

**ADRIANA FERREIRA DOS SANTOS**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DO BAGRE-AMARELO,  
*Arius spixii* (Agassiz, 1829) (SILURIFORMES: ARIIDAE),  
NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO OCTÁVIO BASTOS  
SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP, 2004**

**ADRIANA FERREIRA DOS SANTOS**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DO BAGRE-AMARELO,  
*Arius spixii* (Agassiz, 1829) (SILURIFORMES: ARIIDAE),  
NA ENSEADA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO**

**Orientadora: Ms. Flávia Borges Santos**

**Co-orientador: Dr. Alexander Turra**

**Monografia apresentada como requisito  
da disciplina Estágio Supervisionado, do  
Curso de Ciências Biológicas**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO OCTÁVIO BASTOS  
SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP, 2004**

Data da defesa \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

Ms. Flávia Borges Santos \_\_\_\_\_

Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP)

Dr. Márcia Regina Denadai \_\_\_\_\_

Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da UNICAMP

Ms. Eduardo Bessa \_\_\_\_\_

Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP)

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho é dedicado a todos que estiveram sempre presentes em todos os momentos de minha vida: aos meus pais Valdemar e Sônia e meus irmãos Altair e Ana Paula. Em especial a minha mãe por ser a grande responsável pela minha formação pessoal, pelo incentivo e apoio, e as minhas sobrinhas Stefanny, Letícia e Taissa, por fazer com que suas presenças me mantivessem sempre confiante.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Ms. Flávia Borges Santos, por dedicar grande parte do seu tempo para me ajudar, pelo incentivo e dedicação constantes durante o desenvolvimento deste trabalho;

Ao meu co-orientador Dr. Alexander Turra, pelo incentivo, dedicação, que na medida do possível sempre esteve presente para me auxiliar;

Ao Ms. Eduardo Bessa, pela busca das referências bibliográficas, pelo ajuda na identificação dos organismos e por me tranquilizar em alguns momentos de aflição;

Aos professores Giuliano e Arthur, por me auxiliarem na identificação dos organismos;

À Flávia, Bessa, Alex, Márcia, Cíntia e Gustavo pelas coletas ao longo deste período;

À UNIFEOB, por fornecer o laboratório de Biologia Aquática e alguns materiais para realização do trabalho;

À minha grande amiga e companheira de trabalho Renata Peres, que além da ajuda, tornou os momentos de nossa convivência muito agradável, proporcionando uma grande e forte amizade;

Aos meus colegas de trabalho Douglas, Matheus, Luana, Cris e Fabiano, pela agradável convivência;

Às minhas inesquecíveis amigas Silvia e Gabi, pela agradável convivência, pela amizade e por terem em todos esses anos me proporcionado grandes momentos de alegria e descontração;

Ao Sr. Antônio César Westin de Aguiar e sua esposa Maria Helena Borato de Aguiar, pessoas admiráveis que eu agradeço pela agradável convivência, pelo incentivo e por terem contribuído para minha formação, permitindo a minha estadia em sua residência durante esses anos;

Ao Marcos, pelo apoio estando sempre presente em minha vida;

A todos os meus colegas, que durante esses três anos fizeram parte da minha vida e ficarão guardados em minha memória.

## RESUMO

O presente estudo faz parte de um projeto mais amplo conhecido como “Projeto Berbigão”, o qual almeja a compreensão da distribuição, biologia populacional, reprodução e predadores naturais da espécie de molusco bivalve *Tivela mactroides*, popularmente conhecida como berbigão na enseada de Caraguatatuba, São Paulo. As coletas foram realizadas mensalmente durante o período de agosto de 2003 a maio de 2004, através de duas redes de arrasto de portas arrastadas com auxílio de embarcação, a uma profundidade de 5 metros. O estudo foi baseado na análise do conteúdo do tubo digestivo, sendo a importância de cada item alimentar avaliada através dos métodos de frequências de ocorrência, composição percentual, frequência relativa do volume e comparação dos valores obtidos nas diferentes estações do ano. A espécie em estudo *Arius spixii*, corresponde a um bagre pertencente à família Ariidae, que abrange a maioria dos bagres marinhos do sudeste do Brasil, conhecida popularmente como Bagre-amarelo, única espécie do sudeste do Brasil com dentes palatinos granulares grandes, arredondados e aproximadamente molariformes. De acordo com os resultados obtidos na análise dos tubos digestivos, verificou-se que a espécie em estudo possui um hábito alimentar onívoro detritívoro, com preferência alimentar por poliqueta tubícula e copépoda, apresentando também uma pequena variação sazonal quantitativa.

## PALAVRAS-CHAVE

Ariidae, *Arius spixii*, Bagre-amarelo, ecologia alimentar, dieta.

# SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                             | <b>08</b> |
| <b>2</b> | <b>LOCAL D ESTUDO.....</b>                         | <b>13</b> |
| <b>3</b> | <b>MATERIAL E MÉTODO.....</b>                      | <b>15</b> |
| 3.1      | Trabalho de Campo.....                             | 15        |
| 3.2      | Identificação Taxonômica do Material Coletado..... | 15        |
| 3.3      | Análise da Dieta.....                              | 16        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS.....</b>                             | <b>18</b> |
| <b>5</b> | <b>DISCUSSÃO.....</b>                              | <b>27</b> |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>                              | <b>30</b> |
| <b>7</b> | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>             | <b>31</b> |
|          | <b>ANEXOS.....</b>                                 | <b>36</b> |

# 1. INTRODUÇÃO

Do início ao médio Siluriano uma linhagem de peixes com endoesqueleto ósseo deu origem a um clado de vertebrados que têm sido tradicionalmente denominados "peixes ósseos" (Osteichthyes), pelo fato de que originalmente se acreditava serem estes os únicos peixes com esqueletos ósseos. Embora seja agora reconhecido que tenham ocorrido ossos em muitos outros peixes (HICKMAN JR. et al, 2004).

Os Osteichthyes diferem basicamente dos cações, raias e quimeras (Classe Chondrichthyes) por apresentarem esqueleto ósseo, bexiga natatória, opérculo ósseo cobrindo a câmara branquial e escamas ganóides, ciclóides ou ctenóides de origem mesodérmica. São divididos em duas subclasses: Sarcopterygii e Actinopterygii. A grande maioria dos peixes atuais, cerca de 30 ordens e 25.000 espécies, faz parte da Subclasse Actinopterygii. Estes estão organizados em três inflaclasses: Chondrostei, Holostei e Teleostei (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978).

Os peixes da divisão Teleostei constituem mais de 99% de todas as espécies incluídas em Osteichthyes, são os mais diversificados e surgiram há 200 milhões de anos. Ocorrem em uma grande diversidade de habitats marinhos e, conseqüentemente, constituem um grupo extremamente heterogêneo em termos de anatomia, comportamento e ecologia (PAES, 2002). Alguns teleósteos, como a maioria das enguias e bagres, carecem totalmente de escamas (HICKMAN JR. et al, 2004). Neste grupo altamente heterogêneo, encontra-se a ordem Siluriforme (bagres em geral), onde se inclui a família Ariidae, incorporando a maioria dos bagres marinhos do sudeste do Brasil (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978).

A família Ariidae compreende peixes de couro, marinhos e de água salobra, sendo que algumas formas ocorrem em ambientes de água doce. Diferem dos demais bagres por apresentarem maxila superior com um par de barbilhões (barbilhões maxilares); maxila inferior com um ou dois pares (barbilhões mentonianos); narinas anteriores muito próximas das posteriores, providas de uma válvula; nadadeiras peitoral e dorsal com um espinho poderoso anteriormente, em geral de margens serreadas; nadadeira adiposa curta, sua base mais curta que o comprimento e membranas branquiais unidas. Esses bagres ocorrem na zona litorânea, em águas pouco profundas, em fundos lodosos ou arenosos e em geral procuram a desembocadura dos rios e regiões lagunares na época de desova. Realizada a desova, os machos, e mais raramente as fêmeas, incubam os ovos na cavidade bucal até que se complete todo o desenvolvimento. Apresentam importância econômica, principalmente no sul do Brasil, onde são pescados com redes e linhas de fundo (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978).



Segundo HUERTA (1986), por apresentarem comportamento migratório, a maior parte dos peixes da família Ariidae contribui também no transporte de energia em diferentes ambientes, servindo como mecanismos de armazenamento ou de regulação energética dentro do ecossistema que habitam.

Existem muitos trabalhos realizados com bagres da família Ariidae, em geral, associados a ecossistemas estuarino-lagunares, entre estes, o estudo realizado por YÁÑEZ-ARANCIBIA & LARA-DOMÍNGUEZ (1988), no Golfo do México, que caracterizou a família Ariidae como sendo a que inclui as espécies mais abundantes de peixes, tais como *Galeichthys caeruleascens*, *Arius melanopus*, *Arius felis* e *Bagre marinus*. A família Ariidae compreende quatro espécies de bagre que são abundantes nas costa da Venezuela: *Arius spixii*, *Bagre bagre*, *Bagre marinus* e *Selenaspis berzberguii* (DÍAZ & BASHIRULLAH, 1984). Em relação à distribuição, reprodução e alimentação de bagres, MELO & TEIXEIRA (1992), estudaram as espécies *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis*, as quais são importantes recursos para a pescaria artesanal do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, em Maceió. A espécie *Cathorops spixii* é considerada a mais abundante e está amplamente distribuída na costa do Oriente Venezuelano (DÍAZ & BASHIRULLAH, 1984). Segundo SANTO & ISAAC (1999), esta mesma espécie possui uma dieta constituída principalmente por bivalves, camarões, poliquetas, isópodas, insetos aquáticos e ofiuróides. Ainda sobre a alimentação dos bagres, DARRACOTT (1977) estudando a dieta da espécie *Arius* sp., constatou que esta era constituída por 96% de crustáceos. HECHT & TILNEY (1990) realizaram um estudo sobre a alimentação de bagres da espécie *Galeichthys feliceps*, enquanto POOL & COETZEE (1985) fizeram o mesmo para as espécies *Galeichthys feliceps* e *G. ater*. De acordo com SALINI *et al.* (1994), estudando treze espécies de bagres, constatou que a dentição pode influenciar na dieta, habitat e distribuição dessas espécies. Também já foi realizado por BARBIERI *et al.* (1992), um estudo sobre a reprodução do bagre marinho da espécie *Genidens genidens* no sistema lagunar de Jacarepaguá, no Rio de Janeiro.

A espécie estudada, *Arius spixii*, conhecida popularmente como Bagre-amarelo, foi descrita por FIGUEIREDO & MENEZES (1978) como sendo a única espécie do sudeste do Brasil com dentes palatinos granulares grandes, arredondados e aproximadamente molariformes. Nos jovens, os dentes são quase cônicos e agrupados em duas placas ovaladas, uma de cada lado do palato. Não apresenta dentes no vômer. Base do processo occipital larga, estreitando-se gradativamente em direção a placa dorsal que é pequena e em forma de lua crescente. Corpo acinzentado na parte superior e esbranquiçado na inferior. Nadadeiras claras, com pigmentos escuros esparsos. Cor amarelada típica em exemplares com vida. É talvez o

bagre mais comum do litoral brasileiro, crescendo pouco, os maiores exemplares alcançam 30 cm de comprimento. Ocorre em grande número nas águas estuarinas, penetrando nos rios na época de desova. Sua distribuição geográfica ocorre no Atlântico ocidental, da Venezuela ao sudeste do Brasil. Alimenta-se de moluscos, crustáceos e outros organismos de fundo. Em estudo realizado por GUEDES & VASCONSELOS (1980), em Pernambuco, os autores consideraram os hábitos alimentares dos Bagres-branco e amarelo como sendo zoófagos, em virtude da grande quantidade de animais encontrados em seus estômagos.

Entre os trabalhos descritos com a espécie *Arius spixii*, MISHIMA & TANJI (1986), realizaram um estudo no complexo estuarino lagunar de Cananéia, sobre o comprimento padrão em relação ao peso e ao comprimento das nadadeiras pélvicas dos bagres marinhos, tendo como um dos objetivos observar a diferença do comprimento dessas nadadeiras entre machos e fêmeas, a fim de determinar o sexo das espécies de bagres estudadas. ETCHEVERS (1978) estudou a biologia de *Arius spixii* caracterizando essa espécie como comum e utilizada comercialmente na Venezuela. De todas espécies estudadas são poucos os trabalhos relacionados com *A. spixii*, o que justifica a importância de tal estudo.

É sabido que a atividade de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) pela frota pesqueira artesanal, utilizando barcos de pequeno porte, é intensa no litoral do estado de São Paulo (COELHO *et al.* 1986 *apud* BRAGA, 1990), e que conseqüentemente, o ecossistema sofre forte ação antrópica deletéria, acarretando no desequilíbrio ecológico das espécies e podendo levar à extinção local das mesmas.

A pesca é uma atividade milenar e ainda hoje de considerável importância em todo o mundo como fonte geradora de alimento, emprego e renda para vários segmentos econômicos. Considerada uma indústria multibilionária, a pesca marítima é atualmente responsável por cerca de 16% da proteína animal diretamente consumida pela humanidade, além de contribuir significativamente para a produção de ração animal utilizada na pecuária e também na fabricação de tintas e fármacos através do óleo de peixe. Para tanto, algumas inovações técnicas foram decisivas, tais como a introdução do motor a vapor e do casco de aço que tornaram as embarcações mais rápidas e seguras, e o surgimento da rede de arrasto (otter-trawl) que ampliou enormemente o poder de pesca e a eficiência da captura de espécies demersais (PAES, 2002).

A dinâmica das populações de peixes é semelhante à de outras populações: o crescimento populacional é dependente da habilidade reprodutiva dos indivíduos e da capacidade de suporte do meio ambiente. À medida que o tamanho populacional se aproxima da capacidade de suporte, os recursos tornam-se limitantes e o crescimento populacional

diminui. Em situações de baixa densidade populacional, o crescimento ocorre a taxas elevadas. Uma exploração sustentável deve ser de tal forma que garanta a continuidade reprodutiva da população (PAES, 2002).

Nos últimos anos, a pesca extrativista marítima mundial alcançou índices recordes de produção, chegando a aproximadamente 85 milhões de toneladas/ano, porém, acarretando uma série de conseqüências desastrosas para o ecossistema. O Brasil, apesar de seu extenso litoral, participa com pouco mais de 0,5% do total, o que equivale a algo em torno de 422 mil toneladas/ano, embora sua atividade pesqueira tenha uma considerável importância social, com o emprego direto de aproximadamente 700 mil pescadores. Entretanto, o rápido crescimento do esforço de pesca, direcionado para um reduzido número de espécies e o super dimensionamento do parque industrial pesqueiro, sem o necessário respaldo do conhecimento técnico-científico sobre os recursos pesqueiros existentes, levaram ao comprometimento de alguns dos principais estoques. Isto provocou, nos últimos anos, uma diminuição da produção pesqueira brasileira de origem marinha, tendo-se como exemplo a considerável queda na produção de sardinha (PAES, 2002).

Portanto, com o aumento da intensidade das interferências humanas sobre esses ecossistemas, cresce também a necessidade de estudos mais objetivos e criteriosos sobre as espécies presentes nestas áreas.

O estudo de regime alimentar dos peixes é de grande importância, existindo uma relação bastante estreita entre a quantidade, qualidade, disponibilidade de alimento, distribuição e abundância (KAWAKAMI & AMARAL, 1983). Além da importância científica para a compreensão do funcionamento dos sistemas, a trofodinâmica tem importância prática no que tange ao uso sustentado do ambiente (LUCATO, 1997), auxiliando na compreensão de muitos processos biológicos e exploração racional de estoques de peixes e de outros organismos marinhos de valor econômico (AMARAL & MIGOTTO, 1980). Por outro lado, além de ser fundamental em pesquisas de ecologia, constitui também um meio de se obter informação a respeito da estrutura trófica do ecossistema, ao qual a espécie pertence (COSTA *et al.* 1987).

O presente estudo tem como objetivo estudar a dieta da espécie *Arius spixii* (Ariidae) (Figura 1), conhecida popularmente como Bagre-amarelo, na enseada de Caraguatatuba, São Paulo, através da análise dos conteúdos dos tubos digestivos de exemplares coletados durante as quatro estações do ano, tendo início em agosto de 2003 e término em maio de 2004, determinando o hábito alimentar da espécie, verificando se há variação na composição da

dieta ao longo das estações e esclarecendo o papel desta na estrutura trófica do ecossistema ao qual ela pertence.



**Figura 1.** Exemplar de *Arius spixii* (Bagre-amarelo) (Autoria da foto: Flávia Borges Santos).

## 2. LOCAL DE ESTUDO

O município de Caraguatatuba (latitude 23°40'S e longitude 45°24'W) localiza-se no litoral norte do Estado de São Paulo apresentando uma enseada delimitada pelas pontas do Camaroeiro (23°37'41.1''S 45°24'02.4'') e Arpoar (23°43'25.3''S 45°24'07.1'') (Figura 2). A enseada suporta uma atividade pesqueira com cerca de 800 barcos envolvendo aproximadamente 3.000 homens. Esta mesma enseada constitui um importante ecossistema para o ciclo de vida de espécies de peixes e camarão que após atingirem tamanho adequado, farão parte do estoque adulto (<http://www.geocities.com/avilabernardes/Proj04.htm>).

A Enseada de Caraguatatuba (Figura 3) é formada por várias praias, margeia grande parte da orla litorânea do município de Caraguatatuba, estendendo-se até a região norte do município de São Sebastião. Sua extensão total é da ordem de 16 km, ao longo dos quais apresenta diferentes constituições sedimentares. Constitui uma região perturbada pela alta urbanização e por receber poluentes trazidos por três rios, o Juqueriquerê, o da Lagoa e o Santo Antônio, que juntos despejam todo o esgoto colhido no município de Caraguatatuba. A parte sul desta enseada caracteriza-se por um estuário formado pela desembocadura do Rio Juqueriquerê, onde há formação de um manguezal e de um embaiamento, onde se constituiu uma extensa planície de marés (SOUZA & FURTADO, 1987).

A região da Enseada de Caraguatatuba possui uma alta urbanização e um grande complexo turístico, com colônias de férias, restaurantes e hotéis, bares e quiosques na orla. Esta urbanização e turismo favorecem a exploração de organismos marinhos de interesse gastronômico, como o bivalve venerídeo *Tivela mactroides*, popularmente conhecido como berbigão.

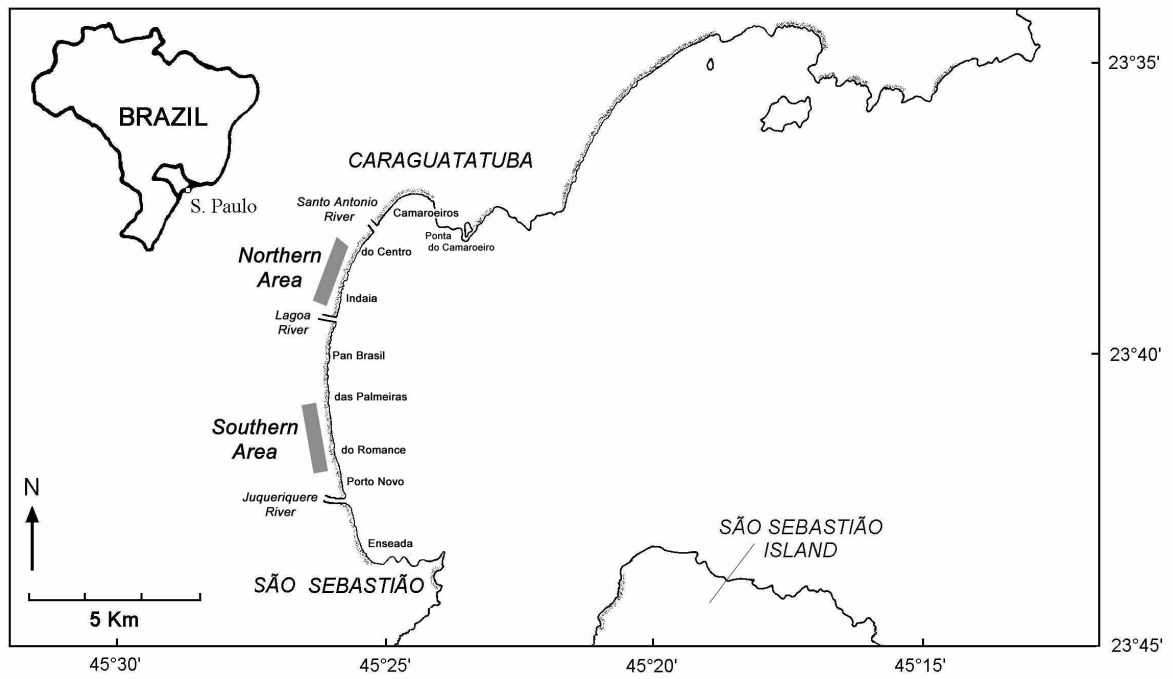


Figura 2. Mapa da área de estudo.



Figura 3. Foto da área de estudo (Autoria da foto: Alexander Turra)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Trabalho de Campo

Foram selecionadas, na Enseada de Caraguatatuba, duas áreas de estudo com características morfo-hidrodinâmicas distintas. Estas áreas, que possuem extensão de 2 Km, foram denominadas Norte e Sul (Fig. 2).

As coletas foram realizadas mensalmente na Enseada de Caraguatatuba, no entanto, foram utilizados no presente estudo apenas as amostras dos meses de agosto de 2003 (inverno), novembro de 2003 (primavera), fevereiro de 2004 (verão) e maio de 2004 (outono). Seis pontos de arrasto foram sorteados mensalmente, sendo três em cada área (Norte e Sul). O sorteio foi realizado com o auxílio de uma tabela de números aleatórios, considerando-se 200 possibilidades, ou seja, a área de 2 Km dividida em intervalos de 10 m. As posições dos arrastos foram, então, posicionadas com o auxílio de um GPS.

As amostras foram obtidas, em cada uma das seis posições sorteadas, utilizando duas redes de arrasto de portas arrastadas com auxílio de embarcação do tipo bote, classe G2M, com 11 m de comprimento e motor de centro de 22 HP. As redes possuíam as seguintes características: 1,0 cm entre nós, boca com 1,6 m de altura e 6 m de comprimento e ensacador com 3,5 m de profundidade. As portas de madeira e ferro possuíam 40 cm de comprimento e peso de 4,0 kg cada. Os arrastos foram realizados entre aproximadamente 1,5 e 5,0 metros de profundidade, ao longo de 800 metros de percurso (15 min) e a 1 nó de velocidade, com tempo médio de duração do arrasto de 15 minutos.

Os exemplares capturados durante os arrastos foram imediatamente sacrificados e fixados através do afogamento em solução de formalina 10% (diluída em água do mar), com o objetivo de paralisar a ação das enzimas digestivas fixando os conteúdos dos tubos digestivos e, posteriormente, transferidos para uma solução de etanol a 70% (UIEDA & CASTRO, 1999). Todas as amostras provenientes das coletas foram transportadas e depositadas na coleção ictiológica do laboratório de Biologia Aquática da UNIFEQB, em São João da Boa Vista, SP.

#### 3.2 Identificação taxonômica do material coletado

No laboratório da UNIFEQB, os peixes foram retirados dos galões contendo solução de formalina 10% e lavados em água corrente. Posteriormente, seguiu-se o trabalho de

identificação taxonômica das espécies de bagre baseado no trabalho de FIGUEIREDO & MENEZES (1978), uma vez que foram coletados em um mesmo arrasto vários exemplares de bagres pertencentes a pelo menos três espécies distintas, mas com características bastantes semelhantes. Após a identificação dos exemplares da espécie em foco, *Arius spixii*, cada exemplar foi devidamente etiquetado (sendo a etiqueta amarrada ao pedúnculo caudal) e acondicionado em frascos de vidro contendo solução de etanol 70%.

### 3.3 Análise da dieta

Foram sorteados 10 indivíduos de cada lote coletados nos meses correspondentes a cada estação do ano, com intervalo de três meses entre estas (agosto e novembro de 2003, e fevereiro e maio de 2004), totalizando 40 indivíduos, que tiveram seus conteúdos dos tubos digestivos analisados. O sorteio teve como objetivo não selecionar indivíduos a partir de quaisquer características externas (p.ex. maior porte, ou melhor, aparência).

Para cada exemplar sorteado foi medido o comprimento padrão (CP), com auxílio de uma régua de 30 cm, que consiste na distância da ponta do focinho à base da nadadeira caudal (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Em seguida, foi realizada uma incisão abdominal ventral longitudinal, da abertura anal até a altura da inserção das nadadeiras pélvicas, sendo seccionado o trato digestivo nas porções do reto e do esôfago, retirando o tubo digestivo inteiro. Posteriormente, foi medido o comprimento do tubo digestivo (CTD) e na medida do possível, determinado o sexo de cada indivíduo. As medidas do comprimento padrão e do comprimento dos tubos digestivos (Anexo 1) analisados visaram determinar uma possível relação entre o comprimento destes e a dieta da espécie estudada (cf. KNOPPEL, 1970 & UIEDA, 1995), calculando-se posteriormente quantas vezes cada medida cabia no respectivo comprimento padrão (índice CTD/CP).

Durante a abertura dos tubos digestivos, separou-se a porção intestinal do restante do tubo (faringe, esôfago e estômago), devido ao maior grau de digestão do bolo alimentar encontrado no intestino. Estes foram acondicionados separadamente em frascos de vidro com solução de etanol a 70% para posterior identificação e análises quantitativas dos itens alimentares com auxílio de um estereomicroscópio.

Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível (HYNES, 1950), com o auxílio de especialistas, e quantificados em número de indivíduos. Posteriormente, mediu-se o volume de cada item colocando-o entre duas lâminas de plástico



(30 X 30 mm e 1 mm de altura), comprimindo-o com uma lâmina de vidro, e contando quantos milímetros cúbicos ocupava sobre uma placa de Petri forrada com papel milimetrado, sendo este método descrito por BENVENUTE (1990). O método volumétrico permite estimar a quantidade com que cada alimento participa da composição da dieta, além de ser o método mais eficiente para mostrar a variação sazonal na alimentação.

A dieta foi descrita segundo os métodos de "composição percentual" (CPE%), no qual o número de vezes que cada item ocorre é tratado como a porcentagem do número total de ocorrências de todos os itens (HYNES, 1950) e de "frequência de ocorrência" (FO%), que é a frequência percentual de tubos digestivos contendo um determinado item alimentar em relação ao número total de tubos digestivos contendo alimento (LUCATO, 1997), estimando-se assim com que frequência este item ocorre nos tubos digestivos.

$$\text{CPE\%} = \frac{N_i \times 100}{N_t}$$

Nt

$$\text{VO\%} = \frac{V_i \times 100}{V_t}$$

Vt

$$\text{Fi\%} = \frac{F_{i1} \times 100}{(F_{i1} + F_{i0})}$$

(Fi1 + Fi0)

## 4. RESULTADOS

O bagre *Arius spixii* foi a espécie mais freqüente nos arrastos realizados em toda as estações do ano na enseada. Um total de 40 exemplares foi analisado e seus comprimentos padrões variaram 5,6 a 15,5 cm, como pode ser visto na Tabela 1, onde também está representada a razão média entre o comprimento do tubo digestivo e o comprimento padrão (CTD/CP) e quantos machos e fêmeas compõem a amostra. De acordo com estes dados, a amostra sorteada de *A. spixii*, está representada por 29 indivíduos machos e 11 fêmeas. A relação CTD/CP foi de 1,293 cm o que sugere uma possível relação com seu hábito alimentar onívoro. Dos 40 tubos digestivos analisados, nenhum estava vazio.

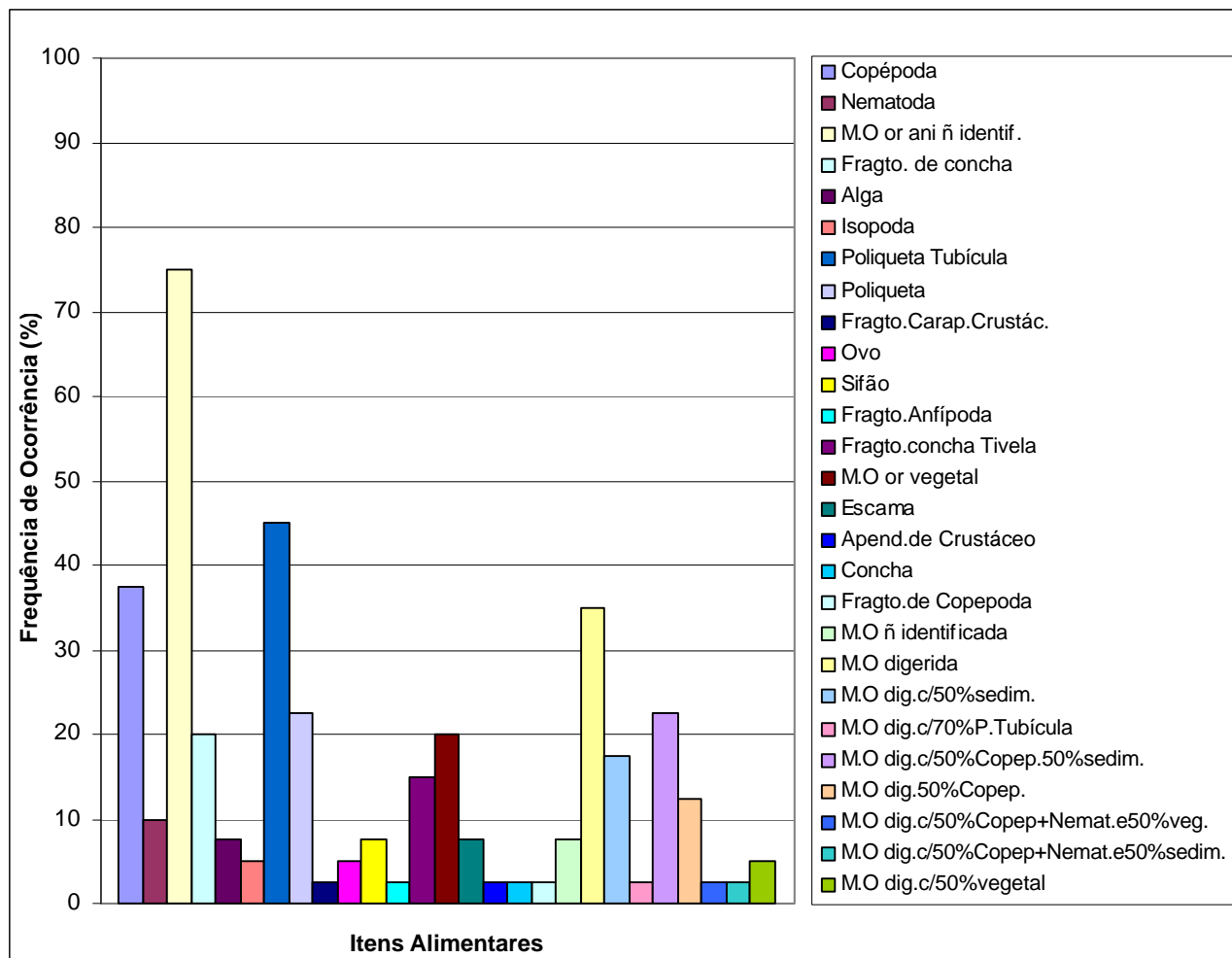
Um total de 27 categorias alimentares foi encontrado nos conteúdos dos tubos digestivos de 40 exemplares de *A. spixii*. As categorias matéria orgânica digerida com 50% de sedimento (M.O. dig.c/50%sedim.); matéria orgânica digerida com 70% de poliqueta tubícula (M.O. dig.c/70%P.Tubícula); matéria orgânica digerida com 50% de copépoda e 50% de sedimento (M.O. dig.c/50%Copep.50%sedim.); matéria orgânica digerida com 50% de copépoda (M.O. dig.c/50%Copep.); matéria orgânica digerida com 50% de copépoda mais nematoda e 50% de matéria vegetal (M.O. dig.c/50%Copep+Nemat.e50%veg.); matéria orgânica digerida com 50% de copépoda mais nematoda e 50% de sedimento (M.O. dig.c/50%Copep+Nemat.e50%sedim.) e matéria orgânica digerida com 50% de matéria vegetal (M.O. dig.c/50%vegetal) foram qualificadas dessa maneira (Tabela 1), devido a impossibilidade de separar esses itens da matéria orgânica digerida. A composição percentual (CPE%), a freqüência de ocorrência (FO%) e o volume percentual relativo (VO%) de cada item alimentar estão representados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Número de indivíduos examinados (N) e relação numérica entre machos (M) e fêmeas (F) amostrados; número de indivíduos com tubos digestivos vazios (Nv); amplitude do comprimento padrão (CP); razão média entre o comprimento do tubo digestivo e o comprimento padrão (CTD/CP); frequência de ocorrência (FO%); composição percentual (CPE%) e volume percentual relativo (VO%) da dieta de *A. spixii* da Praia da Enseada de Caraguatatuba, SP.

| <b>N=40 (29 M e11 F)</b>               | <b>Nv=0</b>         |               |               |
|--|---------------------|---------------|---------------|
| <b>CP (mm)=5,6 – 15,5</b>              | <b>CTD/CP=1,293</b> |               |               |
| <b>Itens alimentares</b>               | <b>CPE (%)</b>      | <b>FO (%)</b> | <b>VO (%)</b> |
| Copépoda                               | 38,916              | 37,5          | 0,094         |
| Nematoda                               | 6,862               | 10            | 0,016         |
| M.O or ani ã ã identif.                | 12,878              | 75            | 2,413         |
| Fragto. de concha                      | 1,598               | 20            | 0,248         |
| Alga                                   | 0,282               | 7,5           | 0,062         |
| Isopoda                                | 0,376               | 5             | 0,005         |
| Poliqueta Tubícula                     | 27,166              | 45            | 2,231         |
| Poliqueta Errante                      | 3,196               | 22,5          | 0,698         |
| Fragto.Carap.Crustác.                  | 0,094               | 2,5           | 0,011         |
| Ovo                                    | 0,282               | 5             | 0,0007        |
| Sifão                                  | 0,282               | 7,5           | 0,033         |
| Fragto.Anfípoda                        | 0,47                | 2,5           | 0,252         |
| Fragto.concha <i>Tivela mactroides</i> | 0,94                | 15            | 0,318         |
| M.O or vegetal                         | 1,316               | 20            | 0,31          |
| Escama de peixes                       | 0,188               | 7,5           | 0,628         |
| Apend.de Crustáceo                     | 0,094               | 2,5           | 0,003         |
| Concha                                 | 0,094               | 2,5           | 0,285         |
| Fragto.de Copépoda                     | 0,188               | 2,5           | 0,005         |
| M.O ã ã identificada                   | 4,888               | 7,5           | 0,744         |
| M.O digerida                           | 0,09                | 35            | 14,893        |
| M.O dig.c/50% sedim.                   | 0,09                | 17,5          | 10,322        |
| M.O dig.c/70%P.Tubícula                | 0,09                | 2,5           | 2,82          |
| M.O dig.c/50%Copep.50% sedim.          | 0,09                | 22,5          | 36,389        |
| M.O dig.50%Copep.                      | 0,09                | 12,5          | 3,789         |
| M.O dig.c/50%Copep+Nemat.e50% veg.     | 0,09                | 2,5           | 3,129         |
| M.O dig.c/50%Copep+Nemat.e50% sedim.   | 0,09                | 2,5           | 6,098         |
| M.O dig.c/50% vegetal                  | 0,09                | 5             | 14,189        |

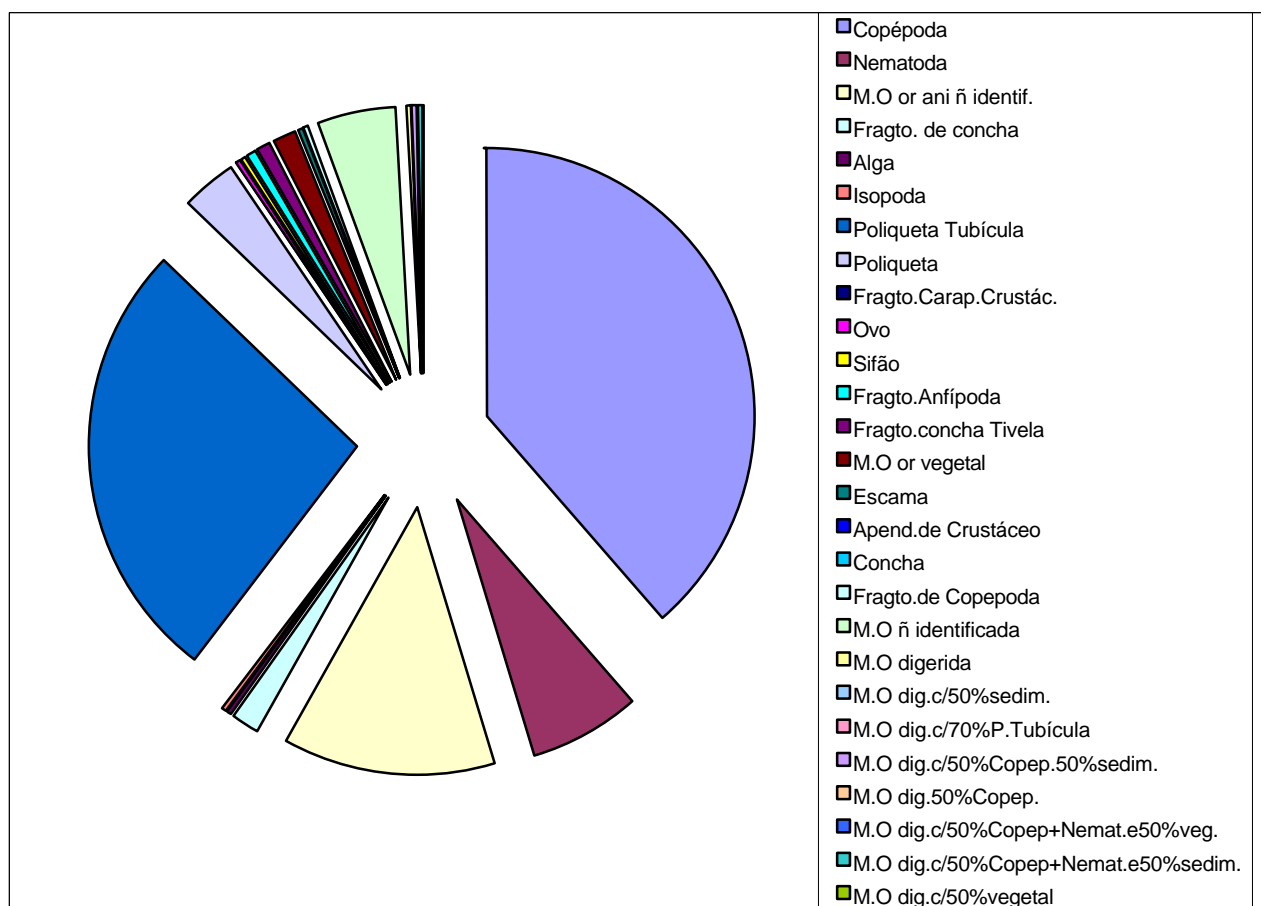
De acordo com os resultados obtidos, a Figura 4 mostra que os itens alimentares mais freqüentes na dieta de *Arius spixii* durante as quatro estações do ano são matéria orgânica de origem animal não identificada, o qual aparece em 30 dos 40 tubos analisados, apresentando uma freqüência de 75%; em seguida, o item poliqueta tubícula que esteve presente em 18 dos

40 tubos, apresentando 45% de frequência e em terceiro lugar o item copépoda, presentes em 15 dos 40 tubos analisados com 37,5% de frequência.



**Figura 4.** Frequência de ocorrência dos itens alimentares encontrados na dieta de *Arius spixii*, capturados na Enseada de Caraguatatuba, SP.

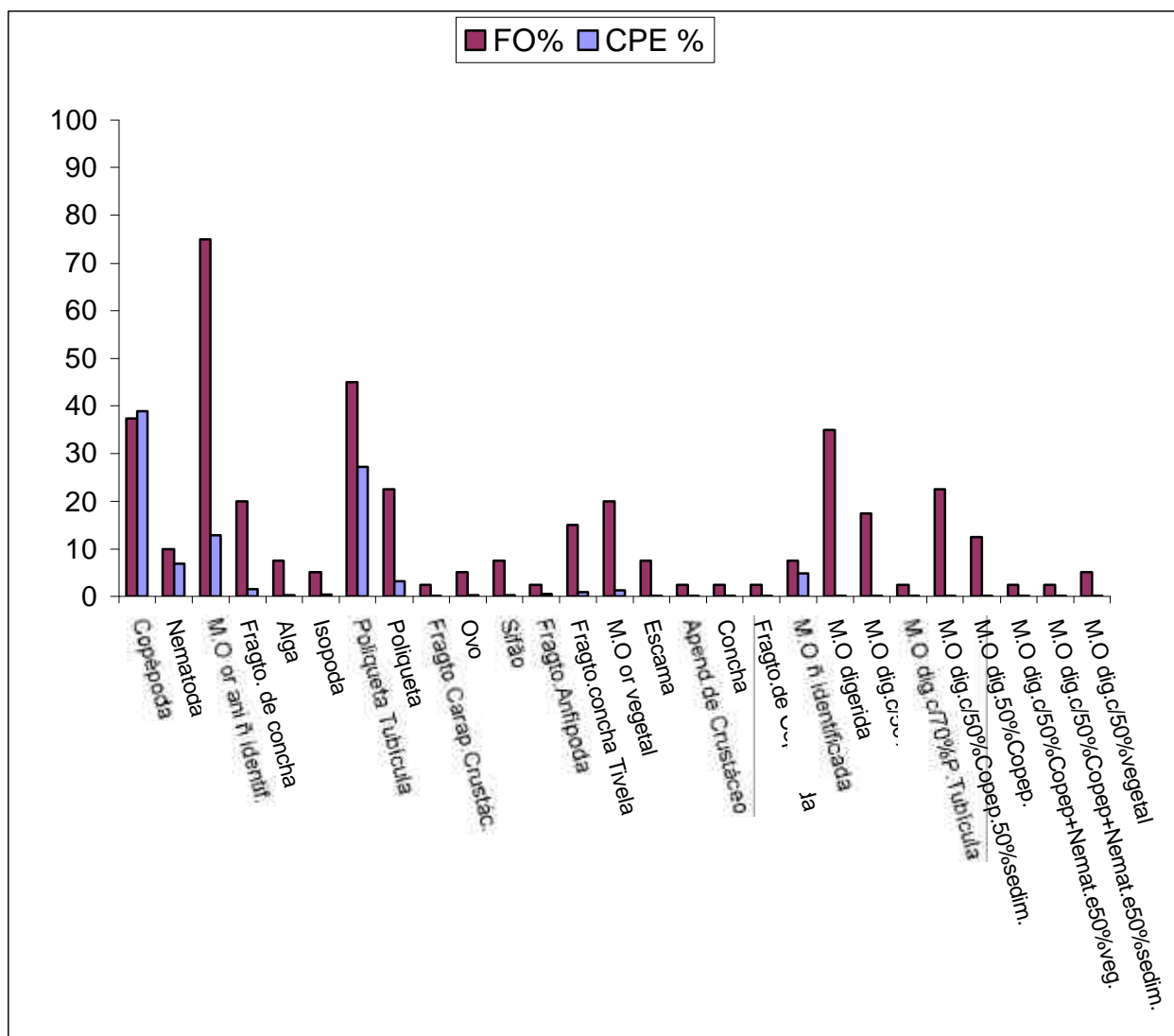
Sendo a composição percentual (CPE) o número de vezes que cada item ocorre, tratado como a porcentagem do número total de ocorrências de todos os itens e analisando a Figura 5, podemos dizer que a dieta de *Arius spixii* apresenta uma maior composição do item copépoda, representado por 39%, seguido de poliqueta tubícula por 27% e matéria orgânica de origem animal por 13%. O item nematoda representa 7% da CPE e matéria orgânica não identificada 5%. Os demais itens como poliqueta, concha, fragmento de concha de *Tivela mactroides*, escama de peixe e sifão de bivalve, foram os itens com importância menos representativa, apresentando uma composição percentual relativa abaixo de 3%.



**Figura 5.** Composição percentual da dieta de *Arius spixii* com os itens alimentares agrupados em categorias amplas.

Através da Figura 6 pode-se verificar a relação da frequência de ocorrência com a composição percentual, onde os itens que apresentam maior frequência de ocorrência são matéria orgânica de origem animal não identificada, poliqueta tubícula e copépoda (75%, 45% e 37,5% respectivamente), enquanto copépoda, poliqueta tubícula e matéria orgânica de origem animal não identificada (39%, 27% e 13%) são os itens com maior composição percentual. Através dessa relação, pode-se verificar que a importância de um item não deve ser avaliada considerando apenas um método, por exemplo, no caso do item matéria orgânica de origem animal não identificada (Figura 6), representado por uma elevada frequência de ocorrência (75%) e uma porcentagem de composição percentual relativamente baixa (13%). O fato deste item não pôde ser identificado taxonomicamente, sua baixa composição percentual pode ser então justificada, mesmo embora sendo frequente na maioria dos tubos digestivos. O mesmo pode ser observado para o item matéria orgânica digerida, apresentando uma

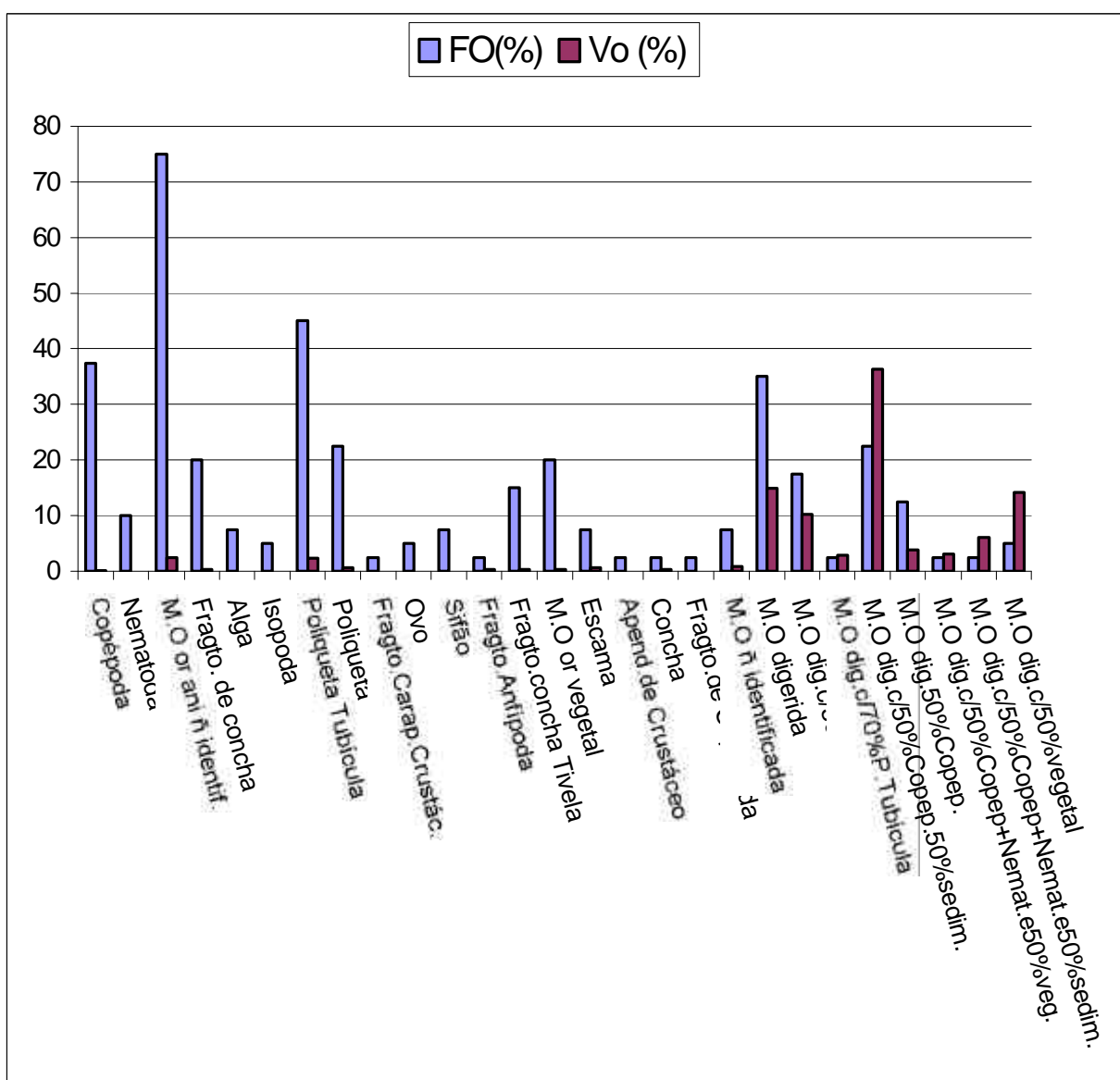
freqüência de ocorrência de 35% mas, composição percentual de 0%, pois esse item também não pôde ser quantificado.



**Figura 6.** Relação entre a composição percentual e a freqüência de ocorrência da dieta de *Arius spixii* com os itens alimentares agrupados em categorias amplas.

Comparando a freqüência de ocorrência com o volume percentual relativo (Figura 7), verifica-se que os itens denominados matéria orgânica digerida e matéria orgânica digerida com 50% de copépoda e 50% de sedimento são os que apresentam valores mais altos de volume percentual, enquanto matéria orgânica de origem animal não identificada e poliqueta tubícula apresentam maiores freqüências de ocorrência. Embora os itens matéria orgânica digerida, com ou sem itens, tenham representado os maiores volumes na dieta, os mesmos não podem ser considerados na análise, pois 92,5% desses estavam presentes no intestino dos exemplares fazendo parte do bolo fecal e não sendo encontrados com muita freqüência nos

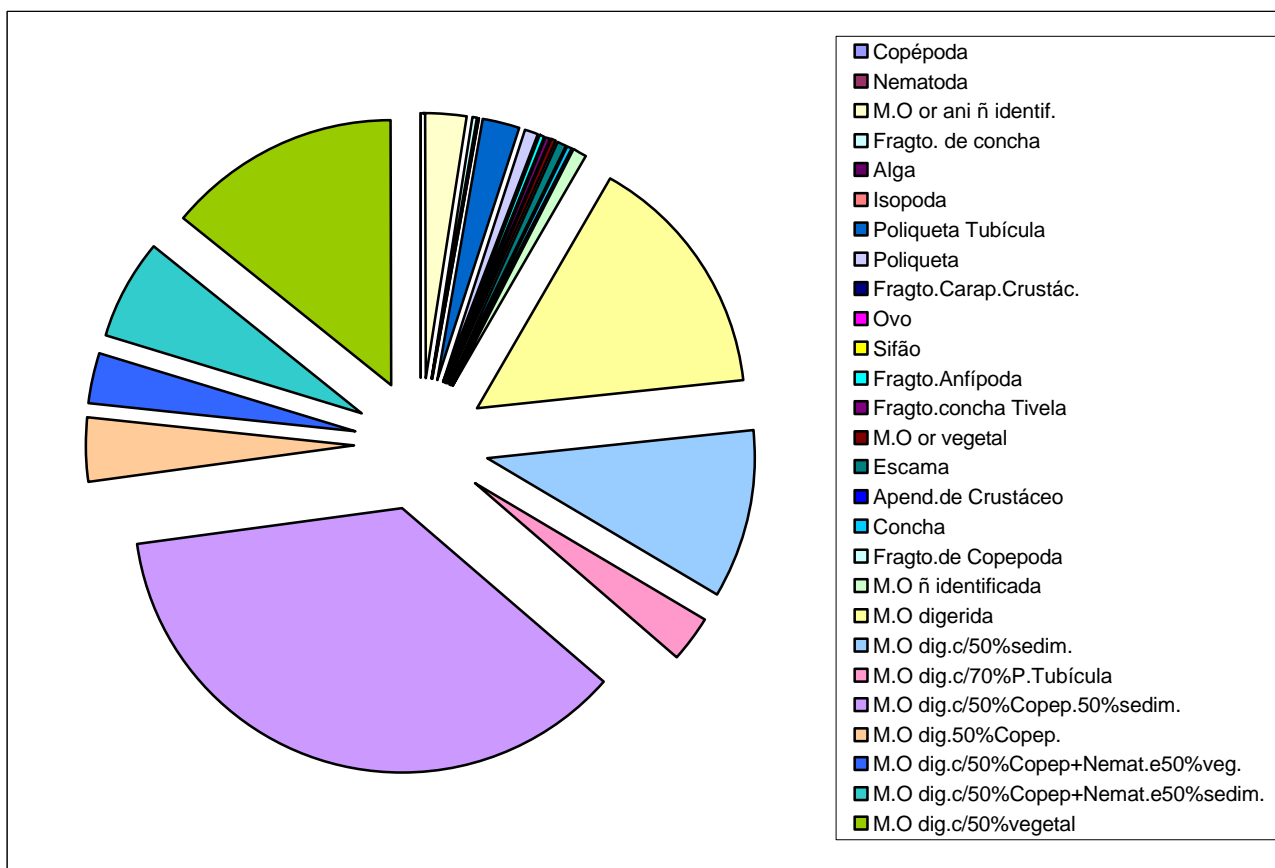
estômagos. Desconsiderando todos os itens denominados matéria orgânica de quaisquer tipos, citados anteriormente, inclusive matéria orgânica de origem animal não identificada, podemos verificar que poliqueta tubícula aparece como o item mais representativo (Figura 7), e talvez o mais importante da dieta de *Arius spixii*, apresentando uma frequência de ocorrência de 45% e volume percentual relativo de 2,231%.



**Figura 7.** Relação entre o volume e a frequência de ocorrência da dieta de *Arius spixii* com os itens alimentares agrupados em categorias amplas.

Analisando a Figura 8, verificamos que os itens alimentares matéria orgânica digerida e matéria orgânica com 50% de copépoda e 50% de sedimento, apresentaram o maior volume percentual relativo, com valores iguais a 36% e 15%, o que é esperado por espécies de peixes com hábitos detritívoros. Todavia, 92.5% dos itens denominados matéria orgânica, com a

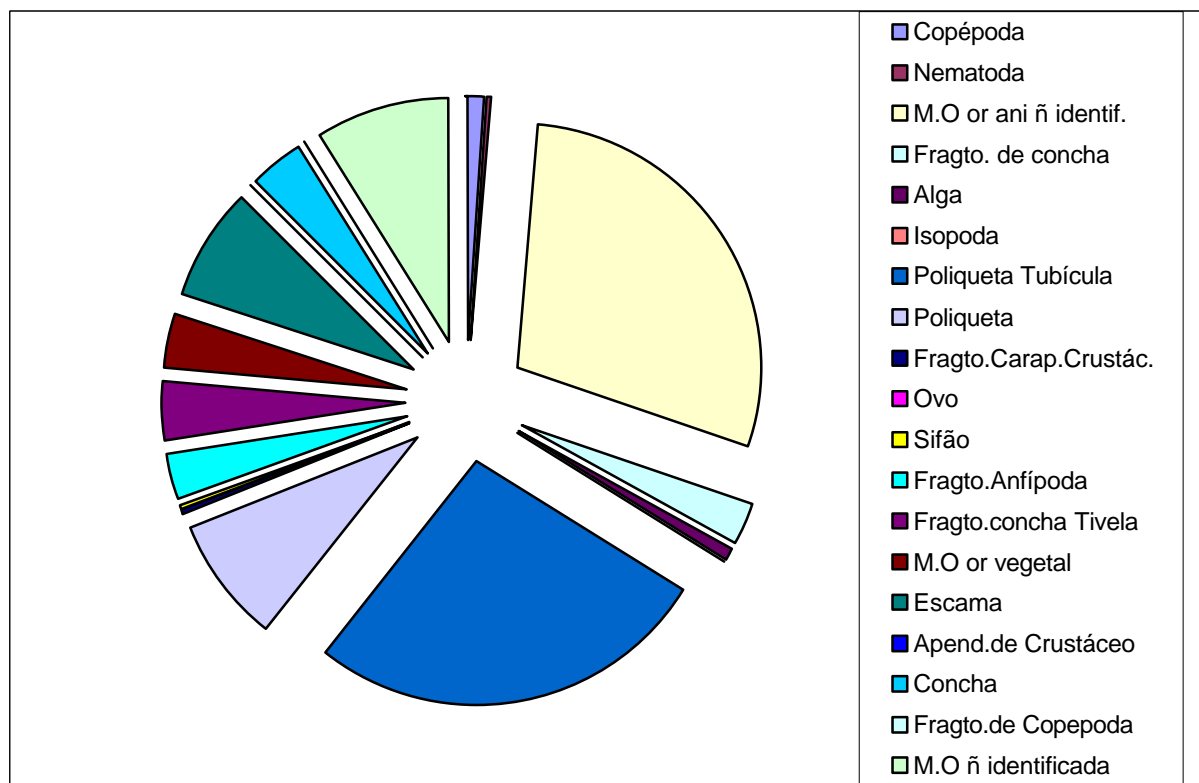
presença ou não de itens, estavam presentes no intestino, sendo que 5% desses foram de matéria orgânica com 50% vegetal, 25% de matéria orgânica com 50% de copépoda e 50% de sedimento e os 70% restantes corresponde aos demais itens. Apenas 7.5% dos itens denominados matéria orgânica, com a presença ou não de itens, estavam no estômago dos 40 tubos analisados.



**Figura 8.** Volume percentual relativo da dieta de *Arius spixii* com os itens alimentares agrupados em categorias amplas.

Excluindo os itens matéria orgânica digerida, com ou sem itens e não levando em consideração o item matéria orgânica de origem animal não identificada, podemos verificar que a dieta de *Arius spixii* é composta por 27% de poliqueta tubícula, reafirmando a hipótese de que este item é significativamente importante para a espécie (Figura 9).

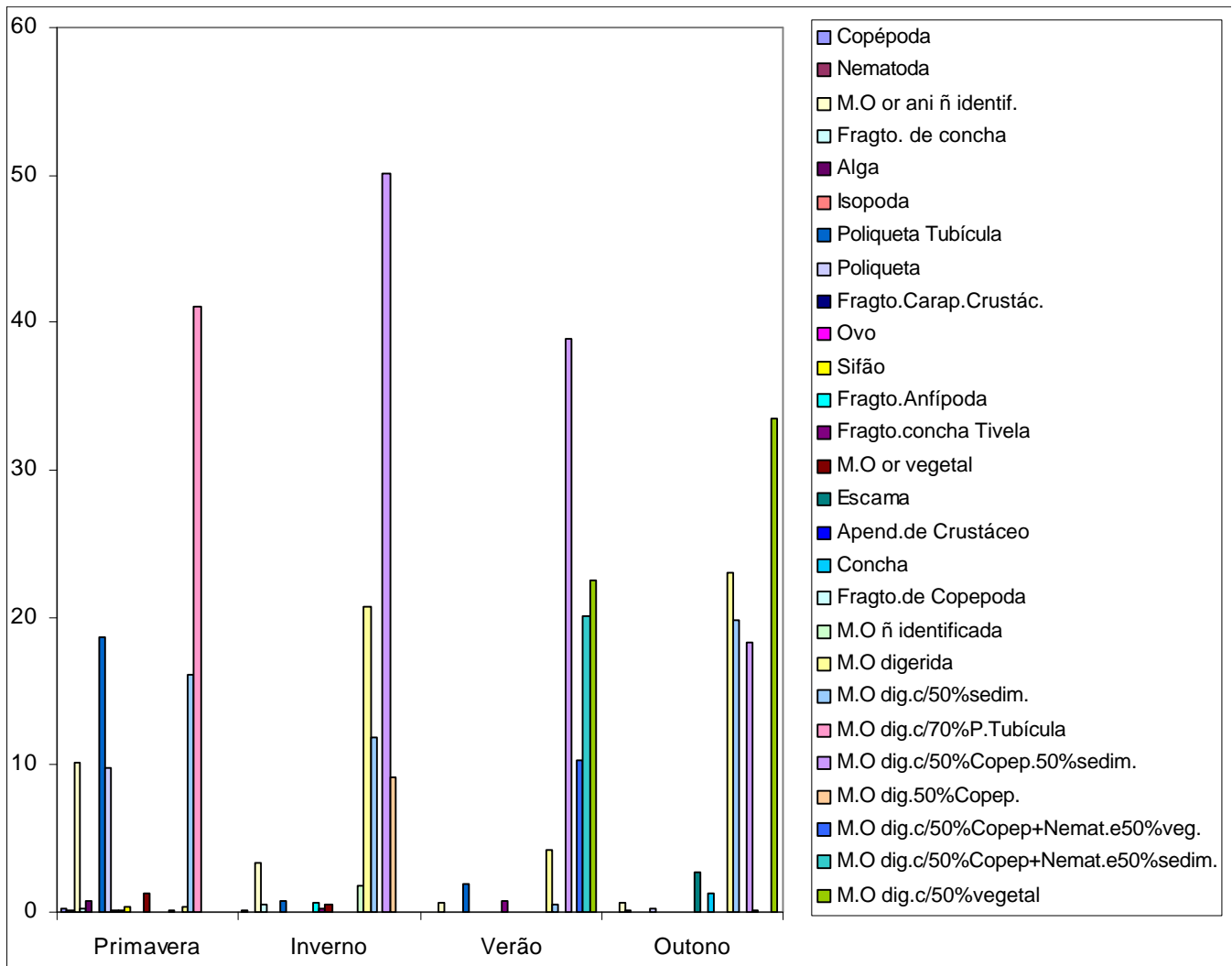




**Figura 9.** Volume percentual relativo da dieta de *Arius spixii*, excluindo matéria orgânica digerida com e sem itens.

A espécie em estudo consumiu um maior volume de itens durante o inverno, com 3,715 ml de volume bruto (Anexo 2), apresentando uma diversidade de 15 itens; no verão consumiu 2,757 ml e diversidade de 17 itens; na primavera 0,623 ml e 16 tipos de itens e no outono 1,980 ml com a presença de 15 itens (Figura 10).

Considerando a variação sazonal da dieta de *Arius spixii*, verificou-se que ao longo das estações ocorre uma maior variação quantitativa do que qualitativa na frequência do volume percentual relativo.



**Figura 10.** Frequência relativa do volume de itens alimentares de acordo com variação sazonal na dieta de *Arius spixii*.

## 5. DISCUSSÃO

Levando-se em consideração a forte ação antrópica em locais de grande riqueza de espécies, o esforço de pesca, como foi citado anteriormente, vem se desenvolvendo cada vez mais, proporcionando um desequilíbrio no ecossistema.

Nos últimos anos, a expansão constante da pesca produziu alterações marcantes nos padrões de exploração, levando ao fenômeno da sobrepesca, que pode se dar pela redução significativa do número de adultos que compromete em grande medida o recrutamento nos anos posteriores, podendo facilmente levar um estoque à extinção, este tipo de sobrepesca é conhecido como recrutamento. Também existe a sobrepesca de crescimento, a qual ocorre quando indivíduos mais jovens são progressivamente capturados. Apesar do pequeno interesse econômico sobre a espécie *Arius spixii*, considerada um pescado de mistura, consumido pelas classes economicamente mais baixas, essa é capturada em grande escala durante arrastos, juntamente com outras espécies de peixes demersais e bentônicas de maior importância pesqueira.

Conhecer quais processos biológicos e como esses interferem na distribuição e abundância dos organismos é fundamental para administrar os recursos locais e a conservação ambiental. A distribuição da ictiofauna demersal é altamente afetada pelos processos biológicos que ocorrem na costa e no sedimento do fundo do mar; pelas condições oceanográficas, como salinidade e temperatura; além de poluição das águas (MUTO, SOARES & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2000). Reforçando mais uma vez que a área estudada é muito explorada na pesca e turismo, o qual gera poluição, ocorre uma grande interferência na comunidade local, o que pode causar desequilíbrio nessas populações e, conseqüentemente, desequilíbrio ecológico. Considerando os aspectos anteriormente citados, verifica-se a importância do desenvolvimento de estudos de trofodinâmica.

O grande número de indivíduos capturados da espécie em estudo, deve-se à presença dos rios Juqueriquerê, o Santo Antônio e o da Lagoa que desembocam na área de estudo, caracterizando-a como região estuarina, e reforçando a observação de FIGUEIREDO & MENEZES (1978) que citam a ocorrência de grande número de *Arius spixii* em águas estuarinas.

Visto que a alimentação tem por finalidade obter energia e acrescentar nutrientes necessários para a reposição e crescimento dos tecidos dos organismos (ZAVALA-CAMIN, 1996), podemos considerar que *Arius spixii* é uma espécie onívora que utiliza alimento animal e vegetal vivo. Não se pode classificar esta espécie como detritívora, já que quase toda

matéria orgânica foi encontrada no intestino e não no estômago. Verifica-se que a espécie em estudo utiliza recursos de vários níveis tróficos, incluindo organismos de hábitos pelágicos e bentônicos e consumindo membros de outras cadeias, a de forrageio (copépoda) e também a detritica (vegetais, detritos, isópodas, etc.).

Segundo ZAVALA-CAMIN (1996), o peixe onívoro combina ingestão de alimento animal que é de alto valor energético, porém requer um certo esforço para obtê-lo, com ingestão de alimento vegetal, que é de baixo teor energético, porém pode ser obtido com menor esforço e aproveitam grande variedade de alimentos disponíveis em diversos locais, o que explica a diversidade de itens na dieta de *Arius spixii*. Conforme KNÖPPEL (1970), espécies de peixes carnívoros tendem a apresentar geralmente valores menores que 1,0 para a relação CTD/CP. A partir desta premissa, e de acordo com os resultados obtidos, *Arius spixii* pode ser considerada onívora.

Em relação aos itens denominados como matéria orgânica de origem animal não identificada e matéria orgânica digerida, com ou sem itens, suas frequências de ocorrência não podem ser comparadas com aquelas dos itens que foram identificados (poliqueta, copépoda, sifão de bivalve, etc), pois não puderam ser quantificados corretamente (estimou-se n=1 para itens não quantificados em cada peixe).

Considerando a frequência de ocorrência e a composição percentual de nematodas em 7% na dieta da espécie em estudo, o mesmo não pôde ser considerado como item alimentar, por se tratar de nematodas parasitas (E. A. ADRIANO, comum. pess.), e não de vida livre, além de não terem apresentando nenhum sinal de digestão na parede externa do corpo.

SANTO & ISAAC (1999), realizando um estudo da dieta da Uricica, *Cathorops spixii* (Ariidae) no estuário do rio Caeté, constatou-se que indivíduos capturados na praia apresentaram uma preferência alimentar por copépodas. Embora estudo realizado por BASHIRULLAH & DÍAZ (1984) no Golfo do Cariaco, Venezuela, ter demonstrado que o alimento preferencial da espécie é anfípoda, seguido por copépoda. TEIXEIRA *et al.* (1992), estudando a mesma espécie anterior, comprovou que o hábito alimentar da mesma é composto por copépodas e poliquetas. TILNEY & HECHT (1990), estudando o hábito alimentar de *Galeichthys feliceps*, também constatou que a dieta desta espécie é composta por poliquetas.

Em relação a grande quantidade de poliquetas encontrados nos tubos digestivos de *A. spixii*, AMARAL & MIGOTTO (1980) ressaltam que estes indivíduos constituem mais de 80% do alimento ingerido por algumas espécies de peixes, participando ainda significativamente da cadeia alimentar das populações bentônicas, como já foi evidenciado por vários autores. RANDALL (1967) *apud* AMARAL & MIGOTTO (1980), examinando o

conteúdo estomacal de 212 espécies de peixes das Antilhas, concluíram que poliqueta é uma das mais importantes fontes de alimento para peixes da região.

Em relação aos fragmentos de concha de *Tivela mactroides* encontrados nos tubos, apesar de sua baixa frequência de ocorrência, podemos dizer que a espécie *Arius spixii* é um predador natural do bivalve, mesmo apresentando uma CPE baixa.

Considerando a variação sazonal da dieta de *Arius spixii*, não se pode afirmar com precisão que esta ocorra, já que apresentou pouca variação ao longo das estações. Sua composição qualitativa, em termos de diversidade, foi bastante semelhante nas estações, variando, em pequena escala, somente quantitativamente. Segundo ZAVALA-CAMIN (1996), mudanças nos hábitos alimentares são comuns com o crescimento dos peixes, estando estas modificações relacionadas com alterações no tamanho relativo e até na morfologia do aparelho bucal e digestivo, o que em geral permite ingerir partículas de maior tamanho, otimizando a relação esforço/benefício para obtenção de energia necessária para o peixe. LUCENA et al (2000), afirma que uma dieta específica sem variação sazonal representa um grande potencial à competição, tanto intra como interespecífica, o que pode acabar acarretando impactos negativos a uma ou mais espécies. Já COLWELL & FUTUYMA (1977) dizem que alta similaridade em dietas não, necessariamente, indica competição.

De acordo com os resultados obtidos, podemos estar relacionando possíveis conseqüências de um aumento ou redução na abundância de *Arius spixii*, ou seja, se ocorrer uma redução dos itens alimentares mais consumidos da espécie, como poliquetas tubículas e copépodes, provavelmente ocorrerá uma competição inter e intra-específica que conseqüentemente causará uma redução no número de peixes, mas por outro lado, se houver uma redução destas espécies os itens alimentares voltarão a ser abundantes aumentando a população dos peixes da espécie *Arius spixii*.

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos tubos digestivos, calculando e comparando a frequência de ocorrência, a composição percentual e volume percentual relativo podemos concluir que:

- *Arius spixii* possui hábito alimentar onívoro, alimentando-se de uma considerável variedade de itens, incluindo animais e vegetais, mas com um consumo alimentar maior de poliquetas, além de consumir uma quantidade considerável de matéria orgânica;
- Apresenta variação sazonal quantitativa na dieta, mas com pequena variação qualitativa ao longo das estações.
- A espécie *Arius spixii* indica ser um predador de *Tivela mactroides*, mesmo apresentando uma porcentagem muito pequena na frequência de ocorrência da mesma.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. **Instituto Oceanográfico USP**, São Paulo, v. 29, n. 2, p 31 – 35.1980.

ANDRIAN, I. F., DÓRIA, C. R. C., TORRENTE, G., FERRETTI, C. M.. Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de *Leptorinus* (Characiformes, Anostomidae) do rio Paraná (22°10`- 22°50`S/ 53°10`- 53°40`W), Brasil. Ver. UNIMAR, 16(SUPL.3): 97-106, 1994.

BARBIERI, L. R., SANTOS, R. P., ANDREATA, J. V.. Reproductive biology of the marine catfish, *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae), in the Jacarepaguá Lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*. 35. 1992.

BENVENUTE, M. de A. 1990. Hábitos Alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 12 (1):79-102.

BRAGA, F.M.S., 1990. Estudo da Mortalidade de *Paralonchurus brasiliensis* (TELEOSTEI, SCIAENIDAE), em Área de Pesca do Camarão-Sete-Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). *Boletim Instituto de Pesca*. 17:27-35, 1990.

BRANCO, C. F. J. C., PEREIRA, S. M. F. Estudo morfométrico e merístico do bagre mandim, *Arius spixii* (Agassiz) (Pisces Ariidae) da lagoa Manguaba. *Revista Nordestina de Biologia*. 3(241). 1981.

COLWELL, R. K., FUTUYMA, D. J. On the measurement of nich breadths and overlap. *Ecology*. v.52, p. 567-576. 1971.

COSTA, T.L.M., A.L.VASCONCELOS FILHO., VIANA, E.M.B.G. Aspectos gerais sobre a alimentação do Cangulu, *Balistes ventula* Linnaeus,1758 (Pisces - Balistidae) no Estado de Pernambuco - Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, São Paulo 4(2):71-88. 1987.

C. P. HICKMAN JR., ROBERTS, L. S., LARSON, A. 2004. Princípios Integrados de Zoologia. 11° ed.. Rio de Janeiro: Guanabara koogan S.A..2004.

DARRACOTT, A.. Availability, morphometrics, feeding and breeding activity in a multi-species, demersal fish stock of the Western Indian Ocean. J. Fish Biol. 10. 1977.

DÍAZ, A. A., BASHIRULLAH, A. K. M.. Estudios Biologicos del Bagre Cuinche, *Cathorops spixii* (FAM. ARIIDAE) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. I - Habitios Alimenticios de Juveniles. Cumaná. Universidad de Oriente. Boletim do Instituto Oceanográfico Venezuela. 23(1 & 2). 1984.

ETCHEVERS, S. L.. Contribution to the Biology of the Sea Catfish, *Arius spixii* (AGASSIZ) (PISCES - ARIIDAE), South of Margarita Island, Venezuela. Bulltin of Marine Science. Vol. 28. Nov. 2. 1978.

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

GUEDES, D. de S. & A.L. VASCONSELOS FILHO. 1980. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. IX Informações sobre a alimentação dos Bagres Branco e Amarelo (Pisces Ariidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 15:323-330.

HECHT, T., TILNEY, R. L.. The food feeding habits of two co-occurring marine catfish *Galeichthyes feliceps* and *G. ater* (Osteichthyes: Ariidae) along the south-east coast of South Africa. J. Zool. Lond. 221. 1990.

HUERTA-CRAIG, I. D.. Estudos sobre a alimentação de espécies de peixes das famílias Ariidae, Carangidae, Guerreidae, Sciaenidae, Trichiuridae, Bothidae e Soleidae, no estuário de São Vicente, S.P.. São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. 1986.



HYNES, H. B. N.. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* e *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol., 19: 36-57. 1950.

IMPLANTAÇÃO DE RECIFES ARTIFICIAIS NA ZONA COSTEIRA MUNICÍPIO DE ARAGUATATUBA. Disponível: <http://www.geocities.com/avilabernardes/Proj04.htm>. Acessado: 27 Ago. 2004.

KAWAKAMI, E. & AMARAL, A.C.Z. Importância dos anelídeos poliquetos no regime alimentar de *Etropus longimanus* Norman, 1933 e *Symphurus jenynsi* Evermann Kendall, 1907 (Pisces, Pleuronectiformes). Lheringia. Sér. Zool., Porto Alegre (62):47-54. 1983.

KNÖPPEL, H. A. Food of Central Amazonian fishes: contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. Amazoniana, 2(3): 257-352. 1970.

LUCATO, S. H. B. Trofodinâmica dos peixes Pleuronectiformes do Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1997.

LUCENA, F. M.; VASKE Jr, T.; ELLIS, J. R. & BRIEN, C. M. Sazonal variation in the diets of bluefishes, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in the southern Brazil: implication of food partitioning. Environmental Biology of Fishes. v.57, p. 423-434. 2000.

MELO, S. C., TEIXEIRA, R. L.. Distribuição, Reprodução e Alimentação de *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis* (PISCES: ARIIDAE) do Complexo Mundaú/Manguaba, Maceió-AL. Rev. Brasil. Biol. 52(1). Fev. 1992.

MISHIMA, M., TANJI, S.. Comprimento padrão em relação ao peso e ao comprimento da nadadeira pélvica dos bagres marinhos (OSTEICHTHYES, ARIIDAE) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). Boletim do Instituto de Pesca. 13(2). 1986.

MUTO, E. Y.; SOARES, L. H., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). *Rev. Bras. Oceanografia*, São Paulo. v. 48, n.1, p. 9-27. 2000.

PAES, E. T.. Nécton Marinho. In: PEREIRA, R. C., SOARES-GOMES, A. de (Org). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência. 2002. Cap. 9, p. 159-193.

POOL, R. C., COETZEE, D. J.. Stomach content analysis of sea barbell, *Galeichthyes feliceps* (Valenciennes in C & V), from the Swartvlei system, southern Cape. *S. Afr. J. Zool.* 20(1). 1985.

RANDALL, J. E.. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr. Miami.* 5. 1967.

SALINI, J. P., BLABER, S. J. M., BREWER, D. T.. Diet and dentition in tropical ariid catfishes from Australia. *Environmental Biology of Fishes.* 40. 1994.

SANTO, R. V. do E., ISAAC, V. J.. Alimentação e Aspectos da Reprodução da Uricica *Cathorops spixii* (AGASSIZ, 1829) (OSTEYCHTHYES, SILURIFORMES ARIIDAE), no Estuário do Rio Caeté (Município de Bragança - PA). *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. ser. Zool.* 15(1). 1999.

SOUZA, C.R.G., FURTADO, V. V. Exemplo de desenvolvimento de planície de maré na região da Enseada de Caraguatatuba. I Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. *ACIESP.* 2: 337-352. 1987.

UIEDA, V. S. Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 213 p. 1995.

UIEDA, V.S.; Castro, R.M.C. Coleta e fixação de peixes de riachos. p. 01-22. In: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Peres - Neto (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ.* Rio de Janeiro, v.6. 1999

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMÍNGUEZ, A. L., Ecology of three sea catfishes (Ariidae) in a tropical coastal ecosystem - Southern Gulf of Mexico. México. Marine Ecology - Progress Series. 1988.

ZAVALA-CAMIN, L. A., Introdução aos Estudos Sobre Alimentação Natural Em Peixes. Maringá: EDUEM. 1996.

## ANEXOS

**Anexo 1:** Dados obtidos de cada indivíduo da espécie *Arius spixii* nas quatro estações do ano.

| <b>Exemplar</b> | <b>Sexo</b> | <b>Estação</b> | <b>Comprimento Padrão (CP) em cm</b> | <b>Comprimento do tubo digestivo (CTD) em cm</b> |
|-----------------|-------------|----------------|--------------------------------------|--|
| 1               | M           | Primavera      | 9,0                                  | 11,2   |
| 2               | M           | Primavera      | 10                                   | 12,2   |
| 3               | F           | Primavera      | 10,9                                 | 14,1   |
| 4               | F           | Primavera      | 13,4                                 | 22,5   |
| 5               | F           | Primavera      | 12                                   | 16,3   |
| 6               | F           | Primavera      | 10                                   | 15,5   |
| 7               | M           | Primavera      | 11,5                                 | 16   |
| 8               | F           | Primavera      | 15,5                                 | 25,9   |
| 9               | F           | Primavera      | 9,5                                  | 13,7   |
| 10              | M           | Primavera      | 8,1                                  | 12,3   |
| 11              | M           | Inverno        | 9,3                                  | 11,1   |
| 12              | M           | Inverno        | 9,3                                  | 11,3   |
| 13              | M           | Inverno        | 8,9                                  | 10,1   |
| 14              | M           | Inverno        | 13,7                                 | 16,1   |
| 15              | M           | Inverno        | 9,5                                  | 12   |
| 16              | M           | Inverno        | 9,6                                  | 13,3   |
| 17              | F           | Inverno        | 14,9                                 | 23,4   |
| 18              | F           | Inverno        | 9,8                                  | 6  |
| 19              | M           | Inverno        | 9,1                                  | 12   |
| 20              | M           | Inverno        | 9                                    | 10   |
| 21              | M           | Verão          | 9,1                                  | 12   |
| 22              | M           | Verão          | 9,9                                  | 11,9   |
| 23              | F           | Verão          | 11                                   | 13,5   |
| 24              | M           | Verão          | 9,9                                  | 12,4   |
| 25              | M           | Verão          | 5,6                                  | 5,8  |
| 26              | M           | Verão          | 10,1                                 | 14   |
| 27              | M           | Verão          | 12,7                                 | 17,9   |
| 28              | M           | Verão          | 9,5                                  | 10,8   |
| 29              | F           | Verão          | 10                                   | 11   |
| 30              | M           | Verão          | 9,3                                  | 11,9   |
| 31              | M           | Outono         | 9,8                                  | 10,9   |
| 32              | M           | Outono         | 10,2                                 | 11,7   |
| 33              | M           | Outono         | 10,1                                 | 10,8   |
| 34              | M           | Outono         | 9,7                                  | 14,1   |
| 35              | M           | Outono         | 9,8                                  | 12,3   |
| 36              | M           | Outono         | 6,7                                  | 7,5  |

Continuação do Anexo 1.

| <i>Arius spixii</i> | Sexo | Estação | Comprimento Padrão (CP) em cm | Comprimento do tubo digestivo (CTD) em cm |
|---------------------|------|---------|-------------------------------|---|
| 37                  | F    | Outono  | 10,1                          | 14,1                                      |
| 38                  | M    | Outono  | 13,4                          | 17,9                                      |
| 39                  | M    | Outono  | 11                            | 14,2                                      |
| 40                  | M    | Outono  | 6,9                           | 7,6                                       |

**Anexo 2:** Dados dos itens alimentares obtidos na análise do tubo digestivo do Bagre-amarelo, *Arius spixii*.

| <b>Itens Alimentares</b>               | <b>Frequência de Ocorrência (FO)</b> | <b>Composição Percentual (CPE)</b> | <b>Volume (V) em ml</b> |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Copépoda                               | 15,732                               | 38,916                             | 0,0085                  |
| Nematoda                               | 2,774                                | 6,862                              | 0,0015                  |
| M.O or ani ñ identif.                  | 5,206                                | 12,878                             | 0,219                   |
| Fragto. de concha                      | 0,646                                | 1,598                              | 0,0225                  |
| Alga                                   | 0,114                                | 0,282                              | 0,00575                 |
| Isopoda                                | 0,152                                | 0,376                              | 0,0005                  |
| Poliqueta Tubícula                     | 10,982                               | 27,166                             | 0,2025                  |
| Poliqueta                              | 1,292                                | 3,196                              | 0,06335                 |
| Fragto.Carap.Crustác.                  | 0,038                                | 0,094                              | 0,001                   |
| Ovo                                    | 0,114                                | 0,282                              | 0,00075                 |
| Sifão                                  | 0,114                                | 0,282                              | 0,003                   |
| Fragto.Anfípoda                        | 0,19                                 | 0,47                               | 0,023                   |
| Fragto.concha <i>Tivela mactroides</i> | 0,38                                 | 0,94                               | 0,029                   |
| M.O or vegetal                         | 0,532                                | 1,316                              | 0,02825                 |
| Escama                                 | 0,076                                | 0,188                              | 0,057                   |
| Apend.de Crustáceo                     | 0,038                                | 0,094                              | 0,00025                 |
| Concha                                 | 0,038                                | 0,094                              | 0,026                   |
| Fragto.de Copepoda                     | 0,076                                | 0,188                              | 0,0005                  |
| M.O ñ identificada                     | 1,976                                | 4,888                              | 0,0675                  |
| M.O digerida                           | 0,0368                               | 0,09                               | 1,3518                  |
| M.O dig.c/50% sedim.                   | 0,0368                               | 0,09                               | 0,9369                  |
| M.O dig.c/70%P.Tubícula                | 0,0368                               | 0,09                               | 0,256                   |
| M.O dig.c/50%Copep.50% sedim.          | 0,0368                               | 0,09                               | 3,303                   |
| M.O dig.50% Copep.                     | 0,0368                               | 0,09                               | 0,3439                  |
| M.O dig.c/50%Copep+Nemat.e50% veg.     | 0,0368                               | 0,09                               | 0,284                   |
| M.O dig.c/50%Copep+Nemat.e50% sedim.   | 0,0368                               | 0,09                               | 0,5535                  |
| M.O dig.c/50% vegetal                  | 0,0368                               | 0,09                               | 1,288                   |

**Anexo 3.** Formulário para descrição de atividade de estágio.

|  |
|--|
| Aluno: Adriana Ferreira dos Santos   |
| Entidade/Empresa/Instituição onde realizou o estágio: Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos |
| Responsável/Orientador do estágio: Prof <sup>o</sup> Dr. Alexander Turra                                     |
| Período(mm/aaaa): Março a Agosto   |
| Tempo total de estágio(horas): 415   |

**Relato das atividades desenvolvidas:**

O estágio realizado no período de Março à Agosto faz parte do “Projeto Berbigão,” desenvolvido na praia da Enseada de Caraguatatuba, São Paulo. Ministrado pelo Prof<sup>o</sup> Dr. Alexander Turra, o presente projeto almeja a compreensão da distribuição, biologia populacional, reprodução e predadores naturais da espécie de molusco bivalve *Tivela mactroides*, conhecida popularmente como Berbigão.

Durante o período de estágio foram realizadas coletas mensais na Enseada de Caraguatatuba com auxílio de embarcação, utilizando redes de arrastos de portas, com o intuito de coletar espécies de peixes demersais, visando encontrar possíveis predadores naturais de *T. mactroides*.

Os peixes coletados eram sacrificados imediatamente e transportados para o laboratório da UNIFEOB, onde foram realizadas as identificações utilizando os trabalhos de Menezes e Figueiredo. Após as identificações, foram confeccionadas etiquetas e os exemplares foram devidamente etiquetados. As etiquetas foram amarradas no pedúnculo caudal de cada exemplar contendo informações da data e arrasto. Posteriormente, os mesmos eram transferidos em vidros contendo solução de etanol 70%, e outra etiqueta com as mesmas informações contidas nas etiquetas amarradas ao pedúnculo com nome da espécie, família e a quantidade de cada arrasto.

A segunda etapa do estágio, foi desenvolver um estudo sobre a alimentação do peixe *Arius spixii*, pertencente à família Ariidae, que de acordo com a literatura, aparenta ser um peixe de hábitos bentônicos podendo ser um possível predador de *T. mactroides*.

O presente estudo consistiu na retirada e abertura dos tubos digestivos de 40 exemplares da espécie *Arius spixii*. Em seguida, foi feita a análise de cada tubo, identificando, quantificando e medindo o volume de cada item alimentar encontrado na dieta da espécie em estudo.