.</i>	32	0,22	3	0,64
Anthozoa	30	0,20	1	0,21
NEMATODA	4	0,03	2	0,43
MOLLUSCA				
Gastropoda	2	0,01	1	0,21
ANNELIDA				
Polychaeta n.i.	2767	18,80	84	17,99
Nereidae	25	0,17	1	0,21
CRUSTACEA				
Stomatopoda	15	0,10	1	0,21
Decapoda n.i.	272	1,85	8	1,71
<i>Penaeus spp.</i>	227	1,54	4	0,86
Sergestidae	15	0,10	1	0,21
<i>Acetes americanus</i>	52	0,35	2	0,43
Caridea	100	0,68	2	0,43
Alpheidae	2	0,01	1	0,21
<i>Hepatus pudibundus</i>	25	0,17	1	0,21
<i>Portunus spinimanus</i>	127	0,86	3	0,64
Brachyura n.i.	351	2,39	15	3,21
Pinnotheridae	81	0,55	6	1,28
Grapsidae	25	0,17	1	0,21
Mysidacea	210	1,43	11	2,36
Cumacea	1090	7,41	44	9,42
Gammaridea	3346	22,74	83	17,77
<i>Caprella spp.</i>	25	0,17	1	0,21
Amphipoda	4874	33,12	127	27,19
Isopoda	139	0,94	6	1,28
Tanaidacea	96	0,65	7	1,50
Ovos Crustacea	47	0,32	3	0,64
ECHINODERMATA				
Ophiuroidea	52	0,35	2	0,43
Osteichthyes	484	3,29	34	7,28
Matéria Orgânica	111	0,75	7	1,50
Areia	30	0,20	2	0,43
Total	14715	100,00	467	100,00

n.i.= não identificados

dos estômagos analisados. Osteichthyes foram freqüentes em 7,33% dos estômagos, ocupando 3,30% do seu volume. Os demais itens foram menos representativos tanto em relação a sua frequência, quanto ao volume ocupado. Assim como em outras espécies de peixes analisados neste trabalho, também *E. crossotus* apresentou uma baixa porcentagem de areia, a qual não representou importância trófica, mas uma consequência de seu modo de captura das presas (Tab. XLIII).

Ao longo das estações do ano, ocorreu uma variação do tipo de alimento explorado, porém, a categoria mais importante foi Peracarida (Fig. 44, 45, 46).

Durante o verão, além dos Peracarida, a espécie também ingeriu Crustacea e Polychaeta. As categorias Echinodermata, Osteichthyes e Cnidaria foram exploradas acidentalmente (Fig. 44a).

No outono, Peracarida foi à base da dieta sendo Crustacea o segundo recurso mais explorado seguido por Polychaeta. As algas, figuraram pela primeira e foram ingeridas raramente juntamente com Cnidaria. O grupo Osteichthyes foi predado ocasionalmente (Fig. 44b).

No inverno e na primavera, a base da alimentação continuou sendo Peracarida e a segunda categoria mais utilizada foi Polychaeta, sendo os demais grupos ingeridos raramente (Fig. 45a, b).

De maneira geral, *Etropus crossotus* apresentou um espectro alimentar diversificado, sendo Crustacea a principal fonte de alimento. *E. crossotus* também utilizou Polychaeta como alternativa alimentar, assim como Algae, Macrophyta, Echinodermata e Osteichthyes que foram explorados raramente.

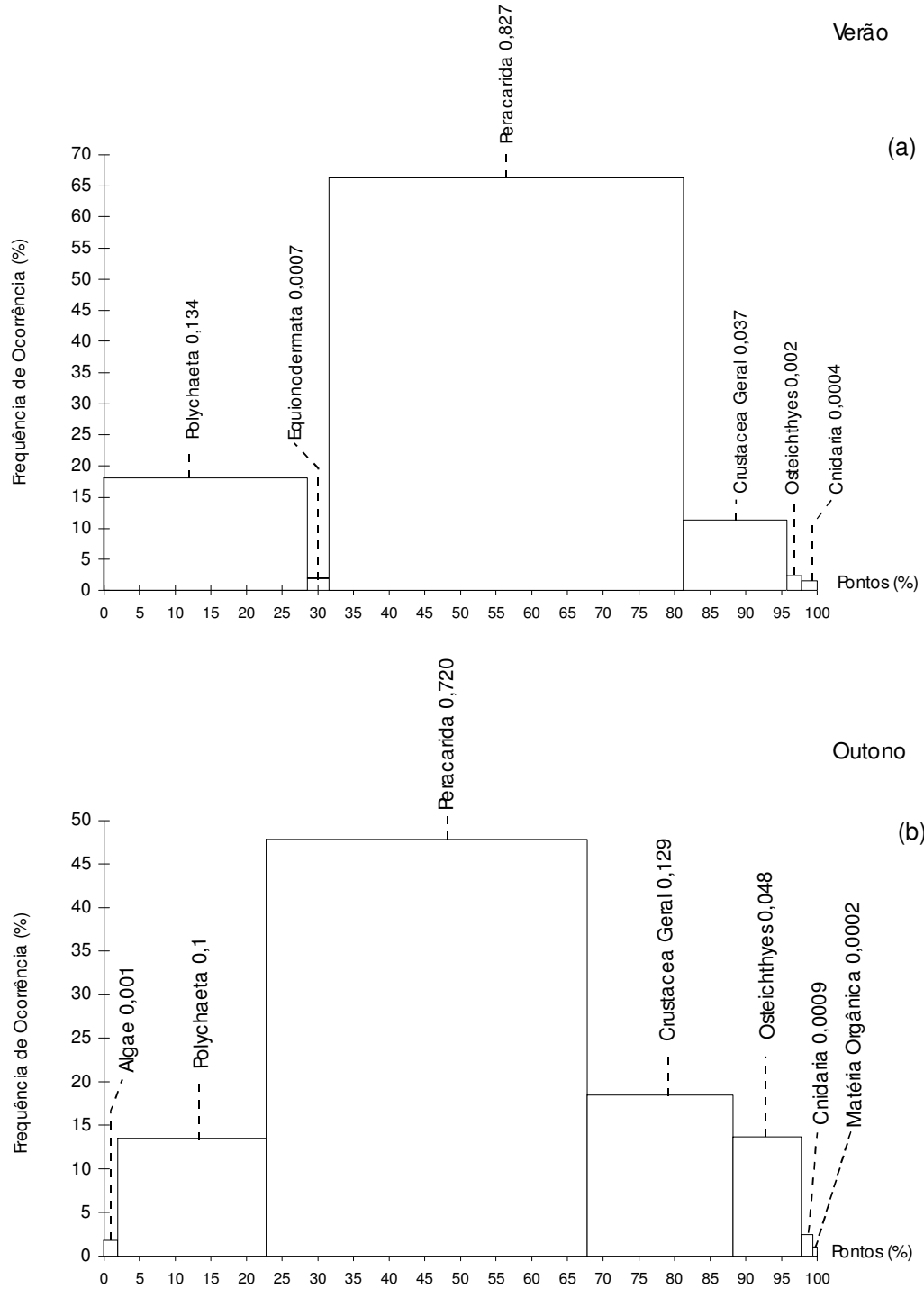


Figura 44. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de verão (a) e outono (b) para *Etropus crossotus*.

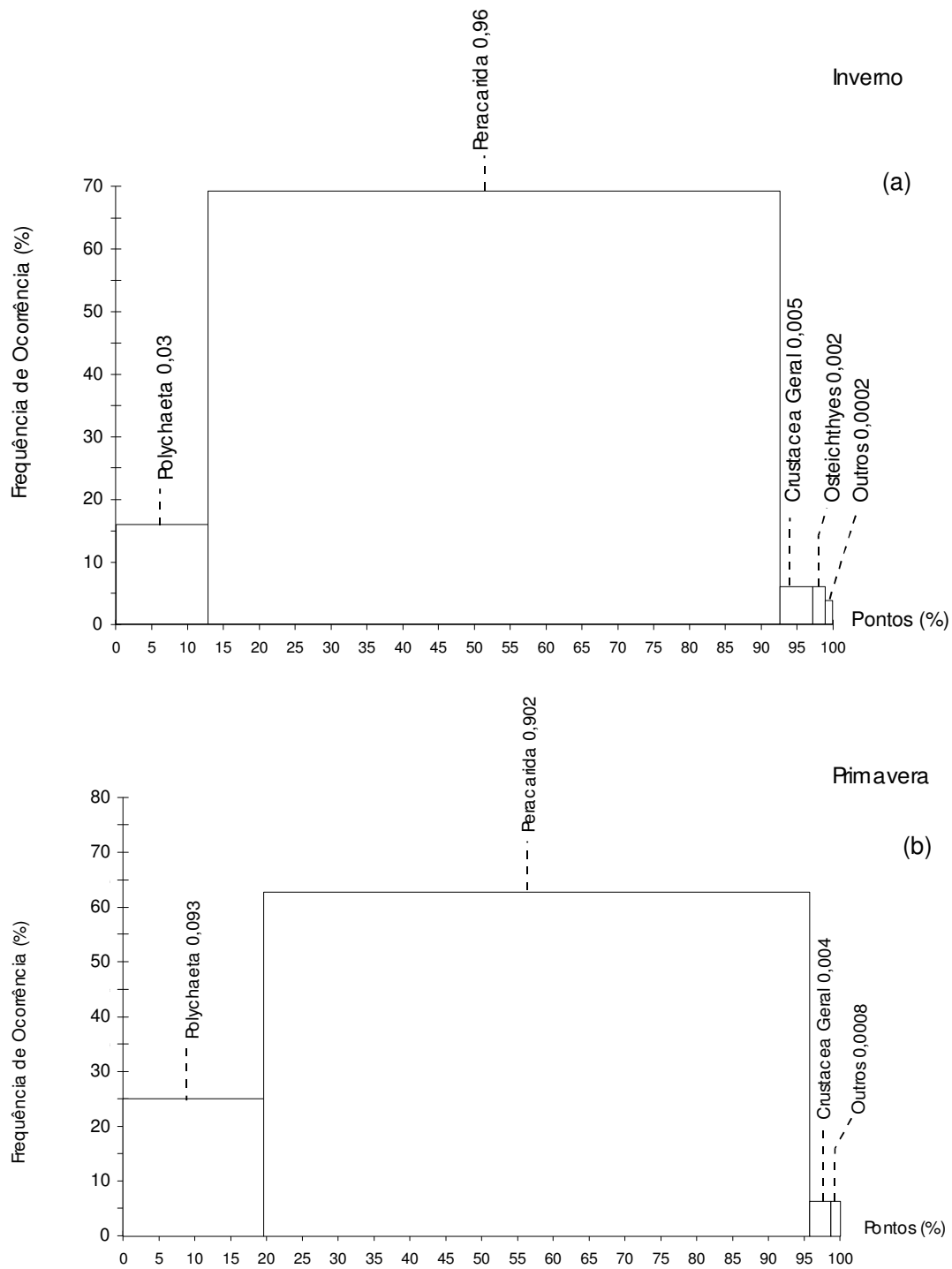


Figura 45. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices nas estações de inverno (a) e primavera (b) para *Etropus crossotus*.

este hábito denota uma caráter oportunista em relação a sua estratégia de exploração das presas (Fig. 46).

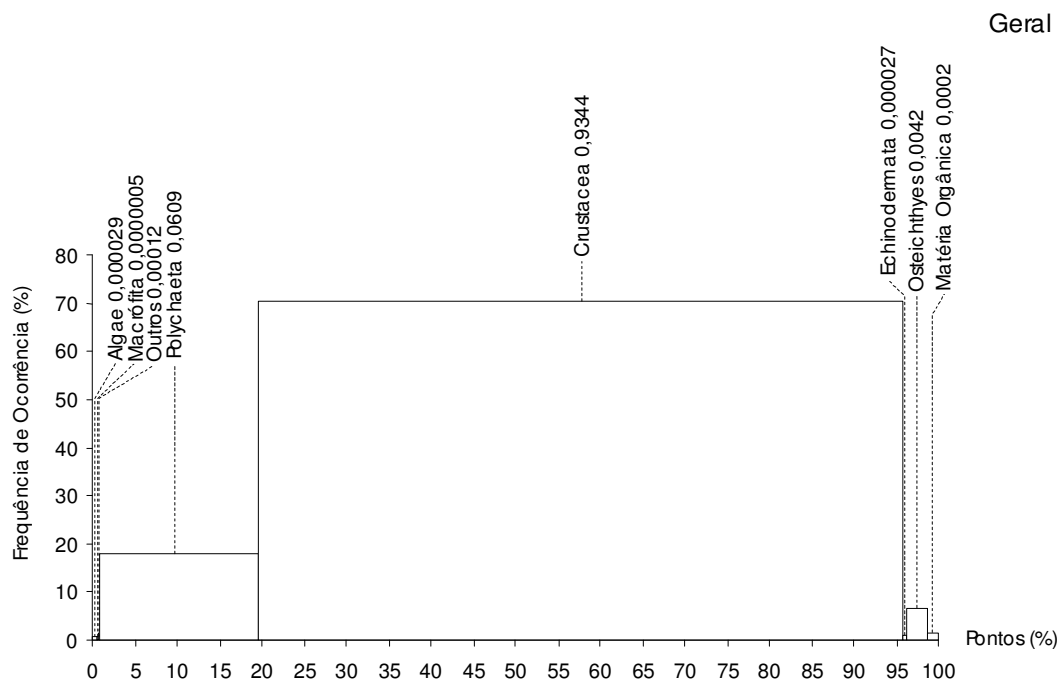


Figura 46. Frequência de ocorrência (%) e dos pontos (%) dos grupos alimentares e seus respectivos índices durante o período de estudo (Outros = Cnidaria, Mollusca, Nematoda) para *Etropus crossotus*.

Os índices de diversidade de Shanonn-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') foram calculados sazonalmente para as categorias alimentares (Tab. XLIV).

Tabela XLIV. Variação sazonal dos índices de diversidade H' e $H_{\max}$ e de equitabilidade J' , aplicado às categorias alimentares de *Etropus crossotus*.

Estações	S (Categorias alimentares)	ÍNDICES		
		H' (nats)	$H_{\max}$ (nats)	$E = J'$ (%)
Verão	6	1,0197	1,7918	56,91
Outono	7	1,4186	1,9459	72,90
Inverno	5	0,9893	1,6094	61,47
Primavera	4	0,9583	1,3863	69,12

No verão o valor da diversidade foi de (1,0197) com a menor equitabilidade (56,91%) entre as estações, indicando que exploração dos recursos não ocorreu de maneira uniforme. Entretanto, não foram registradas ocorrências extremamente reduzidas dos diferentes grupos alimentares.

No outono, com o aumento do número de categorias alimentares, foram registrados maiores valores de diversidade (1,4186) e a equitabilidade (72,90%) indicou que a utilização das categorias foi mais uniforme quando comparado com o verão (Fig. 44b).

No inverno, os valores da diversidade e da equitabilidade foram baixos devido ao reduzido número de categorias utilizadas, houve um acentuado destaque para Peracarida. O mesmo aconteceu na Primavera resultando na menor diversidade entre as estações, mas uma uniformidade na exploração das presas. Assim, os recursos alimentares quando comparados com o inverno, foram explorados mais igualmente. Mesmo assim, Peracarida continuou denotando destaque dentre as categorias alimentares ingeridas (Fig. 45a, b).

Com base nesses resultados, pode-se considerar *E. crossotus* segundo a natureza dos alimentos ingeridos, como onívora/carcinófaga e segundo a diversidade de itens explorados como eurifágica.

A dieta de *E. crossotus*, na Armação do Itapocoroy, mostrou uma semelhança com aquelas encontradas para outros Pleuronectiformes no litoral do Ceará, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Maldonado e Netherlands (THIJZSEN *et al.*, 1974; KAWAKAMI & AMARAL, 1983; SOUTO *et al.*, 1996; ALMEIDA *et al.*, 1997).

De acordo com SOARES *et al.* (1989); SOUTO *et al.* (1996) e LUCATO (1997), a dieta de *E. crossotus* constou basicamente de Polychaeta, Gammaridae e larvas de Brachyura. Embora tivesse apresentado um espectro alimentar bastante diversificado, Polychaeta foi o principal grupo consumido. Neste estudo, *Etropus crossotus* também apresentou um espectro alimentar diversificado, entretanto, a principal presa ingerida foi Crustacea, seguida de Polychaeta.

SOUTO *et al.* (1996) trabalhando nesta mesma região, encontraram uma dieta semelhante, entretanto, o principal item da dieta não foi Crustacea,

mas Polychaeta, como o encontrado por outros autores. Essa variação na exploração de presas em um mesmo local pode estar associado a sua disponibilidade do ambiente, e aos movimentos migratórios da fauna.

AMARAL & MIGOTTO (1980) e KAWAKAMI & AMARAL (1983), ressaltaram a importância dos Polychaeta na alimentação de muitas espécies de peixes demersais e também daquelas que apresentam hábitos bentônico, como no caso de *Etropus longimanus* e *Symphurus jenynsi* entre outros Pleuronectiformes da plataforma continental entre Torres – Maldonado. Esses estudos mostraram haver uma forte relação entre a maior ocorrência destas espécies em determinados tipos de fundo associados a presença dos Polychaeta, os quais participam de modo significativo na cadeia alimentar das populações bentônicas e demersais.

Como em outros Pleuronectiformes, os Nematoda apareceram quase que freqüentemente, embora não tivessem sido registrados sua abundância. Alguns autores como FITZHUGH & FLEEGER (1985), COULL *et al.* (1989) e ELLIS & COULL (1989) consideram que esse taxa apresente uma migração vertical no sedimento, principalmente no momento em que o peixe está se alimentando, deste modo, sua ingestão passa a ser acidental e mostraram que em predadores com determinado tamanho e que apresentem o comportamento de “mordiscar” o sedimento, esse grupo não representa a principal fonte de alimento.

De acordo com WERNER & HALL (1974), MORAIS & BODIOLU (1984), NELSON & COULL (1989) e GILL & HART (1998), o comportamento alimentar está relacionado com o tamanho da presa, da boca do predador, com a morfologia do aparelho digestório, capacidade estomacal e com a estratégia de forrageamento. Os mecanismos empregados pelos peixes para sua alimentação representam adaptações que os capacitam na tomada de um tipo específico de presa (ALEXANDER, 1974; LABROPOULOU & PAPADOPOULOU-SMITH, 1999).

Na Armação do Itapocoroy, *Etropus crossotus* mostrou uma estratégia de forrageamento eficiente, visto a gama de organismos predados incluindo matéria vegetal. O trato digestório desta espécie apresenta esôfago e estômago grandes, intestino com volta simples e cecos pilóricos quase

ausentes; esta configuração está diretamente relacionada com o tipo de presa que compõe a dieta do linguado (LUCATO, 1997). A habilidade do peixe em localizar a sua presa, seleciona-la e captura-la são fatores importantes para o sucesso de sua alimentação (LABROPOULOU & PAPADOPOULOU-SMITH, 1999).

De acordo com o comportamento alimentar, *E. crossotus* é classificado como sendo do tipo “plaice”, pois arqueia seu corpo e projeta sua boca para capturar a presa (YAZDANI, 1969). Essa estratégia permite selecionar sua presa. No caso dos Polychaeta, na maioria das vezes, é encontrado apenas a cabeça ou fragmentos inteiros do corpo no estômago, isto acontece pela sua apreensão com a mandíbula guarnecida com denticulos finos (TOPP & HOLF, 1972).

Na Armação do Itapocoroy, *E. crossotus* utilizou como principal fonte de alimento Crustacea que incluiu tanto animais com grande mobilidade com é o caso dos Dendrobranchiata, como aqueles mais lentos (Peracarida) caracterizando uma estratégia alimentar do tipo “tubot” (YAZDANI, 1969) que inclui peixes que se alimentam de presas com maior mobilidade. Esse comportamento mostra a grande plasticidade de *Etropus crossotus* na busca e na captura das presas, uma vez que pode ser incluído nas duas modalidades.

RELAÇÕES TRÓFICAS

Neste trabalho constatou-se que as 15 espécies analisadas utilizaram de forma diferenciada os recursos alimentares disponíveis no meio 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. 47).

O grupo I foi composto por 4 espécies de peixes: *Paralichthys 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 3 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.

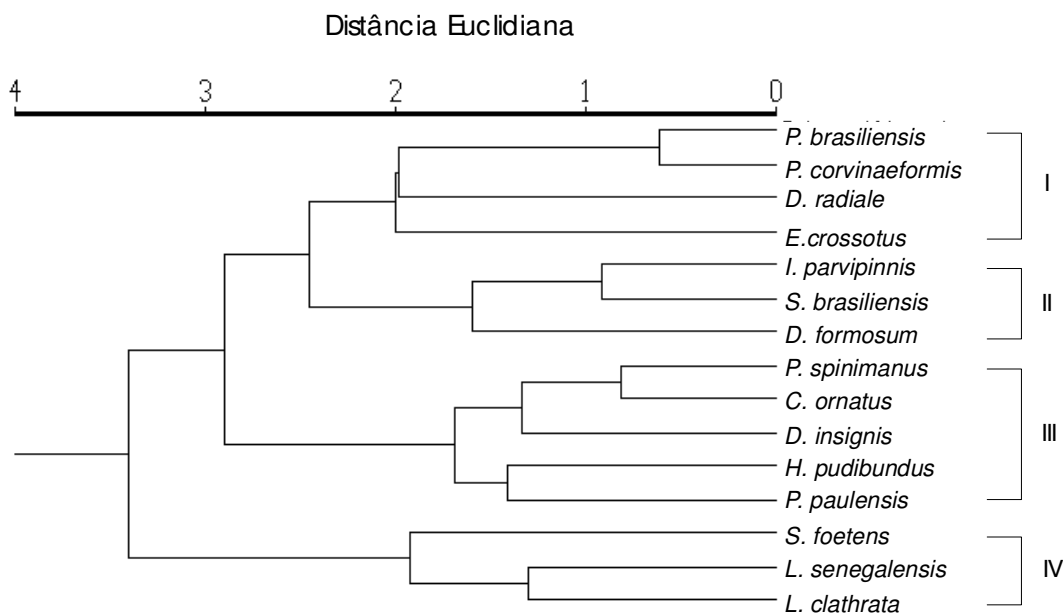


Figura 47. Dendrograma mostrando os agrupamentos das espécies de macroinvertebrados e de peixes, ao longo do ano.

O grupo III foi composto por 5 espécies de Crustacea Decapoda: *Portunus spinimanus*, *Callinectes ornatus*, *Dardanus insignis*, *Hepatus pudibundus* e *Farfantepenaeus paulensis*. Este grupo pode ser classificado

como predadores 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.

O grupo IV foi composto pela espécie de peixe *Synodus foetens*, e por 2 espécies de estrelas: *Luidia senegalensis* e *Luidia clathrata*. Este último agrupamento destaca-se por apresentar, em conjunto, uma espécie de Osteichthyes e 2 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.* foram os mais representativos. Assim, o grupo pode ser classificado de predadores 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 para a espécie de peixe *Paralichthys brasiliensis* há 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) onde afirmaram que dos três principais itens alimentares das espécies de peixes por eles analisadas, os Penaeidae transferiram um conteúdo calórico equivalente a 850 KJ, em comparação com Polychaeta (482 KJ) e peixes (442 KJ). 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 Engraulidae, Carangidae, Anguiliformes e Pleuronectiformes. LUNARDON (1990) e LUNARDON *et al.* (1991) relataram o uso deste recurso na alimentação 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 os quais fazem dessa enseada local para alimentação, reprodução e crescimento de diferentes espécies.

Segundo BRANCO (1999), nas proximidades da área de estudo deste presente trabalho 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. 48), 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 o mesmo ingeriu *Penaeus spp.* e provavelmente *Farfantepenaeus paulensis*. *Hepatus pudibundus* foi à 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 faunística da Armação do Itapocoroy, pois ainda não existem dados suficientes para se estabelecer todas as inter-relações tróficas nestes ecossistemas.

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. 48).

As relações tróficas entre as 15 espécies analisadas e suas respectivas categorias alimentares são mostradas na tabela XLV. 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 accidental, quando se considera as espécies em conjunto. Entretanto, os resultados mostraram que Algae e Foraminiferida não representaram um importante recurso quando comparado

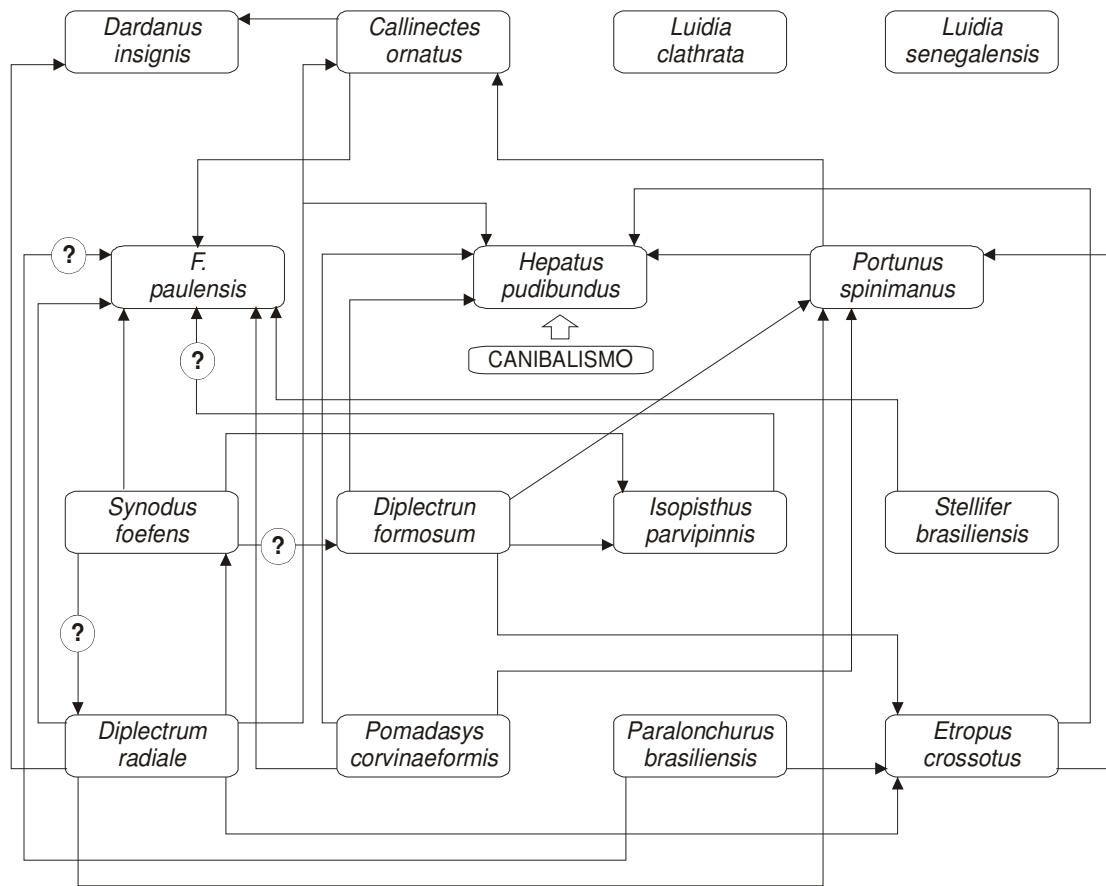


Figura 48. Relações tróficas entre as espécies de peixes e macroinvertebrados analisadas.

Tabela XLV. 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
<i>E. crossotus</i>	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.

individualmente em cada espectro alimentar, e sim um recurso raro e/ou ocasional. Essas inter-relações predadores/presas estabelecem as teias tróficas que estão representadas por herbívoros, carnívoros, omnívoros, parasitas e parasitados variando segundo os sistemas a serem analisados (MEMMOTT *et al.*, 2000).

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

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 as demais espécies (Tab. XLV).

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.

Apesar das relações tróficas sugerirem grande pressão predatória para algumas espécies, essas são naturais. Entretanto, a ação antrópica através das atividades da pesca predatória e poluição ambiental nos mais diferentes níveis, contribuem para transformar o ambiente.

Apesar das 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 que contemple outras espécies da fauna marinha e permita o entendimento da rede trófica na Armação do Itapocoroy. Sendo assim, trabalhos de inventariamento mais completos das comunidades animais, estudos das relações bioecológicas e etnoecológicas, assim como nas demais áreas do conhecimento científico, devem ser implementados para uma melhor compreensão desses ecossistemas. Desta forma, com uma base de dados bioecológicos, físico-químicos, entre outros, medidas concretas e eficientes poderão ser tomadas para o uso adequado desses ambientes, a fim de que sejam utilizados de forma racional, assegurando as suas potencialidades para as gerações futuras.

Tabela XLVI. 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.

Espécies	N	Hábito Alimentar	Alimento Principal	Plasticidade Alimentar
<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>Paralichthys 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	3287			

CONCLUSÕES

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

- Formaram-se 4 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.
- *Farfantepenaeus paulensis* é uma espécie predada principalmente por *Paralichthys 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 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*, *Paralichthys 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 carnívoria e onívoria foram as mais evidentes e representativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, R. McN. 1974. *Functional Design in Fishes*. Hutchinson, London.
- 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.
- ALMEIDA, Z. da S. de; FONSÊCA-GENEVOIS, V. & VASCONCELOS-FILHO, A, L. 1997. Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, Pleuronectiforme: Achiridae) em Itapissuma – PE. *Bolm. Lab. Hidrobiol.*, São Luis – Maranhão, (10): 79-95.
- 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.
- ANDERES, B. L. 1982. Composición de la base alimentaria de los camarones rosado y blando *Penaeus notialis* y *Penaeus schmitti* en la enseada de la Broa. *Ver. Cub. Inv. Pesq.* 8(1):51-65.
- ANSARI, Z. A.; CHATTERFI, A.; INGOLE, B.S.; STREEPADA, R.A.; RIVONKAR, C. U. & PARULEKAR, H. 1995. Community structure and seasonal variation of na inshore demersal fish community of Goa, West Coast of India. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, **41**: 593:610.
- BALLARD, B. S. & ABBOTT, W. 1969. Osmotic accommodation in *Callinectes sapidus* Rathbun. *Comp. Biochem. Physiol.*, 29:671-687.
- 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.
- BITTER, R. y PENCHASZADEH, P. E. 1983. Ecología trófica de dos estrellas del genero *Astropecten* coexistentes em Golfo Triste, Venezuela. *Studies on neotropical fauna and environment*, 18: 163-180.
- BRAGA, F. M. S. & BRAGA, A. M. de 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. & VERANI, J. R. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, 14(4):1003-1018.
- 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 Tecnology*, 41(2): 268-277.
- BRANCO, J. O. 1999. *Biologia do camarão sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri)*, análise quali-quantitativa da fauna acompanhante e relações com as aves marinhas, na região de Penha, SC. Tese de Doutorado. São Carlos. Universidade Federal de São Carlos. 146 p.

- CALDAW, R. W. G.; GOSS-CUSTARD, J. D.; STILLMAN, R. A.; DURELL, S. E. A. Le 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.
- CHAO, L. N. 1977. FAO species identifications sheets. Fishing area 31. Sciaenidae. Vol. IV.
- CHONG, V. C. & SASEKUMAR, A. 1981. Food and feeding habits of the white prawn *Penaeus merguensis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 5(2):185-191.
- CIPOLLA-NETO, J.; MARQUES, N. & MENNA BARRETO, L. 1988. Introdução ao estudo da cronobiologia. São Paulo. Ícone Editora. 270 p.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1980. Biological clocks: their functions in nature. London, Weidfeld & Nicolson. 138 p.
- 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.
- COULL, C. B.; PALMER, M. A. & MYERS, P. E. 1989. Controls on the vertical distribution of meiobenthos in mud: field and flume studies with juvenile fish. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 55: 133-139.
- COURTENAY, W. R. & SAHLMAN, H. F. 1977. FAO species identification sheets. Fishing area 31. Pomadasyidae. Vol. IV.
- ELLIS, M. J. & COULL, B. C. 1989. Fish predation on meiobenthos: field experiments with juveniles spot *Leiostomus xanthurus* Lacépède. *J. exp. Mar. Biol. Ecol.*, 130:19-32.
- ELNER, R. W.; BENINGER, P. G.; LINKLETTER, L. E. & LANTEIGNE, S. 1985. Guide to indicator fragments of principal prey taxa in stomachs of two common Atlantic crab species: *Cancer borealis* Stimpson, 1859 and *Cancer irroratus* Say, 1817. *Can. Tech. Rept. Fish. Aquat. Sci.*, (1403):1-20.

- ESTEVES, F. A. 1988. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência: FINEP. 575 p.
- FENCHEL, T. 1975. Feeding biology of the sea-star *Luidia sarsi* Duben & Koren. *Ophelia*, 2(2):223-236.
- 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.
- FITZHUGH, G. R. & FLEEGER, J. W. 1985. Goby (Pisces: Gobiidae) interactions with meiofauna and small macrofauna. *Bull. Mar. Scien.*, 36: 436-444.
- GILL, A. B. & HART, P. J. B. 1998. Stomach capacity as a directing factor in prey size selection of three-spined stickleback. *J. of Fish Biol.*, 53(4): 897-900 p.
- GOSLINE, D. 1975. *Functional morphology and classification of the teleostean fishes*. Honolulu. University Press of Hawaii. 208 p.
- GUTHERZ, E. R. 1967. Field guide to the flatfishes of the family Bothidae in the Western North Atlantic. *United States Department of the interior: Fish and Wildlife Service. Bureau of commercial fisheries. Circular 263*. 47 p.
- HAEFNER, P. A. JR. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *J. Crust. Biol.* 10(2):236-246.
- HALPERN, J. A. 1970. Growth rate of the tropical sea-star *Luidia senegalensis* (Lamarck). *Bull. Mar. Sci.*, 20(4):626-633.
- HIATT, K. D. 1979. Feeding Strategy. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J. & BRETT, J. R., eds *Fish Physiology*. New York Academic Press. v8, p 71-120.
- HULINGS, N. C. & HEMLAY, D. W. 1963. Na investigation of the feeding habits of two species of sea stars. *Bull. Mar. Sci.*, 13(14): 354-359.

- 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.
- HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, **17**: 411-429.
- KAWAKAMI, E. & AMARAL, A. C. Z. 1983. Importância dos anelídeos poliquetas no regime alimentar de *Etropus longimanus* Normann, 1908 (Pisces, Pleuronectiformes). *Iheringia Ser. Zool.*, **62**:47-54.
- 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.
- LABROPOULOU, M. & PAPADOPOULOU-SMITH, K. –N. 1999. Foraging behaviour patterns of four sympatric demersal fishes. *Estuarine and Coastal and Shelf Science*, **49**(supl.A), 99-108.
- LAUGHLIN, R. A. 1982. Feeding habits of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, in the Apalachicola estuary, Florida. *Bull. Mar. Sci.*, **32**:807-822.
- LIMA-VERDE, J. S. & MATTHEWS, H. R. 1969. On the feeding habits of the sea-star *Luidia senegalensis* (Lamarck) in the state of Ceará (Brazil). *Notas Científicas – U.F. Ceará*, **9**(2):173-175.
- LUCATO, S. H. B. 1997. Trofodinâmica dos peixes Pleuronectiformes do Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. *Dissertação*. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 110 p.
- 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. de L. e ; 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.
- 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.
- MANTELATTO, F. L. M. & PETRACCO, M. 1997. Natural diet of the crab *Hepatus pudibundus* (Brachyura : Calappidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 17(3): 440-446.
- MARQUES, N. & MENNA BARRETO, L. (orgs.) 1997. Cronobiologia: Princípios e aplicações. Edusp. 321 p.
- MARTINEZ-PALACIOS, C. A. & ROSS, L. G. 1988. The feeding ecology of three Central American Cichlidae *Cichlasoma urophthalmus* (Gunther). *J. Fish. Biol.*, 33:665-670.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da Região Sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). *Ciência e Cultura*, 38(8):1439-1450.
- McCLINTOCK, J. B. & LAWRENCE, J. M. 1981. An optimization study on the feeding behavior of *Luidia clathrata* Say (Echinodermata: Asteroidea). *Mar. Behav. Physiol.*, 7:263-275.
- McCLINTOCK, J. B.; KLINGER, T. S. & LAWRENCE, J. M. 1983. Extraoral feeding in *Luidia clathrata* (Say) (Echinodermata : Asteroidea). *Bull. Mar. Sci.*, 33(1): 171-172.
- MELO, G. A. S de. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Ed. Plêiade/FAPESP. 603 p.
- MELO, G. A. S de. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. Ed. Plêiade/ FAPESP. 551 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.

- MIENIS, H. K. 1992. *Phalium granulatum undulatum* from the stomach contents of *Synodus saurus*. *Kreukel* (Amsterdam), 28(8-9):107-108.
- MONTEIRO, A. M. G. & PARDO, E. V. 1994. Dieta alimentar de *Astropecten marginatus* e *Luidia senegalensis* (Echinodermata – Asteroidea). *Rev. Brasil. Biol.*, 54(1):49-54.
- MORAIS, L. T. & BODIOU, J. Y. 1984. Predation on meiofauna by juvenile fish in a Western Mediterranean flatfish nursery ground. *Mar. Biol.*, 82(2):209-215.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A.; MANTELATO, F. L. M.; PINHEIRO, M. A. A. & SANTOS, S. 1997. Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their ecological distribution at Fortaleza Bay sublittoral, Ubatuba, São Paulo, Brazil. *Iheringia, sér. Zool.*, Porto Alegre, (83):187-194.
- NELSON, A. L. & COULL, B. C. 1989. Selection of meiobenthic prey by juvenile spot (Pisces): na experimental study. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 53: 51-57.
- 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 Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, Águas de Lindóia, SP. ACIESP*, 71 (1):224-234.
- PATEL, N. M. ; CHAYA, N. D. & BHASKARAN, M. 1979. Stomach contents of *Portunus pelagicus* (Linn.) from AD net catches. *Indian J. mar. Sci.*, 8: 48-49.
- PIRES-VANIN, A. M. S.; JORGE, J. P. S. & SARTOR, S. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica da plataforma continental no litoral Norte do Estado de São Paulo. *Publção esp. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, (11): 107-114.
- PENCHASZADEH, P. E. 1973. Comportamiento trófico de la estrella de mar. *Astropecten brasiliensis*. *Ecología, Asociación Argentina de Ecología*, 1(1):45-54.

- 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.
- POWERS, L. W. 1977. Crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contr. Mar. Sci.* (Supl.), 20: 1-190.
- RANDALL, J. E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.* (Miami), (5):665-847.
- RIOS, E. C. 1975. *Brazilian Marine Mollusks Iconography*. Fundação Universidade de Rio Grande. 1328p.
- RODRIGUES, E. S. & MEIRA, P de 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.
- SCHEIBLING, R. E. 1980 a. The microphagous feeding behaviour of *Oreaster reticulatus* (Echinodermata: Asteroidea). *Mar. Behav. Physiol.*, 7:225-232.
- SCHEIBLING, R. E. 1980b. Dynamics and feeding activity of high-density aggregations of *Oreaster reticulatus* (Echinodermata: Asteroidea) in a sand patch habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 2:321-327.
- SCHEMY, R. A. 1980. Aspectos da biologia de *Callinectes danae* (Smith, 1869) da região de Santos, São Paulo. Dissertação. Mestrado. Universidade de São Paulo. 129p.
- SKOGSBERG, T. 1939. The fishes of the family Sciaenidae (Croakers) of California. *Fish. Bull. Div. Fish. & Game of Calif., Bu-Mar. Fish.*, (54):1-62.
- 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. de los A.; RIOS, M. A. T.; ARRASA, M. V. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. del 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.
- SOUTO, F. X.; BRANCO, J. O. & SILVA, M. E. F. 1996. Hábitos alimentares de *Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1882, na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC, *In: Simpósio sobre Oceanografia*, 3, São Paulo, 1996. Resumos. São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.
- STONER, A. W. & ZIMMERMAN, R. J. 1988. Food pathways associated with penaeid shrimps in a mangrove-fringed estuary. *Fish. Bull.* 86(3): 543-551.
- TARARAM, A. C.; WAKABARA, Y. & EQÜI, M. B. 1993. Hábitos alimentares de onze espécies da megafauna bêntica da plataforma continental de Ubatuba, SP. *Publ. Esp. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, (10):159-167.
- TOMMASI, L. R. 1970a. Lista dos Asteróides recentes do Brasil. *Contrções Inst. Oceanogr., Univ. S. Paulo, sér. Ocean. Biol.*, 18: 1-61.
- TOMMASI, L. R. 1970b. Os ofiuróides recentes do Brasil e de regiões vizinhas. *Contrções Inst. Oceanogr., Univ. S. Paulo, sér. Ocean. Biol.*, 20:1-146.
- TOMMASI, L. R. 1966. Lista dos equinóides recentes do Brasil. *Contrções. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, sér. Ocean. Biol.*, 11:1-50.
- THIJSEN, R.; LEVER, A. J. & LEVER, J. 1974. Food composition and feeding periodicity of O-Group plaice (*Pleuronectes platessa*) in the tidal area of a sandy beach. *Netherlands Journal Sea Research*, 8(4): 369-377.
- TOPP, R. W. & HOFF, F. H., JR. 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). *Mém. Hourglass Cruises. Fla. Dept. Resources Mar. Res. Lab*, 4(partII): 135 p.
- 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.

- WASSENBERG, T. J. & HILL, B. J. 1987. Feeding by the sand crab *Potunus pelagicus* on material discarded from prawn trawlers, in Moreton Bay, Australia. *Mar. Biol.*, **95**(3): 387-393.
- 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.
- WERNER, E. E. & HALL, J. D. 1974. Optimal foraging and size selection of prey by the bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*), *Ecology*, **55**(5):1042-1052.
- WILLIAMS, M. J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea : Decapoda : Portunidae). *J. expl. Mar. Biol. Ecol.*, **52**:103-113.
- _____. 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea : Decapoda : Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *J. expl. Mar. Biol. Ecol.*, **59**(2-3): 165-176.
- WOOTON, R. J. 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman & Hall (Fish and Fisheries ser. 1).
- YAMAMOTO, N. U. 1977. Crustáceos decápodos das áreas de pesca de Cananéia, litoral Sul do Estado de São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo. 57p.
- YAZDANI, G. M. 1969. Adaptation in the jaws of flatfish (Pleuronectiformes). *J. Zool.*, **159**:181-222.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. EDUEM-NUPELIA-MARINGÁ. 129 p.
- ZIPSER, E. & VERMEIJ, G. J. 1978. Crushing behaviour of tropical and crabs. *J. expl. mar. Biol. Ecol.*, **31**:155-172.