

**MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR**

**MACROZOOPLÂNCTON GELATINOSO DO LITORAL DO PARANÁ:  
COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ASPECTOS ECOLÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas – Zoologia

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Angélica Haddad

Curitiba

2006

**MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR**

**MACROZOOPLÂNCTON GELATINOSO DO LITORAL DO PARANÁ:  
COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ASPECTOS ECOLÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas – Zoologia

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Angélica Haddad

Curitiba

2006

Termo de aprovação

**Macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná: composição,  
abundância e aspectos ecológicos**

por

***Miodeli Nogueira Júnior***

Dissertação aprovada em 20 de fevereiro de 2006, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores



---

Dra. Maria Angélica Haddad - UFPR



---

Dr. Álvaro Esteves Migotto - USP



---

Dr. Marco Fábio Maia Corrêa - UFPR

*Não se pode defender o que não se ama e,  
não se pode amar o que não se conhece*

Autor desconhecido

*Não tenha pressa, mas não perca tempo*

José Saramago

## AGRADECIMENTOS

Muitas foram as pessoas que ajudaram e fizeram possível a realização deste trabalho:

Em especial, Prof<sup>a</sup> Maria Angélica Haddad, uma orientadora especial, pela orientação e amizade, além de diversos e valiosos incentivos e ensinamentos durante nossa convivência.

Aos colegas André, Elaine(s), Mitsuo, Fabiana, Fábio, Pri, Fernanda, Samurai, Maizena, Ale, Rogério, Maurício, Beluga pela valiosa ajuda em coletas.

Ao colega Maurício Robert pela oportunidade de participar em suas coletas, pela amizade e valiosas discussões, além de bibliografias fornecidas e sugestões diversas.

Aos colegas Perú (Cláudio D. Natividade) e Robert Schwatz Jr. pela amizade, além do convite e oportunidade de participar em suas coletas e valiosas discussões.

Aos colegas Msc. Otto Oliveira, Msc. Valquíria B. Tronolone e Dr. André C. Morandini, pelo incentivo, sugestões e bibliografia fornecida.

Ao Dr. Álvaro E. Migotto pelo incentivo, fornecimento de bibliografia e ajuda em identificações.

Ao Dr. Arno Blankensteyn, e Dra. Iracema Gomes por fornecer parte do material estudado, separado de suas coletas.

Ao Prof. Henry L. Spach pelo grande apoio e incentivo, pelo fornecimento de espaço e equipamentos de seu laboratório para triagem de material pela grande ajuda na análise estatística.

Ao Prof. Jayme de Loyola e Silva pela grande amizade e incentivo ao trabalho.

A prof. Setuko Masunari pelo incentivo e diversos toques ao longo do curso.

A Dra Graciela Esnal, por ter fornecido bibliografia e sugestões referentes as salpas.

Ao colega Leopoldo Gerhardinger pelas fotos de *P. punctata*, *C. lactea* e *B. ovata*.

Ao Departamento de Zoologia e coordenadores do curso Drs. Emygdio Leite Araújo Monteiro-Filho e Marco Fábio Maia Corrêa por diversas facilidades oferecidas.

Aos colegas Pedro Bond Schwartzbach, Felipe Milani e Renato G. Rodrigues pelas diversas horas de cafezinho e discussões travadas.

Aos colegas de Pós-graduação, Daniel dos Santos Lewis, Marcos Rossi Santos, Mitzi Oliveira, Juliana Spínola, Márcia Cziulik, Maria Antônia M. de Souza, Rafael Metri, Cassiana Baptista, Juliana S. Oliveira, Fabiana Félix, Helen A. Pichler, José F. de Oliveira

Neto, Gabriela Ludwig, Rogério T. Vianna, Juliano Ribeiro pela amizade, horas de conversa e desabafos.

A CAPES pela bolsa concedida, sem a qual o trabalho não poderia ter sido realizado.

Especialmente a minha família e a minha namorada Priscila A. Moreira, que sempre me apoiaram e me deram forças para continuar em todos os momentos.

## SUMÁRIO

Apresentação	1
Bibliografia	8
<b>Capítulo I.</b> Composição do Macrozooplankton Gelatinoso da Plataforma Rasa do Litoral do Paraná, Sul do Brasil	
Resumo	17
Abstract	17
Introdução	18
Material e Métodos	21
Resultados	24
Cnidaria	
Hydrozoa – Limnomedusae	
<i>Gossea brachymera</i> Bigelow, 1909	25
<i>Olindias sambaquiensis</i> (Müller, 1861)	28
Hydrozoa – Leptothecata	
<i>Aequorea forskalea</i>	31
<i>Rhacostoma atlantica</i> L. agassiz, 1850	34
<i>Eucheilota maculata</i> Hartlaub, 1894	36
Hydrozoa – Anthothecata	
<i>Bougainvillia platygaster</i> (Haeckel, 1879)	38
Cubozoa	
<i>Tamoya haplonema</i> Müller, 1859	44
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (Müller, 1859)	46
Scyphozoa – Coronatae	
<i>Atolla</i> sp.	50
Scyphozoa – Rhizostomeae	
<i>Lychnorhiza lucerna</i> Haeckel, 1880	52
<i>Phyllorhiza punctata</i> von Lendenfeld, 1884	55
Scyphozoa – Semaestomeae	
<i>Aurelia</i> sp.	58
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz, 1829	61
Ctenophora	
Tentaculata – Lobate	

<i>Mnemiopsis mccradyi</i> Mayer, 1900	64
Tentaculata – Cestida	
<i>Cestum veneris</i> Lesueur, 1813	66
Nuda – Beroida	
<i>Beroe ovata</i> Bosc, 1802	67
Chordata	
Thaliacea-Salpida	
<i>Thalia democratica</i> (Forsk., 1775)	69
Considerações Finais	72
Bibliografia	77
<b>Capítulo II.</b> Abundância e Sazonalidade do Macrozooplâncton Gelatinoso de Águas Rasas de Guaratuba, Paraná	
Resumo	95
Abstract	95
Introdução	96
Material e Métodos	98
Resultados	101
Discussão	114
Conclusões	122
Bibliografia	122
<b>Capítulo III.</b> Distribuição Fundo-Superfície do Macrozooplâncton Gelatinoso de Águas Rasas de Guaratuba, Paraná	
Resumo	131
Abstract	132
Introdução	133
Material e Métodos	134
Resultados	135
Discussão	145
Bibliografia	151
Anexos	157



## APRESENTAÇÃO

Organismos do plâncton gelatinoso, coletivamente chamados de “águas-vivas” pelo público leigo, têm como principal característica a presença de tecidos com grande quantidade de água (“tipo gel”). Diversos grupos taxonômicos apresentam esses tecidos aquosos em maior ou menor grau: Appendicularia, Cnidaria pelágicos, Ctenophora, Chaetognatha, Molusca (Heteropoda, Pteropoda e alguns Nudibranchia), Nemertina pelágicos, Polychaeta Tomopteridae, Radiolaria e Thaliacea, além de diversas larvas meroplânctônicas de outros grupos (HAMNER *et al.* 1975, LARSON 1986, MIANZAN & GUERRERO 2000, HADDOCK 2004). Assim, o termo “gelatinoso” aplica-se a uma grande diversidade de grupos distintos tanto do ponto de vista filogenético quanto do ecológico.

Recentemente, HADDOCK (2004) propôs o termo “Gelata” para nomear coletivamente toda esta comunidade gelatinosa. O autor deixa claro que tal termo não tem cunho sistemático, mas tem a vantagem de enfatizar as características convergentes que unem esses organismos, como a transparência, fragilidade, tecidos com grande quantidade de água e existência planctônica.

A despeito desta grande diversidade de grupos gelatinosos no plâncton, LARSON (1986), propôs a seguinte classificação baseada na quantidade relativa de água dos organismos, que foi adotada neste estudo:

- ❖ Gelatinosos → Ctenophora, Cnidaria e Tunicata pelágicos (peso seco representa no máximo 5% do peso úmido);
- ❖ Semi-gelatinosos → Chaetognatha, Molusca (Heteropoda, Pteropoda e alguns Nudibranchia), Polychaeta (Tomopteridae) - (peso seco 3,5 – 30%);
- ❖ Crustacea → não gelatinosos (10 – 30%)

De acordo com a classificação acima, neste trabalho serão abordados os grupos gelatinosos - Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea – que compõem o macro e o megazooplâncton, isto é, maiores que 1 cm de tamanho, segundo o GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA (1997).

## VANTAGENS DOS GELATINOSOS

O aparecimento de tecidos gelatinosos em tantas taxa planctônicas sugere que deve haver vantagens em possuir tecidos com quantidade tão grande de água. As principais

geralmente apontadas são: **1)** grandes tamanhos podem ser atingidos com relativamente pouco investimento de carbono: as grandes medusas e ctenóforos estão entre os maiores invertebrados pelágicos solitários e os pirossomos formam colônias imensas (HAMNER *et al.* 1975, VAN SOEST 1981, ESNAL, 1999a, MIANZAN & CORNELIUS 1999, MIANZAN 1999); **2)** conseqüentemente, o metabolismo pode ser relativamente baixo (LARSON 1986); **3)** o maior tamanho permite que se alimentem de uma maior amplitude de tamanho de presas, assim como aumenta significativamente as probabilidades de encontro com elas (LARSON 1986, ARAI 1997); **4)** o crescimento é geralmente bastante rápido quando em condições favoráveis, a exemplo dos larváceos e algumas salpas, que apresentam as maiores taxas de crescimento entre os metazoários, similares às de protistas (HOPCROFT & ROFF 1995, 1998, HOPCROFT *et al.* 1998, ESNAL 1999b, ESNAL & DAPONTE 1999); o que junto com altas taxas reprodutivas, permitem a formação rápida de “blooms” (KREMER 2001); **5)** grande plasticidade corpórea, que lhes permite crescer, encolher e tornar a crescer, dependendo das condições ambientais (ARAI 1997, LUCAS 2001, CHIAVERANO *et al.* 2004); **6)** a grande quantidade de água torna o organismo mais “leve” e, junto com a regulação de íons pesados, facilita sua flutuabilidade (LARSON 1986); **7)** são freqüentemente transparentes e invisíveis para predadores visuais, em um ambiente homogêneo tri-dimensional, em que não existem lugares para se esconder (HAMNER *et al.* 1975, JOHNSEN 2001).

## HISTÓRICO

Por muito tempo, pensava-se que os Gelata fossem pouco abundantes e de baixa relevância para as comunidades marinhas. A primeira edição do manual de zooplâncton do Atlântico Sul, por exemplo, considera grupos como ctenóforos, cubo e cifomedusas como sendo sem importância para a comunidade pelágica (BOLTOVSKOY 1981). Essas constatações se devem às grandes dificuldades de estudo destes organismos, principalmente em termos de amostragem. A extrema fragilidade de diversas espécies dificulta a coleta de exemplares em condições boas o suficiente para identificação, além disso, o grande tamanho e a distribuição agregada desses organismos não permitem que sejam bem representados em amostras de plâncton, uma vez que as redes padrão não são ideais para coletá-los quantitativamente, por amostrarem pequenos volumes de água (HAMNER *et al.* 1975, KRAUETER & SETZLER 1975, HAY *et al.* 1990, ARAI 1997, MIANZAN & CORNELIUS 1999, MIANZAN 1999, SILVEIRA & CORNELIUS 2000, MORANDINI 2003, HADDOCK 2004). Os ctenóforos estão entre os organismos marinhos mais difíceis de se

estudar e representam o maior desafio para amostragens oceanográficas convencionais (MIANZAN 1999).

Com o emprego de técnicas mais quantitativas, uma visão “crustaceocêntrica” dos oceanos dominou, principalmente a partir de meados de 1900, (HADDOCK 2004), e somente nos últimos 25 anos ocorreu um grande avanço no conhecimento de gelatinosos. Principalmente devido à utilização de técnicas não destrutivas, como observações *in situ* (ver HADDOCK, 2004). Esse recente acúmulo de conhecimento levou Haddock a considerar que estamos em uma nova “era de ouro” para estudos de gelatinosos, “workshops” têm discutido “blooms” e invasões de gelatinosos e seu impacto no ecossistema (UNEP 1991, CIESM 2001) e um volume inteiro do “*Journal of Marine Biology Associated of the United Kingdom*” (JMBAUK, 2005, vol. 85(3): 433-729) foi dedicado a trabalhos sobre plâncton gelatinoso.

A partir destes avanços, notou-se que esses organismos são bastante abundantes e de grande importância, representando uma grande parte da biomassa das comunidades pelágicas. Em diversas regiões, são dominantes tanto em biomassa quanto em abundância, pelo menos durante algum período do ano (MIANZAN & GUERRERO 2000, PAGÈS *et al.* 1996, YOUNGBLUTH & BAMSTED 2001). No extremo sul do Brasil, por exemplo, organismos gelatinosos representaram a maior parte da biomassa entre os organismos pelágicos, chegando a mais de 80% do carbono orgânico total em novembro-dezembro de 1989 (MIANZAN & GUERRERO 2000).

Sua importância na teia trófica também tem sido ressaltada por diversos autores (p. ex. MILLS 1995, 2001), pois constituem importante recurso alimentar para diversas espécies (revisão em ARAI 2005), como peixes (ATES 1988, MIANZAN *et al.* 1996, 2001), aves e outros vertebrados (HARRISON 1984, ATES 1991) sendo importantes vetores de parasitas (MIANZAN 1999, MARTORELLI 2001, MORANDINI 2003). Ao servirem de alimento a outros gelatinosos, formam uma teia batizada por R. Robinson de “jelly web” (MILLS 2001).

Os tunicados apresentam uma capacidade de filtração enorme, capturando partículas entre 1mm e 1µm, o que, junto com suas taxas de crescimento e reprodução altíssimas, os torna capaz de consumir grande parte da matéria orgânica presente na coluna d’água se presentes em abundância (PERISSINOTTO & PAKHOMOV 1998, ESNAL & DAPONTE 1999, BONE 2001, LICANDRO *et al.* 2001, RAMASWAMY *et al.* 2005), comprometendo outras populações.

Os carnívoros (Cnidaria e Ctenophora) exercem uma pressão dupla em populações de peixes ao alimentarem-se de seus ovos e larvas e competirem com os adultos por recursos alimentares. Se em grande abundância, podem causar efeitos negativos em populações de espécies comercialmente exploradas (MILLS 1995, 2001, SHIGANOVA 2001).

Devido ao grande tamanho de diversas espécies, contribuem com o aumento da diversidade local ao recrutarem e abrigarem diversas espécies de invertebrados e peixes em grande quantidade de indivíduos, que ganham transporte, proteção e alimentos (KINGSFORD 1993, SOBOLEWSKI *et al.* 2004; BROWNE & KINGSFORD, 2005, NOGUEIRA JR & HADDAD 2005, NOGUEIRA JR & LOYOLA E SILVA 2005).

Aparentemente as populações de gelatinosos de diversos lugares do mundo estão aumentando (BRODEUR *et al.* 1999, 2002, GRAHAM 2001, MILLS 2001, ATKINSON *et al.* 2004). Esses aumentos são atribuídos principalmente a mudanças climáticas e sobrepesca. Com a pesca em grandes proporções e massivas remoções de peixes do ecossistema, se esperaria que aumentassem os recursos alimentares aos gelatinosos predadores, que parece ser uma das coisas que está acontecendo (MILLS 1995, 2001). Muitos dos casos também são atribuídos a espécies invasoras que crescem descontroladamente (HARBISON 2001, PURCELL *et al.* 2001a, b, SHIGANOVA 2001, GRAHAM *et al.* 2003) ou à espécies que crescem aparentemente bem em águas antropizadas (PAGÈS 2001, PÉREZ-RUFAZA *et al.* 2002, ver ARAI 2001 para uma revisão).

A proliferação descontrolada de gelatinosos em várias regiões tem despertado o interesse para a dinâmica dessas populações, aumentando muito o conhecimento sobre as espécies costeiras mais comuns nas últimas décadas. Grande parte dos processos, entretanto, ainda continuam desconhecidos (BUECHER 2001, KREMER 2001) e da maioria das espécies sabe-se pouco além de seus nomes (MILLS 2001), especialmente no Brasil, onde estudos sobre a biologia desses animais são escassos.

## **GELATINOSOS E O HOMEM**

Ocorrências massivas de animais do plâncton gelatinoso têm sido registradas em todo o mundo, em grandes extensões. Frequentemente esses agregados afetam de diversas maneiras as atividades humanas, como turismo e pescarias, principalmente devido aos “blooms” periódicos que algumas espécies podem formar (HAY *et al.* 1990, MILLS 1995, 2001, OMORI *et al.* 1995, ARAI 1997, MIANZAN & CORNELIUS 1999, MIANZAN & GUERRERO 2000; XIAN *et al.* 2005). Enormes quantidades de *Aurelia aurita* (Linnaeus,

1758) invadem e entopem o sistema de resfriamento de estações elétricas na Baía de Wakasa, Japão, causando sérios problemas aos geradores (MATSUMURA *et al.* 2005), fato já relatado também na Índia (RAJAGOPAL *et al.* 1989 apud MILLS 2001).

A pressão predatória de gelatinosos em populações de peixes comerciais, resultando em baixas de estoques, vem sendo documentada em diversas regiões e tem sido um tema intensamente estudado (ex. VAN DER VEER & OORTHUYSEN 1985, FANCETT & JENKINS 1988, BAMSTEDT 1990, GARCIA & DURBIN 1993, BAMSTEDT *et al.* 1994, OMORI *et al.* 1995, MARTINUSSEN & BAMSTEDT 1990, PURCELL 2003, LYNAM *et al.*, 2005). O ctenóforo *Mnemiopsis leidyi* invadiu o Mar Negro, causando um desastre para as atividades pesqueiras locais a partir da década de 1980 (STUDENIKINA *et al.* 1991, PURCELL *et al.* 2001b, SHIGANOVA 2001, SHIGANOVA *et al.* 2001). Recentemente a espécie também invadiu o Mar Cáspio e há evidências de que cause pressão indireta em populações de focas da região (IVANOV *et al.* 2001). A Rhizostomeae *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 tem causado forte impacto nas atividades pesqueiras, entupindo e rompendo redes, além de predar intensamente a comunidade planctônica, diminuindo os recursos para populações de organismos comercializáveis no Golfo do México (GRAHAM *et al.* 2003). O mesmo problema ocorreu na corrente de Bengala, onde um aumento recente de águas-vivas parece ter coincidido com o declínio das capturas de peixes pelágicos, sugerindo que ambos os fenômenos estão relacionados (BRIERLEY *et al.* 2001, BUECHER *et al.* 2001, SPARKS *et al.* 2001).

Com o crescimento da população humana e sua necessidade de recreação, o contato entre homens e águas-vivas tem aumentado (BURNETT 2001). Em alguns locais, a abundância de espécies venenosas chega a causar problemas de saúde pública, como aconteceu no Mediterrâneo, com as queimaduras causadas pelos “blooms” de *Pelagia noctiluca* (Forskal, 1775) (Goy *et al.* 1989, MALEJ 1989, UNEP 1991). Diversos acidentes, muitos resultando em mortes, são documentados anualmente na costa australiana, devido a queimaduras das “vespas-do-mar” (cubomedusas), principalmente *Chironex fleckeri* Southcott, 1956, tornando o estudo destes animais prioritário na região. É necessário isolar as praias em alguns locais para evitar qualquer contato com os animais (BURNETT *et al.* 1996, RIFKIN 1996).

Apesar desses efeitos negativos dos gelatinosos sobre as atividades humanas, em alguns casos o contrário pode ser verdadeiro. A opinião do público em relação às “águas-vivas” vem mudando, com uma crescente fascinação por esses animais. Antes considerados como nojentos e perigosos, causadores de queimaduras e perturbação aos

banhistas, atualmente são uma das maiores atrações em aquários de todo o mundo. A exibição “Planet of the Jellies” no Monterey Bay Aquarium (EUA) em 1992 e 1993 atraiu mais de 3,4 milhões de visitantes (RASKOFF *et al.* 2003). Os lagos de Palau exibem milhões de “águas-vivas douradas” (“golden jellyfish”), *Mastigias* sp, e desde que foram trazidas à atenção do público, aumentou em 500% o turismo na região (DAWSON *et al.* 2001).

Algumas espécies de grandes águas-vivas (cerca de 11 espécies da Ordem Rhizostomeae, algumas de identidade duvidosa) são consideradas como uma fina guloseima na culinária chinesa e, há pelo menos 1700 anos, têm sido exploradas na costa desse país. Atualmente os japoneses são os maiores consumidores deste produto e, desde a década de 1970, essa demanda tornou as pescarias de águas-vivas bastante populares em diversos locais no Sudeste da Ásia (Filipinas, Vietnã, Malásia, Tailândia, Indonésia, Cingapura e Mianmar). Mais recentemente exploração em pequena escala também teve início na Austrália, Índia, México, Turquia e Estados Unidos (HSIEH *et al.* 2001, OMORI & NAKANO 2001).

No sudeste asiático, a captura estimada é de 169.000 toneladas/ano, em peso úmido, cerca de dois terços da produção mundial é exportada ao Japão, o restante à Coreia do Sul, Taiwan, Cingapura, Hong Kong e, recentemente, aos Estados Unidos. Entre 1988 e 1999, os países do Sudeste asiático exportaram cerca de 25,5 milhões de dólares anuais de água viva ao Japão (OMORI & NAKANO 2001). Esses países, inclusive, já estão criando planos de manejo para águas-vivas, a exemplo da China e Tailândia, onde o departamento de pesca do governo controla a “estação da água-viva” (HSIEH *et al.* 2001).

Tratamentos medicinais com águas-vivas também são amplamente conhecidos e divulgados na China, onde são usados como cura para artrite, hipertensão, úlcera, além de ajudar na digestão e perda de peso (HSIEH *et al.* 2001).

## **GELATINOSOS NO BRASIL**

Da mesma maneira que na África do Sul (SPARKS *et al.* 2001), e certamente em diversos outros países em desenvolvimento, os fundos de pesquisa no Brasil para estudos de espécies sem valor comercial direto são limitados. Esforços de pesquisa voltados a organismos do macróplâncton gelatinoso são escassos e realizados de maneira oportunística, como em parte foi o presente trabalho. O que contribui com que estudos sobre esses grupos sejam escassos no Brasil, apesar do reconhecimento de sua importância tanto do ponto de vista ecológico quanto do comercial (OMORI *et al.* 1995).

Informação sobre a composição das espécies é de fundamental importância e serve de base para a compreensão das comunidades e seu papel nos diferentes ecossistemas, bem como para identificar possíveis espécies exóticas e/ou mudanças na comunidade. Verificou-se, entretanto, que até a composição das espécies de macrogelatinosos não é bem conhecida na maioria das regiões brasileiras, mesmo para os cnidários Medusozoa (MARQUES *et al.* 2003), certamente o grupo mais bem estudado dentre os gelatinosos no Brasil. Assim, o primeiro capítulo deste estudo fornece um levantamento das espécies que compõe o macróplâncton gelatinoso de águas rasas do litoral do Paraná.

No Brasil tais organismos são bastante comuns e abundantes como apontam os poucos dados existentes: no extremo sul, os gelatinosos representaram cerca de 80% do carbono orgânico total do ambiente pelágico (MIANZAN & GUERRERO 2000); os cnidários (ctenóforos e salpas não foram analisados) foram o segundo grupo de maior biomassa durante 6 anos de coletas com arrasto de camarão no litoral de Santa Catarina (BRANCO & FRACASSO 2004). Até o momento não existe nenhum registro de acidente grave resultando em morte devido a contato com águas-vivas no Brasil, entretanto queimaduras são freqüentes, principalmente no verão (BISHOP 2003). Dessa forma, o estudo desses animais apresenta também importância médica, ajudando a minimizar a ocorrência e gravidade dos acidentes a partir do conhecimento da biologia dos animais. As espécies responsáveis já foram identificadas (MORANDINI & MARQUES 1997, HADDAD JR *et al.* 2001, 2002), porém pouco se sabe sobre seus hábitos e biologia, e estudos ecológicos, bem como estimativas de abundância desses animais, são praticamente inexistentes no Brasil.

Arrasto de portas utilizado na pesca camaroeira é um método que captura grandes quantidades de gelatinosos e, por amostrar grandes volumes de água, esse método já foi utilizado em outros estudos qualitativos e quantitativos desses grupos de organismos (p.ex. VANNUCCI 1951, 1954, HAY *et al.* 1990, BRODEUR *et al.* 1999, 2002, GRAHAM 2001, PASTORINO 2001). Diversos estudos vêm sendo realizados com barcos pesqueiros e arrastos de camarões no Sul e Sudeste do Brasil, a maioria enfocando peixes (ex. GRAÇALOPES *et al.*, 2002; CHAVES *et al.*, 2003; VIANNA *et al.*, 2004) e crustáceos (ex. GRAÇALOPES *et al.*, 2002; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002; BAPTISTA *et al.* 2003, ZANGRANDE *et al.*, 2003; BRANCO & FRACASSO 2004, BAPTISTA-METRI *et al.* 2005). Nenhum tratou da comunidade gelatinosa, destacando, neste trabalho, o pioneirismo do uso desta metodologia não só na região como em toda costa brasileira. Assim, o segundo e o terceiro capítulos avaliam a comunidade de gelatinosos de águas rasas do litoral de Guaratuba,

Paraná, enfocando a abundância, a distribuição temporal e a distribuição fundo-superfície das espécies.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARAI, M.N. 1997. **A functional Biology of Scyphozoa**. Chapman & Hall, London.
- ARAI, M.N. 2001. Pelagic coelenterates and eutrophication: a review. **Hydrobiologia**, 451: 69-87.
- ARAI, M.N. 2005. Predation on pelagic coelenterates: a review. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85(3): 523-536.
- ATES, R.M.L. 1988. Medusivorous fishes, a review. **Zoologische Mededelingen**, 62: 29-42.
- ATES, R.M.L. 1991. Predation on Cnidaria by vertebrates other than fishes. **Hydrobiologia**, 216/217: 305-307.
- ATKINSON, A.; V. SIEGEL; E. PAKHOMOV & P. ROTHERY. 2004. Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. **Nature**, 432(4): 100-103.
- BAMSTEDT, U. 1990. Trophodynamics of the scyphomedusae aurelia aurita. Predation rate in relation to abundance, size and type of prey organism. **Journal of Plankton Research**, 12(1): 215-229.
- BAMSTEDT, U.; M.B. MARTINUSSEN & S. MATSAKIS. 1994. Trophodynamics of the two scyphozoan jellyfishes, *Aurelia aurita* and *Cyanea capillata*, in western Norway. **ICES Journal of Marine Science**, 51: 369-382.
- BAPTISTA, C.; M.A.A. PINHEIRO; A. BLANKENSTEY & C.A. BORZONE. 2003. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae), no balneário Shangrilá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20(4): 661-666.
- BAPTISTA-METRI, C.; M.A.A. PINHEIRO; A. BLANKENSTEY & C.A. BORZONE. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no balneário Shangrilá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(2): 446-453.
- BISHOP, W.B. 2003. **Cnidários peçonhentos**. Monografia de Baharelado, Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 42pp.



- BOLTOVSKOY, D. 1981. **Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publicaciones Especias del Instituto Nacional del Investigaciones y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata.
- BONE, Q. 2001. Changes in pelagic tunicate abundance and the possible ecological consequences. **CIESM Workshop Series**, 14: 45–47.
- BRANCO, J.O. & H.A. A. FRACASSO. 2004. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocaroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21(2): 295-301.
- BRIERLEY, A. S.; B.E. AXELSEN; E. BUECHER; C.A.J. SPARKS; H. BOYER & M.J. GIBBONS. 2001. Acoustic observations of the jellyfish in the Namibian Benguela. **Marine Ecology Progress Series**, 210: 55-66.
- BRODEUR, R.D.; C.E. MILLS; J.E. OVERLAND; G. WALTERS & J.D. SCHUMACHER. 1999. Evidence for a substantial increase in gelatinous zooplankton in the Bering Sea, with possible links to climate change. **Fisheries Oceanography**, 8(4): 296-306.
- BRODEUR, R.; H. SUGISAKI & G.L. HUNT JR. 2002. Increases in jellyfish biomass in the Bering Sea: implications for the ecosystem. **Marine Ecology Progress Series**, 233: 89-103.
- BROWNE, J.G. & KINGSFORD, M.J. 2005. A commensal relationship between the scyphozoan medusae *Catostylus mosaicus* and the copepod *Paramacrochiron maximum*. **Marine Biology**, 146: 1157-1168.
- BUECHER, E. 2001. Erratic fluctuation in abundance of medusoid and ctenophore populations un two systems, Ligurian Sea and Benguela ecosystem: some examples. **CIESM Workshop Series**, 14: 63–65.
- BUECHER, E.; C. SPARKS; A. BRIERLEY; H. BOYER & M. J. GIBBONS. 2001. Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) and *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with notes on their parasite *Hyperia medusarum*. **Journal of Plankton Research**, 23(10): 1073-1080.
- BURNETT, J.W. 2001. Medical aspects of jellyfish envenomation: pathogenesis, case reporting and therapy. **Hydrobiologia**, 451: 1-9.
- BURNET, J.; B. CURRIE; P. FENNER; J. RIFKIN & J. WILLIAMSON. 1996. Chapter 9 - Cubozoans ('Box Jellyfish'). In WILANSOM, J.A.; P.J. FENNER; J.W. BURNETT & J.F. RIFKIN (Eds.). **Venomous and poisonous marine animals: a medical and biological handbook**. University of New South Wales Press, pp. 236-283.

- CHAVES, P.T; G. COVA-GRANDO & C. CALLUF. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biologica Paranaense**, 32: 69-82.
- CHIAVERANO, L.; H. MIANZAN & F. RAMÍREZ. 2004. Gonad development and somatic growth patterns of *Olindias sambaquiensis* (Limnomedusae, Olindiidae). **Hydrobiologia**, 530/531: 373-381.
- CIESM, 2001. **Gelatinous Zooplankton Outbreaks: Theory and Practice CIESM Workshop Series**, Nápoles, 90 pp.
- DAWSON. M.N.; L.E. MARTIN & L.K. PENLAND. 2001. Jellyfish swarms, tourists, and the Christ-child. **Hydrobiologia**, 451: 131-144.
- ESNAL, G.B. 1999a. Pirossomatida. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1401–1408.
- ESNAL, G.B. 1999b. Appendicularia. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1375–1399.
- ESNAL, G.B. & DAPONTE, M.C. 1999. Salpida. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1423–1444.
- FANCETT, M.S. & G.P. JENKINS. 1988. Predatory impact of scyphomedusae on ichthyoplankton and other zooplankton in Port Phillip Bay. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 116: 63-77.
- GARCIA, J.R. & E. DURBIN. 1993. Zooplanktivorous predation by large scyphomedusae *Phyllorhiza punctata* (Cnidaria: Scyphozoa) in Laguna Joyuda. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 173: 71-93.
- GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA. 1997. **2º Ed. (Revista e ampliada)**. Publicação Aciesp nº 103, São Paulo, 352pp.
- GOY, J.; P. MORAND & M. ETIENNE. 1989. Long-term fluctuations of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphomedua) in the western Mediterranean Sea. Prediction by climatic variables. **Deep-Sea Research**, 36(2): 269-279.
- GRAÇA-LOPES, R.; A.R.G. TOMÁS; S.L.S. TUTUI; E. SEVERINO-RODRIGUES & A. PUZZI. 2002. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 28(2): 173-188.
- GRAHAM, W.M. 2001. Numerical increases and distributional shifts of *Chrysaora quinquecirrha* (Desor) and *Aurelia aurita* (Linné) (Cnidaria: Scyphozoa) in the northern Gulf of Mexico. **Hydrobiologia**, 451: 97-111.

- GRAHAM, W.M.; MARTIN, D.L.; FELDER, D.L. ASPER, V.L. & PERRY, H.M. 2003. Ecological and economical implications of a tropical jellyfish invader in the Gulf of Mexico. **Biological Invasions**, 5: 53–69.
- HADDAD JR, V.; CARDOSO, J.L.C. & SILVEIRA, F.L. 2001. Case report Seabather's Eruption: report of five cases in southeast region of Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 43(3): 171–172.
- HADDAD JR, V.; SILVEIRA, F.L; CARDOSO, J.L.C & A.C. MORANDINI. 2002. A report of 49 cases of cnidarian envenoming from southeastern Brazilian coastal waters. **Toxicon** 40: 1445–1450.
- HADDOCK, S.H.D. 2004. A golden age of gelata: past and future research on planktonic ctenophores and cnidarians. **Hydrobiologia**, 530/531: 549-556.
- HAMNER, W.M.; MADIN, L.P.; ALLDREDGE; GILMER, R.W.; HAMNER, P.P. 1975. Underwater observations of gelatinous zooplankton: Sampling problems, feeding biology and behavior. **Limnology and Oceanography**, 20(6): 907–917.
- HARBISON, G.R. 2001. The catastrophic invasion of the Black Sea by *Mnemiopsis leidyi*: is it only doing what other ctenophores did long ago? **CIESM Workshop Series**, 14 : 85–86.
- HARRISON, N. M. 1984. Predation on jellyfish and their associates by seabirds. **Limnology Oceanography**, 29(6): 1335-1337.
- HAY, S.J.; HISLOP, J.R.G. & SHANKS, A.M. 1990. North sea Scyphomedusae: summer distribution, estimated biomass and significance particularly for o-group gadoid fish. **Netherlands Journal of Sea Research**, 25(1/2): 113-130.
- HOPCROFT, R.R. & ROFF, J. 1995. Zooplankton growth rates: extraordinary production by the larvacean *Oikopleura dioica* in tropical waters. **Journal of Plankton Research**, 17(2): 205–220.
- HOPCROFT, R.R. & ROFF, J. 1998. Production of tropical larvaceans in Kingston Harbour, Jamaica: are we ignoring an important secondary producer? **Journal of Plankton Research**, 20(3): 557–569.
- HOPCROFT, R.R.; ROFF, J. & H.A. BOUMAN. 1998. Zooplankton growth rates: the larvaceans *Appendicularia*, *Fritillaria* and *Oikopleura* in tropical waters. **Journal of Plankton Research**, 20(3): 539–555.
- HSIEH, Y-H. P.; F-M. LEONG & J. RUDLOE. 2001. Jellyfish as food. **Hydrobiologia**, 451: 11-17.

- IVANOV, P.V.; A.M. KAMAKIN; V.B. UHIVTZEV; T. SHIGANOVA; O. ZHUKOVA; N. ALADIN; S. WILSON; G.R. HARBISON & H.J. DUMONT. 2000. Invasion of the Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). **Biological Invasions**, 2: 255-258.
- JOHNSEN, S. 2001. Hidden in Plain Sight: The ecology and physiology of organismal transparency. **Biological Bulletin**, 201: 301-318.
- KINGSFORD, M.J. 1993. Biotic and abiotic structure in the pelagic environment: importance to small fishes. **Bulletin of Marine Science**, 53(2): 393-415.
- KRAUETER, J.N. & E.N. SETZLER 1975. The seasonal cycle of Scyphozoa and Cubozoa in Georgia estuaries. **Bulletin of Marine Science**, 25(1): 66-74.
- KREMER, P. 2001. Opportunistic lifestyles of the gelatinous and abundant: what gives a species "the right stuff"?. **CIESM Workshop Series**, 14 : 87-89.
- LARSON, R.J. 1986. Water content, organic content, and carbon and nitrogen composition of medusae from the Northeast Pacific. **Journal of Experimental Biology and Ecology**, 99: 107-120.
- LICANDRO, P.; J.C. BRACONNOT; C. CARRÈ; S. DALLOT; M. ETIENNE; F. IBANEZ & M. MOITIÉ. 2001. Interannual variations of some species of gelatinous zooplankton (Siphonophora and Thaliacea) in a coastal long-term series in the North-Western Mediterranean. **CIESM Workshop Series**, 14: 51-52.
- LUCAS, C.H. 2001. Reproduction and life history strategies of the common jellyfish, *Aurelia aurita*, in relation to its ambient environment. **Hydrobiologia**, 451: 229-246.
- LYNAM, C.P.; S.J. HAY & A.S. BRIERLEY. 2005. Jellyfish abundance and climatic variation: contrasting responses in oceanographically distinct regions of the North Sea, and possible implications for fisheries. **Journal of Marine Biological Association of UK**, 85(3): 435-450.
- MALEJ, A. 1989. Behaviour and trophic ecology of the jellyfish *Pelagia noctiluca* (Forsskal, 1775). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 126: 259-270.
- MARTINUSSEN, M.B. & U. BAMSTEDT. 1999. Nutritional ecology of gelatinous planktonic predators. Digestion rate in relation to type and amount of prey. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 232: 61-84.
- MARTORELLI, S.R. 2001. Digenea parasites of jellyfish and ctenophores of the southern Atlantic. **Hydrobiologia**, 451: 305-310.

- MARQUES, A.C.; MORANDINI, A.C. & MIGOTTO, A.E., 2003. Synopsis of Knowledge on Cnidaria Medusozoa From Brazil. **Biota Neotropica**, 3(2): 1–18.
- MATSUMURA, K.; K. KAMIYA; K. YAMASHITA; F. HAYASHI; I. WATANABE; Y. MURAO; H. MIYASAKA; N. KAMIMURA & M. NOGAMI. 2005. Genetic polymorphism of the adult medusae invading an electric power station and wild polyps of *Aurelia aurita* in Wakasa Bay, Japan. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85(3): 563-568.
- MIANZAN, H. 1999. Ctenophora. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 560-575.
- MIANZAN, H.M. & CORNELIUS, P.F.S. 1999. Scyphomedusae and Cubomedusae. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 513-559.
- MIANZAN, H & GUERRERO, R.A. 2000. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-Western Atlantic Ocean. **Scientia Marina** 64(1): 215–224.
- MIANZAN, H.W.; MARI, N.; PRENSKI, B. & SANCHEZ, F. 1996. Fish predation on neritic ctenophores from the Argentine continental shelf: A neglected food resource? **Fisheries Research**, 27: 69–79.
- MIANZAN, H.; PÁJARO, M.; ALVAREZ COLOMBO, G. & MADIROLAS, A. 2001. Feeding on survival-food: gelatinous plankton as a source of food for anchovies. **Hydrobiologia**, 451: 45–53.
- MILLS, C.E. 1995. Medusae, siphonophores, and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystems. **ICES Journal of Marine Science**, 52: 575-581.
- MILLS, C.E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? **Hydrobiologia**, 451: 55–65.
- MORANDINI, A. C. & MARQUES, A.C., 1997. “Morbaka” syndrome: first report of envenomation by Cubozoa (Cnidaria) in Brazil. **Resumos do VII COLACMAR**, 2: 188–189.
- MORANDINI, A.C. 2003. **Estrutura populacional de *Chrysaora lactea* e *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa) em amostras de plâncton, com a redescritção das espécies**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 115 pp.

- NOGUEIRA JR, M. & M.A. HADDAD. 2005. *Lychnorhiza lucerna* Haeckel (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia ferreirae* Brito Capello (Decapoda, Majidae) association in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(4): 908-912.
- NOGUEIRA JR, M. & J. LOYOLA E SILVA. 2005. Associações entre medusas (Cnidaria) e isópodos (Crustacea) nos litorais do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Acta biologica Paranaense**, 34(1, 2, 3, 4): 127-138.
- OMORI, M.; H. ISHII & A. FUJINAGA. 1995. Life history strategy of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphomedusae) and its impact on the zooplankton community of Tokyo Bay. **ICES Journal of Marine Science**, 52: 597-603.
- OMORI, M. & E. NAKANO. 2001. Jellyfish fisheries in southeast Asia. **Hydrobiologia**, 451: 19-26.
- PAGÈS, F.; WHITE, M.G. & ROADHOUSE, P.G. 1996. Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone in summer 1994. **Marine Ecology Progress Series**, 141:139-147.
- PAGÈS, F. 2001. Past and present anthropogenic factors promoting the invasion, colonization and dominance by jellyfish of a Spanish coastal lagoon. **CIESM Workshop Series**, 14: 69-71.
- PASTORINO, G. 2001. New record of the cubomedusa *Tamoya haplonema* Müller, 1859 (Cnidaria:Scyphozoa) in the south Atlantic. **Bulletin of Marine Science**, 68(2): 357-360.
- PÉREZ-RUFAZA, A.; GILABERT, J.; GUTIÉRREZ, J.M.; FERNANDÉZ, A.I.; MARCOS, C. & SABAH, S. 2002. Evidence of a planktonic food web response to changes in nutrient input dynamics in the Mar Menor coastal lagoon, Spain. **Hydrobiologia**, 475/476:359-369.
- PERISSINOTTO, R. & E.A. PAKHOMOV. 1998. Contribution of salps to the carbon flux of marginal ice zone of the Lazarev Sea, southern ocean. **Marine Biology**, 131: 25-32.
- PURCELL, J.E. 2003. Predation on zooplankton by large jellyfish, *Aurelia labiata*, *Cyanea capillata* and *Aequorea aequorea*, in Prince William sound, Alaska. **Marine Ecology Progress Series**, 246: 137-152.
- PURCELL, J.E.; GRAHAM, W.M. & J. DUMONT (eds). 2001a. Jellyfish blooms: ecological and social importance. **Developments in Hydrobiology 155**. Kluwer Academic Publishers, Reprinted from **Hydrobiologia**, 451: 334pp.

- PURCELL, J.E.; T.A.SHIGANOVA; M.B. DECKER & E.D. HUDE. 2001b. The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. **Hydrobiologia**, 451:145–176.
- RAMASWAMY, V.; M.M. SARIN & R. RENGARAJAN. 2005. Enhanced export of carbon by salps during the northeast monsoon period in the northern Arabian Sea. **Deep-Sea Research II**, 52: 1922-1929.
- RASKOFF, K.A.; F.A. SOMMER; W.M. HAMNER & K.M. CROSS. 2003. Collection and culture techniques for gelatinous zooplankton. **Biological Bulletin**, 204: 68-80.
- RIFKIN, J. 1996. Chapter 6 – Jellyfish mechanisms. In WILIANSOM, J.A.; P.J. FENNER; J.W. BURNETT & J.F. RIFKIN (Eds.). **Venomous and poisonous marine animals: a medical and biological handbook**. University of New South Wales Press Ltda, p. 122-173.
- SEVERINO-RODRIGUES E.; D.S.F. GUERRA & R. GRAÇA-LOPES. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto da Pesca**, 28(1): 33–48.
- SHIGANOVA, T. 2001. Impact of the invaders ctenophores *Mnemiopsis leidy* and *Beroe ovata* on the pelagic food web and biodiversity of the Black Sea. **CIESM Workshop Series**, 14: 81–83.
- SHIGANOVA, T.; Y.V. BULGAKOVA; P.V. VOLOVIK; Z.A. MIRZOYAN & S.I. DUDKIN. 2001. The new invader *Beroe ovata* Mayer 1912 and its effect on the ecosystem in the northeastern Black Sea. **Hydrobiologia**, 451:187-197.
- SILVEIRA, F. L. & P. F. S. CORNELIUS, 2000. Novas observações sobre medusas (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomeae) no nordeste e no sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, 22 (1): 9–18.
- SOBOLEWSKI, M.; K.B. REBULI; M.A. HADDAD & H.L SPACH. 2004. Ocorrência da associação entre *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria: Scyphozoa) e peixes na Baía de Paranaguá, estado do Paraná. **Arquivos de Ciências do Mar**, 37: 29-34.
- SPARKS, C; BUECHER, E.; BRIERLEY, AS.; AXELSEN, B.E.; BOYER, H. & GIBBONS, M.J. 2001. Observations on the distribution and relative abundance of the scyphomedusan *Chrysaora hysoscella* (Linné, 1766) and the hydrozoan *Aequorea aequorea* (Forskal, 1775) in the northern Benguela ecosystem. **Hydrobiologia**, 451:275-286.

- STUDENIKINA, Y.E.I.; S.P. VOLOVIK; I.A. MIRZOYAN & G.I. LUTS. 1991. The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Sea of Azov. **Oceanology**, 31(6): 722-725.
- UNEP, 1991. Jellyfish blooms in the Mediterranean. Proceedings of the II Workshop on Jellyfish in the Mediterranean Sea. **MAP Technical Reports Series**, 47, 320p.
- VAN DER VEER, H.W. & W. OORTHUYSEN. 1985. Abundance, growth and food demand of the Scyphomedusa *Aurelia aurita* in the western wadden sea. **Netherlands Journal Of Sea Research**, 19(1): 38-44.
- VANNUCCI, M. 1951. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no instituto paulista de oceanografia. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 2(1): 69-100.
- VANNUCCI, M. 1954. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no instituto oceanográfico II. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 5: 95-148
- VAN SOEST, R.W.M. 1981. A monograph of the order Pyrossomatida (Tunicata Thaliacea). **Journal of Plankton Research**, 3: 603-631.
- VIANNA, M.; F.E.S. COSTA & C.N. FERREIRA. 2004. Length-weight relationships of fish caught as by-catch by shrimp fishery in the southeastern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 30(1): 81-85.
- XIAN W.; B. KANG & R. LIU. 2005. Jellyfish bloom in the Yangtze estuary. **Science**, 307(7): 41.
- YOUNGBLUTH, M.J. & U. BAMSTEDT. 2001. Distribution, behavior and metabolism of *Periphylla periphylla* a mesopelagic coronate medusa in a Norwegian fjord. **Hydrobiologia**, 451: 321-333.
- ZANGRANDE, C.M.; B.S. SANT'ANNA & A.L.D. REIGADA. 2003. Distribuição de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818), (Decapoda, Brachyura), no complexo baía-estuário de São Vicente, (Sp), Brasil. **Boletim do Insituto de Pesca**, 29(2): 133-138.



## CAPÍTULO I

### COMPOSIÇÃO DO MACROZOOPLÂNCTON GELATINOSO DA PLATAFORMA RASA DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

#### RESUMO

Informações sobre a composição de espécies são fundamentais para o entendimento da dinâmica de comunidades e ecossistemas. Apesar do reconhecimento recente da importância ecológica do plâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) nas comunidades marinhas, poucos são os estudos que tratam desses grupos no Brasil, sendo a composição específica praticamente desconhecida na maioria das regiões do país. Isso se deve, principalmente, à falta de especialistas no Brasil e à dificuldade de coleta e preservação de animais em boas condições, que permitam identificação confiável. O presente trabalho relata a composição do macrozooplâncton gelatinoso de águas rasas (< 15 m) da costa do Estado do Paraná (25°20' - 25°55'S; 48°10' - 48°35'W). Foram encontradas 17 espécies: 3 Ctenophora (Tentaculata: *Cestum veneris* Lesueur, 1813, *Mnemiopsis mccradyi* Mayer, 1900; Nuda: *Beroe ovata* Bosc, 1802), 1 Thaliacea [Salpidae: *Thalia democratica* (Forsk., 1775)] e 13 Cnidaria (Cubozoa: *Chiropsalmus quadrumanus* (Muller, 1859) e *Tamoya haplonema* Muller, 1859; Hydrozoa: *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810, *Bougainvillia platygaster* (Haeckel, 1879), *Eucoilota maculata* Hartlaub, 1894, *Gossea brachymera* Bigelow, 1909, *Olindias sambaquiensis* Muller, 1861 e *Rhacostoma atlantica* L. Agassiz, 1850; Scyphozoa: *Atolla* sp., *Aurelia* sp., *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829, *Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880 e *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884). A fauna dos macrogelatinosos da costa do Paraná pode ser considerada rica e composta por espécies predominantemente de águas quentes e neríticas.

#### ABSTRACT

Gathering information on the composition of the species is the basis for understanding the dynamics of communities and ecosystems. Despite the recently recognized importance of gelatinous zooplankton (Ctenophora, Cnidaria and Thaliacea) for pelagic marine communities, few are the studies dealing with these groups in Brazil and even the species composition is not well known for most regions of the country. This is due, among other things, to the lack of local expertise and to the difficulty of sampling,

fixing and preserving these animals in conditions that allow trustworthy identifications. The present study reports the species composition of gelatinous macrozooplankton (Ctenophora, Cnidaria and Thaliacea, larger than 1cm) from shallow waters of the Estate of Paraná, Southern Brazil (25°20' - 25°55'S; 48°10' - 48°35'W). Were found 17 species: 3 ctenophores (Tentaculata: *Cestum veneris* Lesueur, 1813, *Mnemiopsis mccradyi* Mayer, 1900; Nuda: *Beroe ovata* Bosc, 1802), 1 salp [Salpidae: *Thalia democratica* (Forskal, 1775)] and 13 medusae (Cubozoa: *Chiropsalmus quadrumanus* (Muller, 1859) and *Tamoya haplonema* Muller, 1859; Hydrozoa: *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810, *Bougainvillia platygaster* (Haeckel, 1879), *Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894, *Gossea brachymera* Bigelow, 1909, *Olindias sambaquiensis* Muller, 1861 and *Rhacostoma atlantica* L. Agassiz, 1850; Scyphozoa: *Atolla* sp., *Aurelia* sp., *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829, *Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880 and *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884). The gelatinous fauna of the region can be considered relatively rich predominantly composed by warmer water and neritic species.

## INTRODUÇÃO

Organismos do macroplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea), conhecidos coletivamente por “águas-vivas”, tem como a principal característica a presença de tecidos com grande quantidade de água, aspecto gelatinoso e a transparência corporal (LARSON 1986, HADDOCK 2004). Esses grupos não são próximos filogeneticamente e as características compartilhadas resultam de convergências relacionadas à existência planctônica (HADDOCK 2004).

A importância dos organismos do plâncton gelatinoso nas comunidades marinhas tem sido reconhecida recentemente por diversos pesquisadores em vários locais do mundo. As investigações têm tratado desde sua grande biomassa em ambientes pelágicos (PAGÈS *et al.* 1996, MIANZAN & GUERRERO 2000, YOUNGBLUTH & BAMSTED 2001), às suas relações na teia trófica como predadores (MILLS 1995, 2001, ARAI 1997, GRAHAM *et al.* 2003) ou presas, principalmente de vertebrados e outros gelatinosos (revisão em ARAI 2005), ao grande tamanho atingido por muitas espécies, que funcionam como agregadoras de grande diversidade marinha (KINGSFORD 1993) e às diversas espécies que formam “blooms” desencadeando efeitos desastrosos a saúde do ecossistema e às pescarias locais (HARBISON

2001, SHIGANOVA 2001, SHIGANOVA *et al.* 2001, PURCELL *et al.* 2001, GRAHAM *et al.* 2003).

No Brasil, o estudo destes grupos ainda é incipiente, como foi recentemente verificado para os cnidários Medusozoa (MARQUES *et al.* 2003), o grupo mais estudado entre os gelatinosos. Mesmo a composição específica de tais organismos ainda é bastante desconhecida na maior parte do país. O que pode ser atribuído, além das dificuldades inerentes ao estudo do grupo (ex. dificuldade da coleta e preservação de exemplares em boas condições), à ausência de coleções de referência destes grupos em grande parte das regiões (MIGOTTO & TIAGO 1999) e poucos especialistas que trabalharam com relativamente poucos grupos no país (MIGOTTO & TIAGO 1999, MIGOTTO *et al.* 2002).

As medusas foram os gelatinosos mais estudados no Brasil, a partir da segunda metade do século passado, graças aos trabalhos pioneiros de Marta Vannucci (VANNUCCI 1951, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1960, 1963; VANNUCCI & RIBEIRO, 1955), Maria da Glória Moreira (MOREIRA 1961, 1975; VANNUCCI & MOREIRA 1966; MOREIRA & YAMASHITA 1972, MOREIRA *et al.* 1978, 1979) e Denise Navas-Pereira (NAVAS-PEREIRA 1980, 1981, 1984), que tratam principalmente das hidromedusas, além de descreverem algumas das Scyphozoa e Cubozoa mais abundantes da costa brasileira. Mais recentemente os trabalhos de SILVEIRA & MORANDINI (1997, 1998a, b), SILVEIRA & CORNELIUS (2000), HADDAD JR *et al.* (2002), SILVEIRA *et al.* (2003), MORANDINI & SILVEIRA (2001a, b), TRONOLONE *et al.* (2002), MORANDINI (2003a, b), MORANDINI *et al.* (2004, 2005), NOGUEIRA JR (2004), NOGUEIRA JR & LOYOLA E SILVA (2005) e NOGUEIRA JR & HADDAD (2005a, b) contribuíram significativamente para o conhecimento dos Cubozoa e Scyphozoa. Uma revisão bibliográfica sobre os Medusozoa brasileiros foi recentemente realizada, resultando em uma lista de espécies com suas respectivas distribuições nas regiões e Estados (MIGOTTO *et al.* 2002), além de uma síntese sobre o conhecimento do grupo no Brasil (MARQUES *et al.* 2003).

Estão registradas até o momento 159 espécies de medusas no Brasil, sendo 2 *Incertae sedis*, 1 Staurozoa, 4 Cubozoa, 17 Scyphozoa e 135 Hydrozoa (MIGOTTO *et al.* 2002, MARQUES *et al.* 2003, MORANDINI 2003a). A fauna de medusas e outros cnidários planctônicos, entretanto, ainda é considerada inapropriadamente conhecida. A região Sul destaca-se como uma das menos estudadas no país, principalmente nos estados do Paraná e Santa Catarina (MARQUES *et al.* 2003), um dos fatos que justificaram a realização deste

trabalho. Vale ressaltar que a maioria das espécies de Hydrozoa planctônicos são diminutas e não se enquadram nos objetivos e método de coleta implementados neste estudo.

Os ctenóforos da costa brasileira foram ainda muito menos estudados. Além das descrições nos grandes tratados das expedições oceanográficas no Atlântico Sul (ex. CHUN 1898), os trabalhos de PETRECHEN (1947), MARCUS (1956) e recentemente os resumos de OLIVEIRA & MIGOTTO (2004a, b) são os únicos que comentam sobre a ocorrência de ctenóforos no Brasil, todos realizados no litoral de São Paulo. Apenas nove espécies válidas de ctenóforos são registradas em águas brasileiras, grande parte através de mapas de distribuição (MIANZAN 1999), além de uma espécie bentônica (MARCUS 1956).

A mesma escassez de estudos ocorre com os taliáceos. Além das expedições “Plankton” (BORGERT 1894 *apud* TAVARES 1964, APSTEIN 1984 *apud* ESNAL & DAPONTE, 1999), “Terra Nova” (GARSTANG 1933 *apud* TAVARES 1967) e “Meteor” (KRÜGER 1939 *apud* TAVARES 1964, ESNAL & DAPONTE 1999), os trabalhos de TAVARES (1967) e AMARAL *et al.* (1997) são os únicos que comentam sobre ocorrência de salpas no Brasil. ESNAL & DAPONTE (1999), em sua revisão do Atlântico Sul, registraram 29 espécies no Brasil, através de mapas de distribuição. A maioria das espécies citadas é oceânica e algumas de águas costeiras, principalmente do gênero *Thalia* Blumenbach, 1978.

Informação sobre a composição de espécies é a base para o entendimento dos processos que afetam o equilíbrio de comunidades e ecossistemas. Uma vez que a extinção de populações locais e/ou a introdução de espécies exóticas influenciam a dinâmica de uma dada comunidade, a identificação de assembléias é de crucial importância para uma interpretação adequada de distúrbios, sejam de causa antrópica ou natural (BERTINI *et al.* 2004), e fundamentais para estudos ecológicos. Em vista da carência de estudos e falta de levantamentos taxonômicos desses grupos na região, este capítulo tem por objetivo descrever a composição do macro e megazooplâncton (*sensu* GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA 1997) gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea maiores que 1 cm) de águas costeiras do litoral do Paraná, sul do Brasil. Para cada espécie apresenta-se: descrição, seguida de breve discussão taxonômica, comentários e distribuição geográfica, além de fotos e ilustrações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O setor da Plataforma Continental Sudeste do Brasil, que se estende desde Cabo Frio (RJ) até o Cabo de Santa Marta (SC), engloba a região costeira paranaense. É considerada como região costeira subtropical (BOLTOVSKOY *et al.* 1999) ou região temperada quente (GIBBONS 1997a).

As características oceanográficas desta região estão marcadas por uma forte sazonalidade no padrão de circulação de suas massas de água, cujas características termohalinas apresentam amplitudes significativas de variação em função da época do ano (EMÍLSSON 1961, CASTRO FILHO *et al.* 1987).

Segundo MATSUURA (1986), a Plataforma Continental Sudeste possui características oceanográficas determinadas pela mistura de quatro massas de água: Água Costeira (AC), Água de Plataforma (AP), Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A AC encontra-se próxima a costa e é a principal massa de água que ocupa a Plataforma Interna do Paraná, cujas características termohalinas variam em função da climatologia da costa e, conseqüentemente, com a estação do ano. A AT é mais quente e salina, com características oligotróficas, passando principalmente ao longo do talude. A ACAS é caracteristicamente fria e rica em nutrientes, que durante o verão mistura-se com a AC nas proximidades da costa (CASTRO FILHO *et al.* 1987).

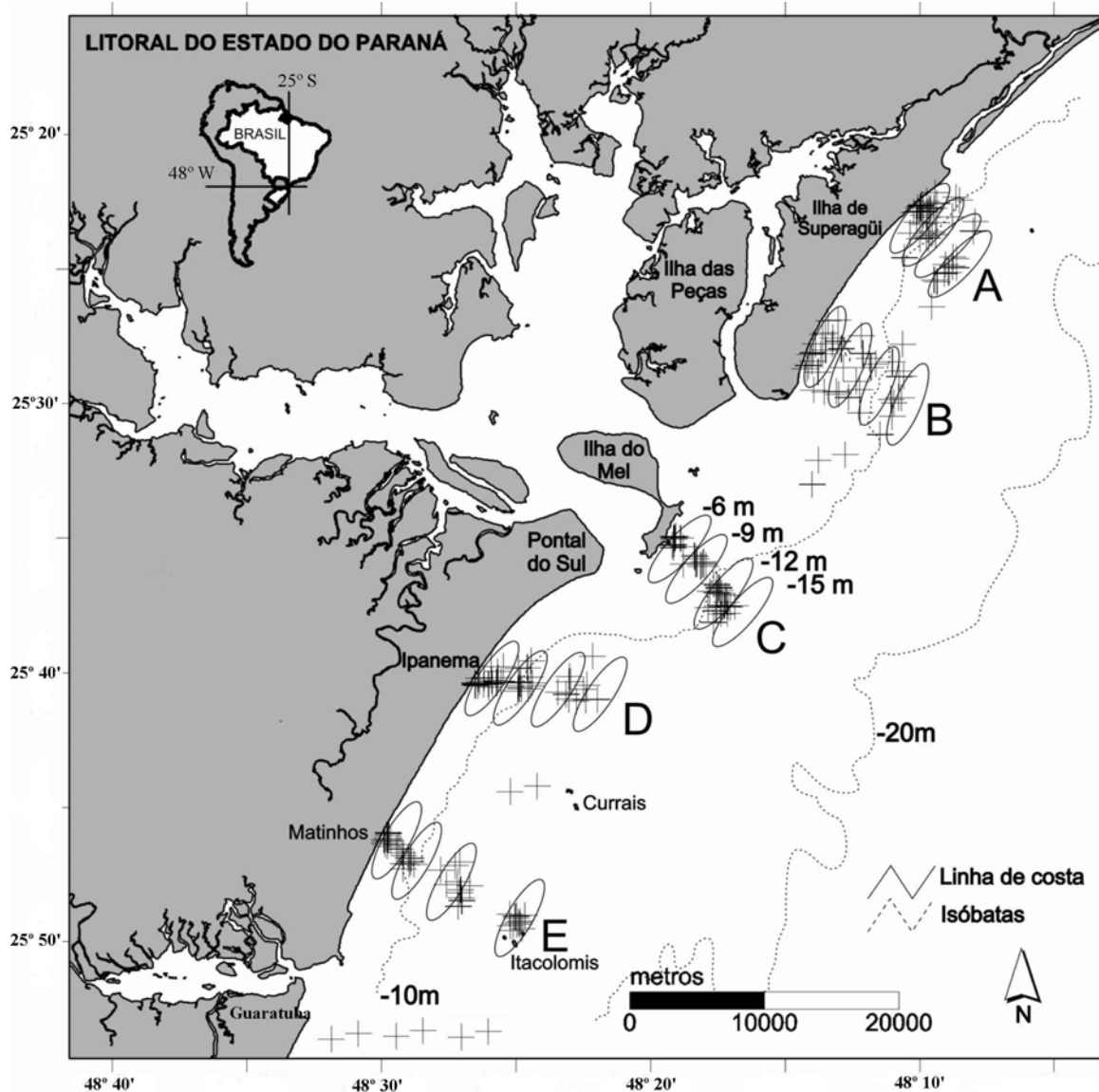
A região costeira paranaense é enriquecida com aportes continentais de sistemas estuarinos adjacentes, com destaque para as duas grandes baías, de Paranaguá, ao Norte, e Guaratuba, menor e mais ao Sul, que representam ambientes costeiros de ingressão marinha (Fig. 1). A plataforma Continental na costa paranaense é bastante desenvolvida, com 175 a 190 km de largura, e ambiente nerítico caracterizado por correntes de fundo e de maré. O clima da região é classificado como Cfa, segundo classificação de Koeppen, temperado pluvial, com a temperatura do mês mais frio entre 3 a 18°C, sempre úmido e com chuvas o ano todo (BIGARELLA 1978).

## **Coletas**

Arrastos de portas de pesca de camarão foram realizados mensalmente entre dezembro de 1997 e agosto de 2005, em diversas localidades do litoral do estado do Paraná (25°20' - 25°55'S; 48°10' - 48°35'W, Figura 1):

1. Balneário de Shangrilá (entre dezembro de 1997 – janeiro de 2000), 8 m de profundidade, cerca de 1-2 km da costa, malha de 2 cm (Material aproveitado das coletas da Dissertação de ENNES 2000);
2. próximo das Ilhas Currais (julho e agosto de 1999), 15 m de profundidade, malha de 3 cm (Material aproveitado das coletas do projeto RAM – Recifes Artificiais Marinhos)
3. em Guaratuba, (entre abril de 2001 e março de 2002), 8 m de profundidade, cerca de 1 – 2 km da costa, malha de 2 cm (Material aproveitado das coletas da Tese de GOMES 2005);
4. em Guaratuba, (entre fevereiro de 2003 e dezembro de 2004), 8 a 15 m de profundidade, 1 a 3 km da costa, duas redes com malha de 1 e 2 cm (Coletas próprias direcionadas aos macrogeatinosos);
5. na região limítrofe entre os estados do Paraná e Santa Catarina, entre julho de 2004 e setembro de 2005, 1 a 5 km da costa, 8 m de profundidade, malha 2 cm (Material aproveitado das coletas da Tese de MAURÍCIO DE C. ROBERT, em preparação) e
6. ao longo de cinco transectos distantes ~15 km entre si, denominados A, B, C, D e E, cada um com quatro pontos de arrasto, entre o limite norte do estado e a Baía de Guaratuba em outubro/2004, janeiro, abril e julho de 2005, entre 6 – 15 m de profundidade e 2 a 12 km da costa, com duas redes com malha de 2,5 cm (Material aproveitado das coletas da Dissertação de NATIVIDADE 2006).

Também foram realizadas observações periódicas de animais vivos e encalhados nas praias de Pontal do Paraná e Guaratuba. Estes eram identificados e medidos quanto ao diâmetro, porém em geral não eram coletados.



**Figura. 1.** Mapa da área de estudo as letras maiúsculas indicam os transectos utilizados, citados no item 6 das coletas e as cruzes a localização dos arrastos (modificado de NATIVIDADE 2006).

Os exemplares coletados foram anestesiados com cristais de mentol e posteriormente foram fixados com formol 4% com água do mar, exceto os ctenóforos que foram analisados enquanto vivos. Alguns exemplares de referência foram depositados na coleção no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e os demais incorporados à coleção do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Foi utilizado o sistema de classificação adotado por ESNAL & DAPONTE (1999) para as salpas e, para os ctenóforos, o sistema de MAYER (1912) e MILLS (1998). Para as

medusas foi adotado o sistema de classificação proposto por MARQUES & COLLINS (2004) para táxons superiores a família, e os grandes tratados (MAYER 1910, KRAMP 1961, BOUILLON & BOERO 2000a, b), para famílias e táxons inferiores.

Sob o item referências estão citados apenas os trabalhos consultados que apresentam descrição e/ou figuras das espécies, não tendo por objetivo fornecer sinonímias.

## RESULTADOS

Os animais encontrados estão distribuídos em 3 filos, 6 classes, 11 ordens, 15 famílias e 17 gêneros e espécies. Destas, 13 são medusas (6 Hydrozoa, 2 Cubozoa e 5 Scyphozoa), 3 ctenóforos (2 Tentaculata e 1 Nuda) e uma salpa (Salpida) (Tabela 1).

As colônias flutuantes *Velella velella* (Linnaeus, 1758), *Porpita porpita* (Linnaeus, 1758) (Hydrozoa: Anthothecate; Porpitiidae) e *Physalia physalis* (Linnaeus, 1758) (Hydrozoa: Siphonophorae: Physaliidae) foram observadas encalhadas e vivas em diversas praias, principalmente nos meses de verão (identificadas segundo BOUILLON 1999, PUGH 1999, BOUILLON *et al.* 2004). Não existe registro dessas espécies na região sul do Brasil (MIGOTTO *et al.*, 2002), porém pelo seu hábito neustônico não foram incluídas nos objetivos deste trabalho.

Em dois casos a identificação específica não foi possível. No caso de *Atolla* Haeckel, 1880, se justifica devido à coleta de apenas um exemplar, jovem e danificado. Quanto a *Aurelia* Perón & Lesueur, 1809, a determinação específica ainda não foi possível devido a grande confusão taxonômica em que se encontra o gênero atualmente, com diversas espécies reconhecidas apenas por caracteres moleculares (DAWSON 2003, 2004).



Filo Cnidaria

Classe Hydrozoa

Ordem Limnomedusae

Família Olindiidae

*Gossea brachymera* Bigelow, 1909

(Figuras 2-6)

**Referências:** RUSSELL 1938, fig.1-3, KRAMP 1957, p. 42-45, fig. 8, pl. V fig. 2-3, KRAMP 1959, p. 177, fig. 254, KRAMP 1961, p. 225, KRAMP 1968, p. 105, fig. 285, BOUILLON 1978, fig. 12, BOUILLON 1999, p. 432, fig. 3.135.

**Material examinado:** Guratuba: 08/08/2003 – 68 exemplares; 20/09/2003 – 15 exemplares; 01/11/2003 – 1 exemplar; 16/01/2004 - 1 exemplar; 12/05/2004 – 2 exemplares; 18/08/2004 - 5 exemplares.

**Material de Referência:** MZUSP – 907 – 4 exemplares; MZUSP - 908 – 2 exemplares.

**Variação de tamanho:** 5 – 20 mm de diâmetro (média de  $10,9 \pm 3,1$ ), 5 – 20 mm de altura (média de  $9,8 \pm 2,5$ ).

**Descrição:** Umbrela transparente, de forma hemisférica, mesogléia grossa na parte superior, chegando a quase metade da altura total. Apresenta um total de 32 protuberâncias na margem da umbrela de tamanhos diferentes. As quatro protuberâncias inter-radiais e as quatro perradiais são as mais desenvolvidas e portam, cada uma, um tentáculo desenvolvido e, ao seu lado, um tentáculo anão, além de, internamente, um estatocisto fechado. As 8 protuberâncias ad-radiais são menores e portam apenas um tentáculo desenvolvido cada. As demais 16 protuberâncias portam, cada uma, um tentáculo anão intercalado com os tentáculos desenvolvidos. Esses são iguais aos tentáculos anões de posição per e inter-radial. Todos os tentáculos são sólidos e terminam em um botão de nematocistos e todos os desenvolvidos apresentam diversos círculos de nematocistos, ao longo de sua extensão, exceto na base. Pedúnculo gástrico bem evidente, largo, de forma piramidal, que ocupa aproximadamente metade da altura da cavidade subumbrelar. Boca com 4 lábios perradiais bem desenvolvidos, providos de diversos nódulos de nematocistos ao longo de toda sua margem. Quatro canais radiais simples e evidentes. Gônadas onduladas sobre os canais, desde a base do pedúnculo até próximo do canal circular, com a porção distal pendente em forma de saco.

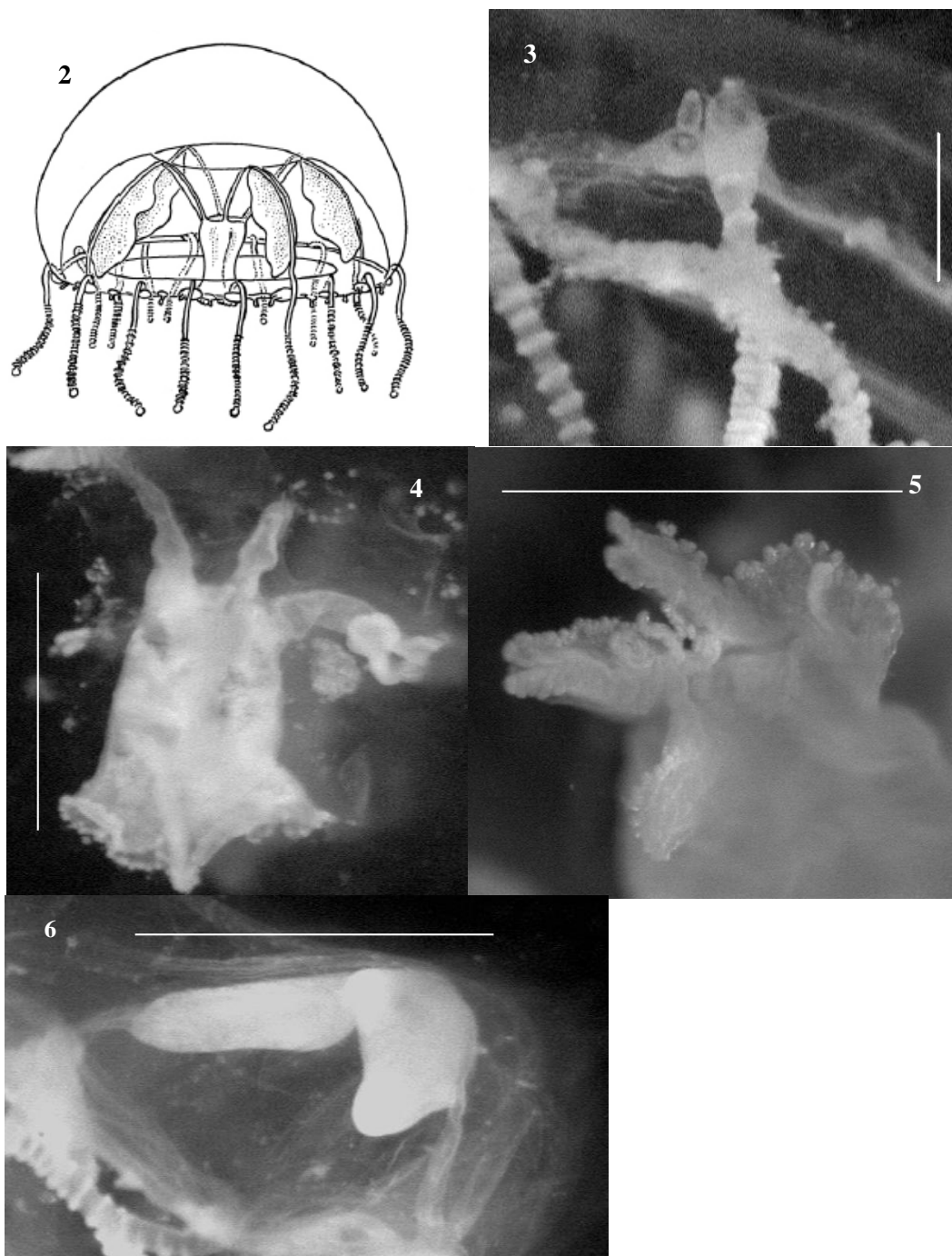
**Discussão:** Quatro espécies do gênero são consideradas como válidas (BOUILLON & BOERO 2000b). Entre elas, *G. brachymera* é facilmente reconhecível pelo padrão de

tentáculos, principalmente pela presença de um tentáculo desenvolvido flanqueado por um anão em posição inter e perradial, e também pela presença de um pedúnculo bem visível. Os exemplares analisados apresentavam as gônadas bastante desenvolvidas e são grandes comparados aos de outros estudos: 4,5 – 7,5 mm (RUSSELL 1938); 2 – 6 mm (VANNUCCI & TUNDISI 1962), com exceção dos analisados por KRAMP (1957), que também chegavam a 2 cm de diâmetro.

**Distribuição:** Espécie meroplanctônica, nerítica (BOUILLON 1999), de regiões tropicais e temperadas. Brasil (anterior a este estudo): dois exemplares encontrados no Rio Grande do Sul (NAVAS-PEREIRA 1981). Outras regiões: Norte do Golfo do México e costa Pacífica do México (RUSSELL 1938, SEGURA-PUERTAS *et al.* 2003), estreito de Magalhães (KRAMP 1957) e boca do Rio Colorado, Argentina (VANNUCCI & TUNDISI 1962).

**Comentários:** A fase polipóide da espécie ainda é desconhecida. Consegue tolerar salinidades baixas, tendo sido encontrada em águas salobras por alguns autores (RUSSELL 1938, VANNUCCI & TUNDISI 1962). Este é o terceiro relato da espécie no Atlântico Sul, o primeiro com base em grande número de exemplares no Brasil. Com o presente registro amplia-se um pouco para o norte a distribuição conhecida da espécie no Brasil.

**Distribuição Temporal:** em 2003 a espécie foi abundante em agosto e setembro, porém no ano seguinte não apresentou um padrão temporal definido.



**Figuras 2 - 6** → *Gossea brachymera* Bigelow 1909. **2.** Aspecto geral, extraído de RUSSELL (1938); **3.** Detalhe da margem, mostrando um tentáculo desenvolvido e um anão em seu flanco, ambos em posição inter-radial, 15x, escala = 3mm; **4.** Detalhe do manúbrio, 15x, escala = 3mm 3a 13x escala = 2mm; **5.** Detalhe da boca, lábios e nódulos de nematocistos em sua margem, 25x, escala = 1mm; **6.** Detalhe de uma das gônadas, notar a porção mais distal pendente, 10x, escala = 4mm.

*Olindias sambaquiensis* Müller, 1861

(Figuras 7-9)

**Referências:** VANNUCCI 1951, p. 72-73, fig. 1 e 4, KRAMP 1959, p. 173, KRAMP 1961, p. 227-228, GOY 1979, p. 291, ZAMPONI & GIROLA, 1989, p.20-22, fig.3-9, BOUILLON 1999, p.432, fig. 3.137, HADDAD 2002, p. 33-34, fig. 15.

**Material examinado:** Shangrilá: 16/04/1998 – 1 exemplar; 20/04/1998 – 16 exemplares; 23/05/1998 – 5 exemplares; 08/08/1998 – 1 exemplar; 15/01/1999 – 1 exemplar; 15/05/1999 - 3 exemplares; 26/06/1999 – 4 exemplares; 29/07/1999 – 3 exemplares; 17/09/1999 – 190 exemplares; 14/10/1999 – 77 exemplares; 16/11/1999 – 17 exemplares; Guaratuba: 21/04/2001 – 1 exemplar; 20/05/2001 - 1 exemplar; 29/07/2001 – 1 exemplar; 27/10/2001 – 12 exemplares; 23/11/2001 – 2 exemplares; 18/01/2002 – 2 exemplares; 23/02/2002 – 10 exemplares; 31/05/2003 – 39 exemplares; 08/08/2003 – 146 exemplares; 20/09/2003 – 61 exemplares; 01/11/2003 – 10 exemplares; 01/12/2003 – 2 exemplares; 16/01/2004 – 16 exemplares; 27/02/2004 – 3 exemplares; 14/04/2004 – 32 exemplares; 12/05/2004 – 295 exemplares; 20/06/2004 – 100 exemplares; 23/07/2004 – 27 exemplares; 18/08/2004 – 61 exemplares; 22/10/2004 – 2 exemplares; 25/11/2004 – 279 exemplares; 15/12/2004 – 39 exemplares; Barra do Saí: 22/07/2004 – 22 exemplares; 30/08/2004 – 83 exemplares; 21/10/2004 – 1 exemplar; 25/11/2004 - 15 exemplares; 17/12/2004 – 3 exemplares; 20/04/2005 – 16 exemplares; Transecto A: 29/10/2004 – 2745 exemplares; 15/01/2005 – 2 exemplares; 23/07/2005 – 58 exemplares; Transecto B: 29/10/2004 – 125 exemplares; 15/01/2005 - 4 exemplares; 23/07/2005 – 88 exemplares; Transecto C: 27/10/2004 – 337 exemplares; 23/01/2005 - 2 exemplares; 04/05/2005 - 2 exemplares; 22/07/2005 - 72 exemplares; Transecto D: 30/10/2005 - 25 exemplares; 14/01/2005 - 1 exemplar; 03/05/2005 - 12 exemplares; 25/07/2005 - 29 exemplares; Transecto E: 30/10/2004 - 25 exemplares; 14/01/2005 - 1 exemplar; 03/05/2005 - 47 exemplares; 25/07/2005 - 86 exemplares.

**Exemplares de referência:** MZUSP - 900 - 10 exemplares

**Variação de tamanho observada:** 7 - 80 mm (média de 23,84 ± 9,15).

**Descrição:** Umbrela quase hemisférica, mesogléia transparente. Cerca de 60 - 100 tentáculos primários, ocos e avermelhados em animais vivos, se originam na exumbrela, logo acima da margem e portam círculos de nematocistos completos ou incompletos em sua extensão, além de um botão de nematocistos na ponta. Entre 150 - 300 tentáculos

secundários, geralmente amarelados em animais vivos, que se originam na margem da umbrela. Estes também sãoocos, com semicírculos de nematocistos ao longo de toda sua extensão com exceção da região mais proximal que é fortemente muscular e também portam um pequeno botão de nematocistos na ponta. Ainda na margem, a espécie apresenta diversas (90 – 200) protuberâncias claviformes, que eventualmente podem se desenvolver em tentáculos. Estatocistos em pares próximo a base dos tentáculos primários. Manúbrio levemente quadrangular sem pedúnculo e margem da boca sinuosa, com 4 lábios. Os canais radiais são geralmente em número de 4, de coloração avermelhada. Os canais radiais são geralmente em número de 4, entre estes partem diversos (entre 14 – 27) canais centrípetos geralmente não ramificados e com fundo cego. O tamanho e o número de canais centrípetos aumenta com a idade do animal. Gônadas papiliformes bastante pregueadas crescem sobre os canais radiais, desde a junção com o canal circular em direção ao centro. Deixam a porção proximal dos canais livre em indivíduos menores e ocupam toda a sua extensão em indivíduos maduros.

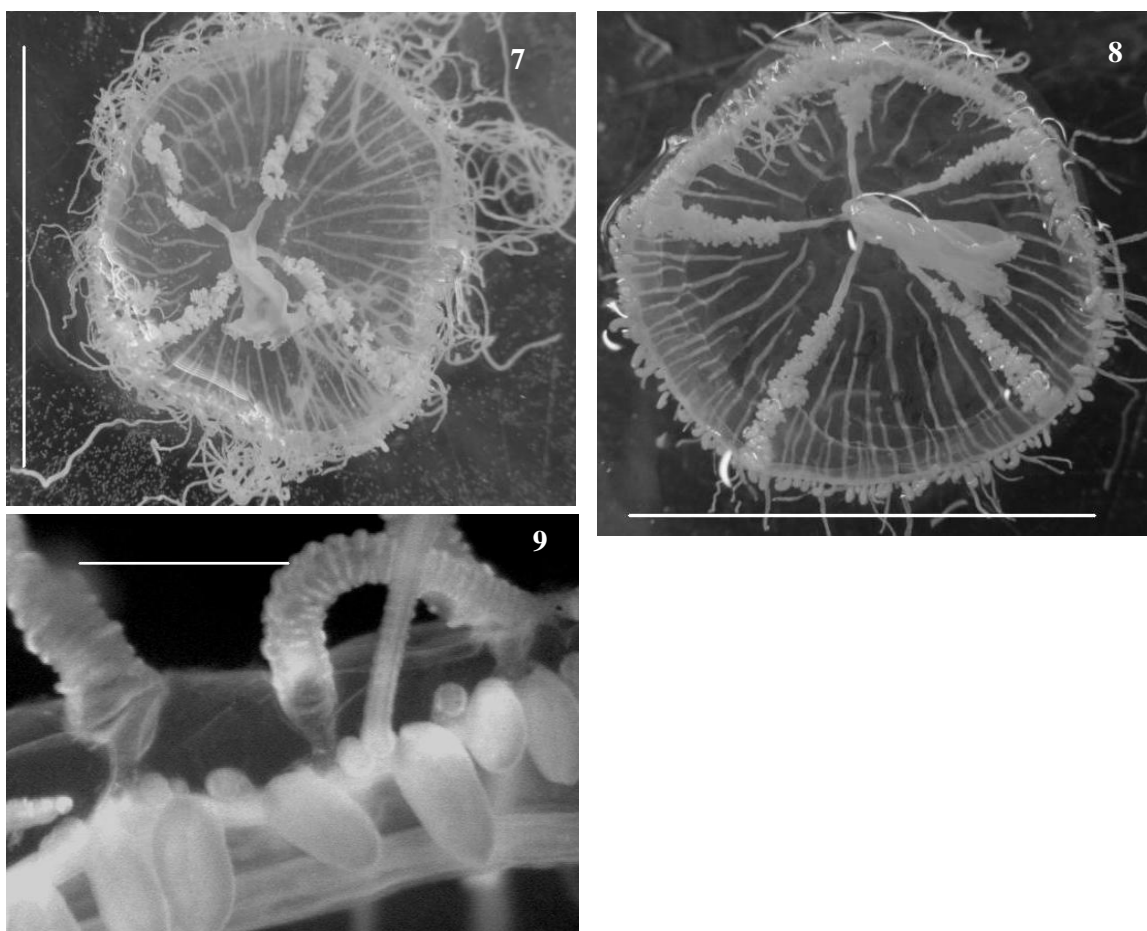
Uma grande variação no padrão dos canais radiais e centrípetos foi observada nesta espécie: exemplares com 2 – 5 canais radiais, apresentando geralmente configuração simétrica; exemplares com canais radiais e/ou centrípetos ramificados e/ou unidos, acarretando alterações de simetria em diversos casos (NOGUEIRA JR & HADDAD, no prelo).

**Discussão:** Existem seis espécies consideradas válidas no gênero atualmente (BOUILLON & BOERO 2000b), sendo a presente espécie distinguível das demais principalmente pela ausência de discos adesivos na ponta dos tentáculos primários e número de estruturas (canais centrípetos, tentáculos e clavas), além da forma da umbrela e tamanho (VANNUCCI 1951, KRAMP 1961). Segundo KRAMP (1959) as várias formas de *Olindias*, com exceção de *O. singularis* Browne, 1905 são distinguíveis apenas por caracteres numéricos e provavelmente pertençam a uma única espécie. Porém as características citadas acima, a larga separação geográfica (VANNUCCI 1951) e ausência (ao menos aparente) de indivíduos intermediários são suficientes para serem consideradas válidas.

**Distribuição:** Espécie meroplancônica, nerítica, sub-tropical (BOUILLON 1999); endêmica da região sub-tropical e temperada da costa americana do Atlântico Sul (MIANZAN 1989a). Brasil (anterior a este estudo): de São Paulo ao Rio Grande do Sul (VANNUCCI & TUNDISI 1962, MIANZAN 1989a, MIGOTTO *et al.* 2002). Outras regiões: Argentina e Uruguai (MIANZAN 1989a, CHIAVERANO *et al.* 2004).

**Comentários:** a espécie foi descrita pelo alemão Fritz Müller em 1861 (CORREA 1966, MIGOTTO *et al.* 2002) com base em exemplares observados em Santa Catarina. Associada a diversos acidentes no Brasil (VANNUCCI 1951, HADDAD JR. *et al.* 2002, BISHOP 2003, observações pessoais) e Argentina (ZAMPONI & FACAL 1987, MIANZAN & ZAMPONI 1988), causa queimaduras de intensidade moderada a forte. Ocorre em grande abundância principalmente durante o inverno em São Paulo (VANNUCCI 1951), e verão na Argentina (VANNUCCI & TUNDISI 1962, ZAMPONI & FACAL 1987, CHIAVERANO *et al.* 2004).

**Distribuição Temporal:** ocorre ao longo de todo ano, com picos de abundância durante o inverno e primavera.



**Figuras 7 - 9** → *Olindias sambaquiensis* F. Muller, 1861. **7.** Aspecto geral, vista oral, escala = 50mm; **8.** Vista oral de um exemplar com 5 canais radiais, escala = 25mm (de NOGUEIRA JR & HADDAD no prelo); **9.** Detalhe da margem: tentáculos primários inseridos acima da margem e secundário na margem ladeado por protuberâncias claviformes, 15x, escala = 3mm.

Classe Leptothecata

Família Aequoreidae

*Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810

(Figuras 10-12)

**Referências:** RUSSEL 1953, p. 343-350, fig. 220a, KRAMP 1955, como *A. aequorea*, p. 265, KRAMP 1957, como *A. aequorea*, p. 38, KRAMP 1959, como *A. aequorea*, p. 167, fig. 234a,b, KRAMP 1961, como *A. aequorea*, p. 203-204, KRAMP 1968, como *A. aequorea*, p. 99, fig. 269, GOY 1979, como *A. aequorea*, p. 281-282, fig. 21, GOY et al. 1991, como *A. aequorea*, p. 116, PAGÈS *et al.* 1992, como *A. aequorea*, p. 24, fig. 23; CORNELIUS 1995, p. 205-206, fig. 47; BOUILLON, 1999, p. 423, fig. 3.78; BOUILLON *et al.*, 2004, p. 118, fig. 60e-f.

**Material examinado:** Guaratuba: 08/08/2003 – 1 exemplar; 20/09/2003 – 2 exemplares; 18/08/2004 – 19 exemplares; 25/11/2004 – 2 exemplares.

**Material de Referência:** MZUSP - 901 – 2 exemplares; MZUSP - 906 – 1 exemplar.

**Variação de tamanho observada:** 14 – 32 mm de diâmetro (média de  $20,95 \pm 6,2$ ).

**Descrição:** Umbrela discoidal, transparente, bastante achatada, mais espessa no centro e afinando em direção a margem. Entre 12 – 36 tentáculos, cada um inserido em um bulbo alongado e achatado, sem poro excretor. Pequenas vesículas na borda da umbrela presentes em número de 1–3 entre cada tentáculo. Manúbrio extremamente curto e frágil. Boca larga, cerca de metade do diâmetro umbrelar, com diversas línguas com bordas franjadas. Canais radiais não ramificados e numerosos, entre 24 – 69, cerca do dobro do número de tentáculos. Os canais partem da parede do manúbrio e se unem ao canal circular, na margem da umbrela. As gônadas são esbranquiçadas e ocupam cerca de 2/3 do comprimento dos canais, deixando suas porções proximais e distais livres. Com exceção da mesogléia, a espécie é bastante frágil e frequentemente encontrada faltando tentáculos, canais e/ou partes do manúbrio.

**Discussão:** Atualmente 18 espécies do gênero são reconhecidas (BOUILLON & BOERO 2000b). A identificação específica do gênero *Aequorea* Perón & Lesueur, 1810 nem sempre é uma tarefa fácil, principalmente devido a grande fragilidade dos canais, tentáculos e bulbos (PAGÈS *et al.* 1992), que são de grande importância na taxonomia do gênero. Apesar de uma certa sobreposição numérica existir, a configuração do bulbo tentacular e papilas excretoras é decisiva (KRAMP 1965).

Entre as espécies do gênero, cinco já foram encontradas no Atlântico Sul (BOUILLON 1999). O material estudado difere de *A. conica* Browne, 1905 na forma da umbrela; de *A. coerulescens* (Brandt, 1838) pela quantidade de tentáculos e ausência de poro excretor na base dos bulbos; de *A. macrodactyla* (Brandt, 1834) pela forma dos bulbos e ausência de papila excretora nos mesmos e de *A. pensilis* (Eschscholtz, 1829) pela forma dos bulbos, número de tentáculos e ausência de poro excretor (RUSSELL 1953, KRAMP 1961, 1968, BOUILLON 1999, BOUILLON *et al.* 2004).

Os exemplares estudados apresentam um menor número de canais comparado à bibliografia (RUSSEL 1953, KRAMP 1961, CORNELIUS 1995, BOUILLON 1999), diferença que pode ser explicada pelo pequeno tamanho dos exemplares (<3,5 cm de diâmetro), pois à medida que crescem, tendem a aumentar o número de canais e de tentáculos (RUSSELL 1953).

Apesar de *A. forskalea* ser considerada como uma espécie cosmopolita, diversas espécies crípticas provavelmente existem (DAWSON 2004). Uma grande variação molecular da espécie já foi comentada por alguns autores já tendo sido apontada provavelmente como um complexo de espécies, como descrito em trabalhos recentes para cifomedusas (DAWSON 2003). Diferenças morfológicas também podem ser percebidas se comparadas às descrições de diferentes populações (KRAMP 1965). Exemplares das Ilhas Britânicas apresentam um número de tentáculos aproximadamente igual ao de canais radiais e podem chegar a 17 cm de diâmetro (RUSSELL 1953, 1970), enquanto exemplares da Corrente de Bengala podem chegar a mais de 25 cm de diâmetro e apresentam em geral dois tentáculos por canal (PAGÈS *et al.* 1992). Os exemplares brasileiros são, em geral, menores, com menos canais radiais e com cerca de 2 vezes mais canais que tentáculos (GOY 1979, NAVAS-PEREIRA 1981, este estudo).

A correta nomenclatura da espécie é um pouco confusa. Após KRAMP (1961) ter revertido seu nome para *A. aequorea* diversos autores o seguiram (ex. RUSSELL 1970, GOY 1979, PAGÈS *et al.* 1992, BUECHER *et al.* 2001, SPARKS *et al.* 2001; revisão em CORNELIUS 1995), porém a nomenclatura correta da espécie é *A. forskalea* conforme revisões prévias e posteriores ao trabalho citado de Kramp (RUSSEL 1953, CORNELIUS 1995, BOUILLON & BOERO 2000b).

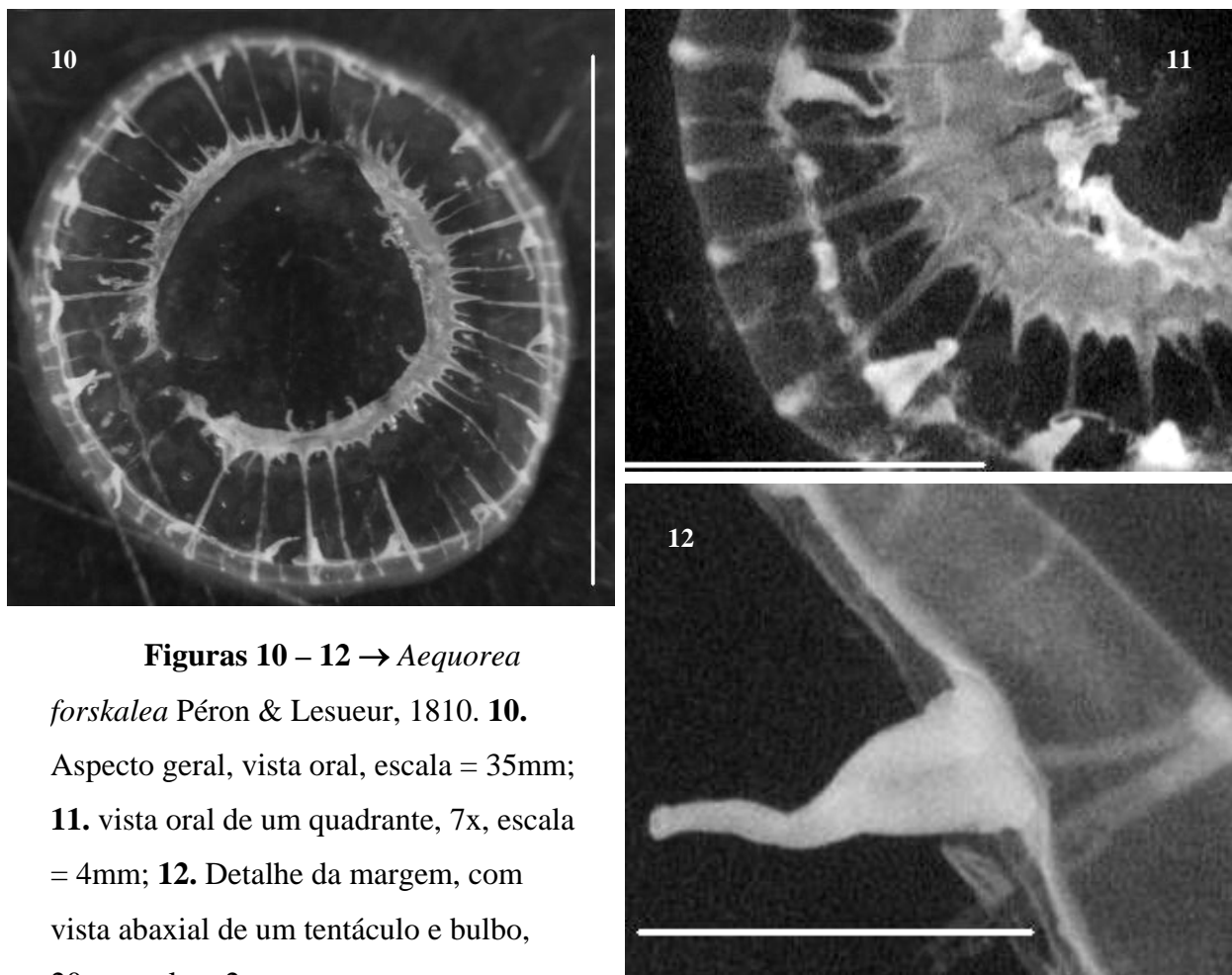
**Distribuição:** Cosmopolita, encontrada em águas tropicais a temperadas (RUSSELL 1953, CORNELIUS 1995), meroplanctônica e nerítica (BOUILLON 1999). Brasil (anterior a este estudo): Bahia, Pernambuco (GOY 1979, como *A. aequorea*), Rio Grande do Sul (NAVAS-



PEREIRA 1981, como *A. aequorea*). Outras regiões: Indo-Pacífico, Atlântico norte até o Mar da Noruega, Patagônia, Mediterrâneo e costa Atlântica da África. (KRAMP 1955, 1968, GOY *et al.* 1990, 1991, CORNELIUS 1995, BOUILLON 1999).

**Comentários:** Espécie provavelmente pouco abundante no Brasil, os trabalhos que a citam referem-se sempre a poucos exemplares coletados (GOY 1979 – 1 exemplar, NAVAS-PEREIRA 1981 – 3 exemplares), talvez seja mais comum em regiões oceânicas conforme relatado para a costa africana (SPARKS *et al.* 2001, BUECHER *et al.* 2001).

**Distribuição Temporal:** apresentou maior abundância em agosto, sendo encontrada até novembro.



**Figuras 10 – 12** → *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810. **10.** Aspecto geral, vista oral, escala = 35mm; **11.** vista oral de um quadrante, 7x, escala = 4mm; **12.** Detalhe da margem, com vista abaxial de um tentáculo e bulbo, 20x, escala = 2mm.

*Rhacostoma atlantica* L. Agassiz, 1850

(Figuras 13-15)

**Referências:** KRAMP 1955, p. 266, KRAMP 1959, p. 168, fig. 237, KRAMP 1961, p. 210, MOREIRA 1975, p. 557, GOY 1979, p. 290-291, BOUILLON 1999, p. 423, fig. 3.81.

**Material examinado:** Shangrilá: 08/08/1998 – 1 exemplar; 17/09/1999 - 16 exemplares; 16/11/1999 – 2 exemplares; Guaratuba: 21/04/2001 – 1 exemplar; 29/07/2001 – 1 exemplar; 08/08/2003 – 1 exemplar; 20/06/2004 – 1 exemplar; 23/07/2004 – 1 exemplar; 18/08/2004 - 4 exemplares; 25/11/2004 - 3 exemplares; Transecto A: 29/10/2005 - 4 exemplares; Transecto B: 23/07/2005 - 1 exemplar; 29/10/2004 - 20 exemplares; Transecto C: 27/10/2004 - 4 exemplares; Transecto D: 30/10/2004 - 1 exemplar; 14/01/2005 - 2 exemplares; Transecto E: 30/10/2004 - 106 exemplares; 25/07/2005 - 2 exemplares.

**Exemplares de referência:** MZUSP - 904 – 1 exemplar, MZUSP - 905 – 1 exemplar.

**Varição de tamanho observada:** 22 – 63 mm de diâmetro (média de  $30,3 \pm 6,25$ ).

**Descrição:** Umbrela bastante achatada, transparente, mesogléia dura e espessa. Tentáculos um pouco menos numerosos que os canais radiais, inseridos em um bulbo cônico e alongado. Poro excretor ausente. Vesículas marginais presentes em número de 3 a 5 entre cada tentáculo. Boca larga, cerca de metade do diâmetro umbrelar, manúbrio curto, com as bordas franjadas, similar ao da espécie anterior. Canais radiais simples em número de 70 a 110, sem canais centrípetos. Com fileiras de papilas gelatinosas muito evidentes paralelas entre cada canal. Gônadas ao longo de grande parte dos canais, em geral deixando ambas as extremidades livres. Em um exemplar, um dos canais radiais apresentava-se ramificado, diferindo do padrão da espécie. Espécie bastante frágil e frequentemente encontrada destruída.

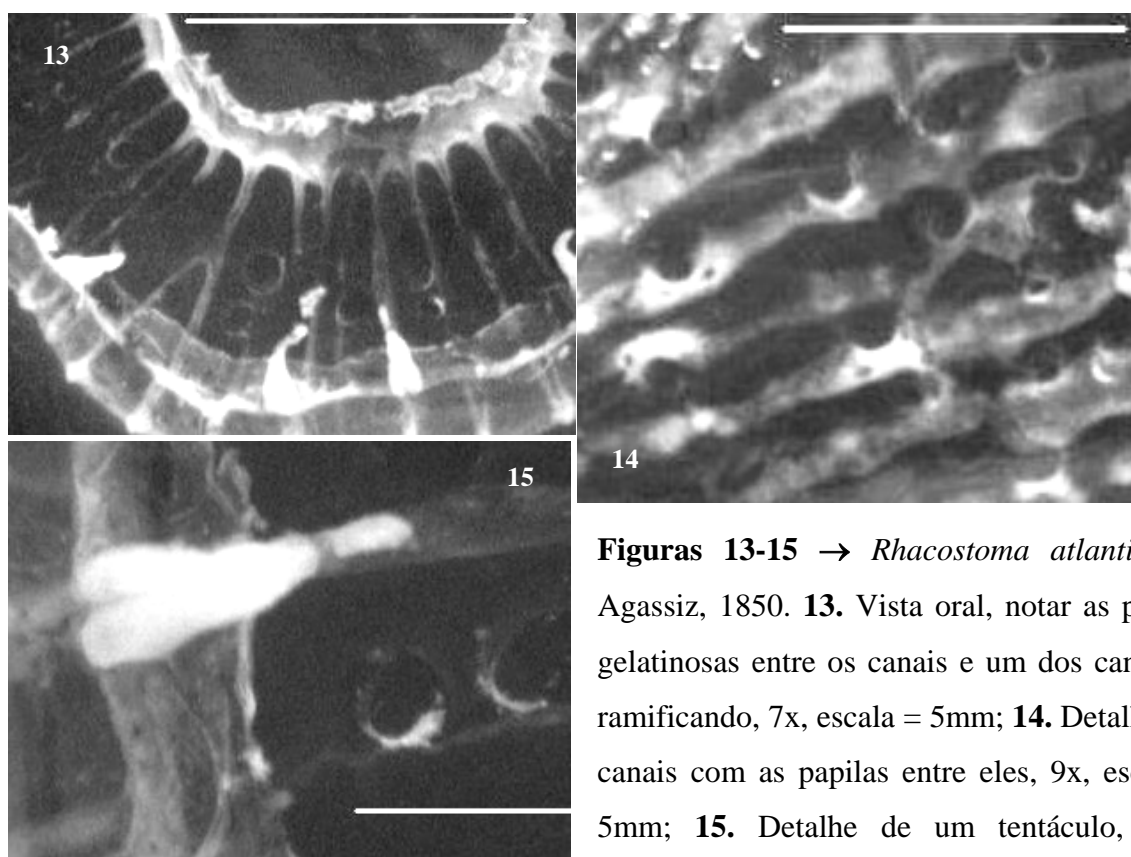
**Discussão:** O gênero *Rhacostoma* L. Agassiz, 1850 é monotípico e facilmente distinguível do gênero *Aequorea* pela presença da fileira de papilas gelatinosas entre os canais, do gênero *Zygocanna* Haeckel, 1879 pelos canais serem simples, e do gênero *Gangliostoma* Xu, 1983 pela ausência de fileiras circulares de papilas na base do manúbrio (KRAMP 1955, 1959, 1961, BOUILLON & BOERO 2000b). Tais características distintivas são facilmente observáveis, mesmo em exemplares mais destruídos. Os exemplares estudados diferem um pouco das descrições de exemplares do Atlântico Norte. Amadurecem com um tamanho bem menor e apresentam um número menor de tentáculos em relação aos canais, apesar da eventual presença de bulbos rudimentares que podem se desenvolver posteriormente. Esta

diferença parece ser um padrão nas populações brasileiras e já foi comentada por outros autores (MOREIRA 1975, NAVAS-PEREIRA 1981).

**Distribuição:** Espécie meroplanctônica nerítica (BOUILLON 1999). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (MOREIRA, 1975); Santa Catarina e Rio Grande do Sul (NAVAS-PEREIRA 1981, MIANZAN & GUERRERO 2000). Outras regiões: Costa Atlântica da América do Norte e da África (KRAMP 1955, 1959, 1961, BOUILLON 1999).

**Comentários:** MOREIRA (1975) sugere que a espécie seja invasora em águas brasileiras, pois começou a aparecer apenas na década de 1970. Desde então parece apresentar populações bem estabelecidas na região. Ocorre em grandes agregados no extremo sul do Brasil, chegando a representar a maior parte (68%) da biomassa de carbono orgânicos do ambiente pelágico na região do Cabo de Santa Marta (SC) (MIANZAN & GUERRERO 2000). Na costa paranaense não ocorre em grande abundância em águas rasas, porém em Florianópolis é frequentemente avistada encalhada em grandes quantidades nas praias (Daniel Lewis, comunicação pessoal; observações pessoais).

**Distribuição Temporal:** maior abundância na primavera



**Figuras 13-15** → *Rhacostoma atlantica* L. Agassiz, 1850. **13.** Vista oral, notar as papilas gelatinosas entre os canais e um dos canais se ramificando, 7x, escala = 5mm; **14.** Detalhe dos canais com as papilas entre eles, 9x, escala = 5mm; **15.** Detalhe de um tentáculo, notar também duas papilas entre os canais, 20x, escala = 1mm.

Família Lovenellidae

*Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894

(Figuras 16-19)

**Referências:** RUSSELL 1953, p. 311-313, fig. 193-195, KRAMP 1959, p. 154, fig. 206, KRAMP 1961, p. 174-175, GOY 1979, p. 278, fig. 16, CORNELIUS 1995, p. 157, fig. 35, BOUILLON 1999, p. 425, fig. 3.95.

**Material examinado:** Guaratuba: 20/06/2004 – 16 exemplares; 23/07/2004 – 1 exemplar.

**Exemplares de referência depositados:** MZUSP – 978 – 1 exemplar

**Varição de tamanho observada:** 5 – 15 mm de diâmetro (média de  $5,8 \pm 1,6$ ); 4 – 12 mm de altura (média de  $5 \pm 1,1$ ).

**Descrição:** Umbrela quase hemisférica, transparente. Veu desenvolvido. Tentáculos ocos e longos, geralmente em número de 16, um pouco mais numerosos em alguns exemplares, com a extremidade distal espiralada e bulbo cônico. Um par de cirros laterais espiralados flanqueando cada tentáculo, muito diminutos e difíceis de observar em exemplares fixados. Bulbos rudimentares, que podem vir a desenvolver tentáculos, em número de 1 a 3 entre cada tentáculo, alguns com cirros laterais. Oito estatocistos fechados em posição ad-radial, com 4 a 8 estatólitos cada. Manúbrio quadrático curto, cerca de 1/3 da cavidade umbrelar, sem pedúnculo, cruciforme em vista aboral. Apresenta quatro manchas negras características na parede do manúbrio em posição inter-radial. Boca larga, com 4 lábios perradiais largos e bordas levemente franjadas. Quatro canais radiais simples, sem canais centrípetos. Gônadas lineares, ovalada em indivíduos mais jovens, cresce lateralmente ao longo dos dois terços distais dos canais, nunca chegando ao canal circular, com um sulco mediano bem evidente.

**Discussão:** Atualmente 20 espécies são reconhecidas no gênero (BOUILLON & BOERO 2000b), das quais cinco foram encontradas no Atlântico Sul (BOUILLON 1999) e quatro no Brasil (MIGOTTO *et al.* 2002). Apesar dos exemplares estarem com os cirros bastante encolhidos devido à fixação, eles podem ser observados em aumentos maiores. A presença de 1 a 3 bulbos rudimentares entre cada tentáculo, 8 estatocistos ad-radiais e as quatro manchas inter-radiais na parede do manúbrio confirmam a identificação da espécie.

A presença das manchas inter-radiais na parede do estômago, que podem persistir após fixação (RUSSELL 1953) ou não (CORNELIUS 1995), persistentes nos exemplares estudados, junto com a forma da umbrela e do estômago, ausência de pedúnculo, presença

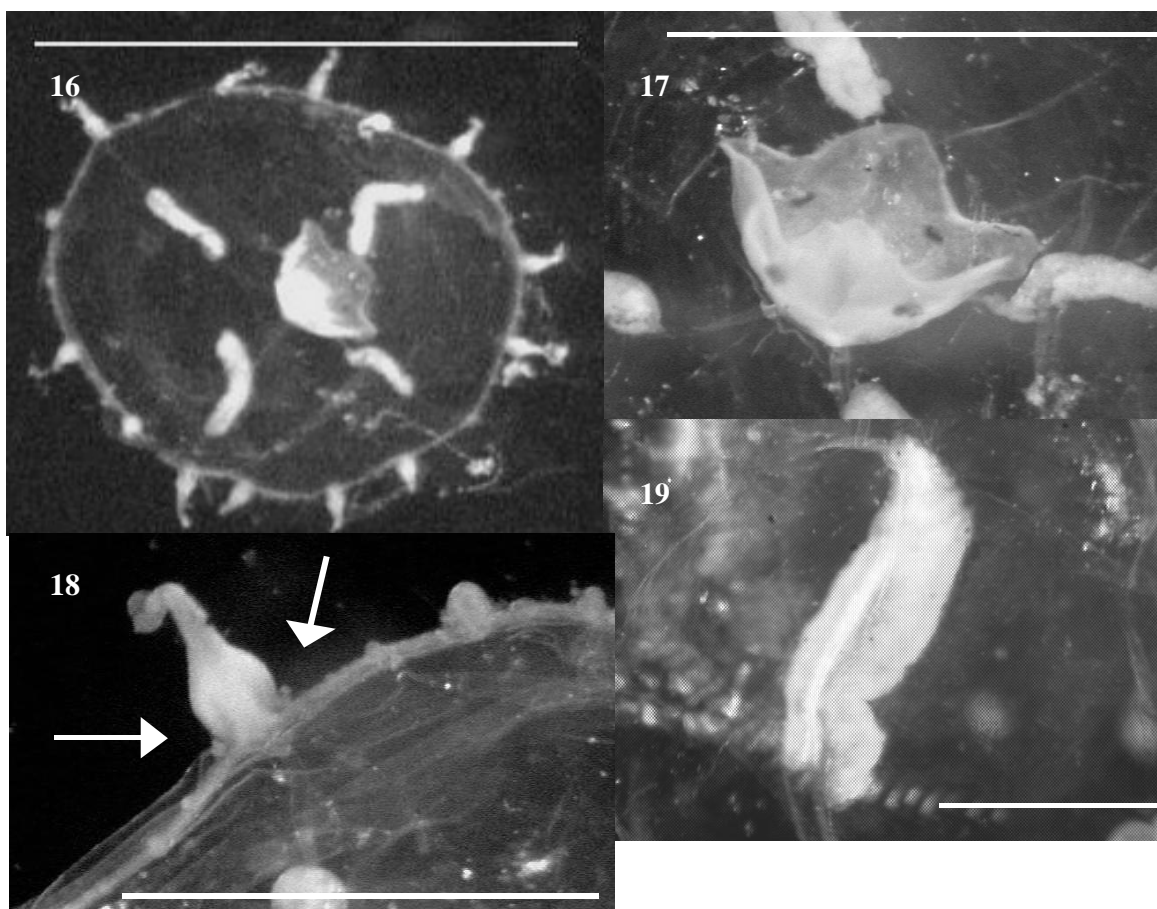
de 1-3 pequenos bulbos entre cada tentáculo, estes em número de 16-20 são características diagnósticas da espécie, pelas quais pode ser facilmente reconhecida (RUSSELL 1953, CORNELIUS 1995).

Ainda existe pouco consenso em relação à família a que pertence o gênero *Eucheilota* McCradyi, 1859, sendo considerada Loveneliidae por alguns autores (RUSSELL 1953, KRAMP 1955, 1959, 1961, 1965, 1968, CALDER 1971, BOUILLON & BOERO, 2000a, b, BOUILLON *et al.* 2004 ) e Eucheilotidae por outros (BOUILLON *et al.* 1988, CORNELIUS 1995, BOUILLON 1999, MIGOTTO *et al.* 2002), com a última família sendo desconsiderada na recente sinopse de BOUILLON & BOERO (2000b), classificação seguida no presente estudo.

**Distribuição:** espécie meroplantônica, nerítica (BOUILLON 1999). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (TRONOLONE 2001 *apud* MIGOTTO *et al.* 2002). Outras regiões: Argentina (GOY 1979) Sudoeste da Índia, Atlântico Norte, incluindo diversas localidades da Europa (CORNELIUS 1995, BOUILLON 1999).

**Comentários:** segunda vez que a espécie é encontrada no Brasil. Foi coletada apenas durante o inverno nos meses de junho e julho. Alguns exemplares apresentavam metacercárias parasitas da família Lepocreadiidae.

**Distribuição Temporal:** coletada apenas durante o inverno.



**Figuras 16 – 19** → *Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894, **16**. Aspecto geral vista oral, 7x, escala = 6mm, **17**. Detalhe do manúbrio e boca (esta está totalmente relaxada), notar os 4 pontos inter-radiais pretos, 20x, escala = 3mm, **18**. Detalhe da margem, mostrando bulbo tentacular e pequenos bulbos entre eles. Notar os cirros laterais (setas), que embora bastante encolhidos e destruídos devido á fixação, sua pontinha proximal ainda pode ser notada, 30x, escala = 3mm, **19**. Detalhe da gônada, notar o sulco central, 30x, escala = 1mm.

Sub-classe Hydroidolina

Classe Anthoathecata

Família Bougainvillidae

*Bougainvillia platygaster* (Haeckel, 1879)

(Figuras 20-24)

**Referências:** MAYER 1910a, p. 165, KRAMP 1957, p.9, pl. III figs. 1-6, KRAMP 1961, p.80, VANNUCCI & REES 1961, p.78-79, KRAMP 1968, p. 34, fig. 86, MILLARD 1975, p. 481,

GOY *et al.* 1991, p. 108, fig. 20, PAGÈS *et al.* 1992, p.4, fig. 2, BOUILLON 1995, p. 227, fig.1, SCHUCHERT 1996, p. 33, fig. 16; BOUILLON 1999, p. 409, fig 3.3; BOUILLON *et al.* 2004, p. 44, fig. 26D.

**Material examinado:** Guaratuba: 31/05/2003 – 1 exemplar; 08/08/2003 – 70 exemplares; 20/09/2003 – 134 exemplares; 16/01/2004 – 1 exemplar; 12/05/2004 – 9 exemplares; 20/06/2004 - 1 exemplar; Transecto A: 23/07/2005 - 10 exemplares.

**Material de Referência:** MZUSP 0902 – 2 exemplares; MZUSP 0903 – 3 exemplares.

**Varição de tamanho:** diâmetro = 5 – 17 mm (média de  $9,98 \pm 2,73$ ), altura = 4 – 17 mm (média de  $11,64 \pm 27,01$ ).

**Descrição:** Umbrela transparente, levemente azulada em animais vivos, geralmente um pouco mais alta que larga, com formato mais ou menos cúbico, levemente achatada no ápice. Tentáculos arranjados em grupos de 8 a 16 (maioria com 12), em quatro bulbos tentaculares bastante largos, de forma aproximadamente triangular, em posição perradial. A largura de cada bulbo geralmente passa da metade do espaço inter-radial entre eles e, em alguns casos, dois bulbos adjacentes chegam praticamente a se juntar. Ocelos alongados em forma de linha ou de lua crescente, na base abaxial dos tentáculos. Manúbrio extremamente achatado, largo e curto, com forte compressão lateral causada pelas gônadas muito desenvolvidas. Quatro tentáculos orais originam-se na parede do manúbrio em posição perradial e se ramificam dicotomicamente de 4 a 6 vezes. A primeira ramificação acontece diretamente da base ou muito próximo dela, conseqüentemente, o tronco basal do tentáculo é bastante curto. A porção mais distal dos tentáculos orais ultrapassa a boca e porta grupos de grandes nematocistos. Quatro canais radiais simples, de coloração azulada em exemplares vivos, se unem ao canal circular. Gônadas saculiformes, bastante volumosas e pendentes, em posição perradial. Aparentemente têm início na parede do manúbrio e avançam sobre o terço proximal dos canais radiais. Quatro exemplares apresentavam um dos canais radiais ramificado em seu quarto distal.

**Discussão:** Atualmente 33 espécies são reconhecidas como válidas no gênero (BOUILLON & BOERO 2000b), das quais oito foram citadas para o Brasil, sete na fase de medusa (MIGOTTO *et al.* 2002). As características consideradas específicas de *B. platygaster* são o estômago curto, largo e quadrangular, sem pedúnculo, tronco basal dos tentáculos orais curto, ocelo em forma de lua crescente e posição inter-radial das gônadas (KRAMP 1957, 1961, BOUILLON 1995, 1999, SCHUCHERT 1996, BOUILLON *et al.* 2004). GOY *et al.* (1991: p. 108, fig.20) e PAGÈS *et al.* (1992: p. 4, fig.1), entretanto, não comentam sobre o tronco

basal na descrição e seus desenhos evidenciam um tronco relativamente longo. BOUILLON (1995) não considera a forma dos ocelos como uma das características da diagnose, enquanto VANNUCCI & REES (1961) acrescentam ainda o estômago achatado. MAYER (1910a) menciona também um largo bulbo triangular, maior que o espaço entre eles, como uma das características diagnósticas, o que difere de trabalhos posteriores que mostram bulbos consideravelmente menores e nem sempre triangulares (PAGÈS *et al.* 1992, BOUILLON 1995, 1999, SCHUCHERT 1996).

O material examinado difere em alguns pontos das descrições anteriores de *B. platygaster*: 1) a posição das gônadas é sempre comentada como inter-radial (MAYER 1910a, KRAMP 1961, 1968, VANNUCCI & REES 1961, BOUILLON 1995, 1999, SCHUCHERT 1996), porém, grande parte das descrições e ilustrações disponíveis da espécie não evidenciam as gônadas ou as mostram pouco desenvolvidas. Todos os exemplares analisados neste trabalho apresentavam gônadas bastante desenvolvidas e volumosas e eram claramente de posição perradial; 2) outra diferença refere-se ao brotamento de medusas do manúbrio, ou de estruturas polipóides dos cantos do manúbrio, relatados em todos os trabalhos (VANNUCCI & REES 1961, KRAMP 1959, 1965, 1968, PAGÈS *et al.* 1992, BOUILLON 1995, 1999, SCHUCHERT 1996, BOUILLON *et al.* 2004), desde que foram observados pela primeira vez por KRAMP (1957). A ausência destas estruturas nos exemplares estudados, resultantes de reprodução assexuada, pode estar relacionada ao fato das gônadas estarem bastante desenvolvidas. KRAMP (1957, 1965) comenta que somente exemplares imaturos e/ou pequenos (3-5mm) apresentavam brotos, enquanto que nos maiores havia gônadas desenvolvidas. De maneira similar, exemplares pequenos de *B. niobe* Mayer, 1894 produziam brotos e exemplares grandes apresentavam gônadas (VANNUCCI & REES 1961). A ocorrência de brotamento no manúbrio pode ou não ocorrer em várias espécies do gênero *Bougainvillia* e não tem sido considerado um caráter definitivo (BOUILLON 1995, SCHUCHERT 1996); 3) os bulbos do material examinado são significativamente maiores do que os que aparecem nas figuras dos trabalhos recentes (PAGÈS *et al.* 1992, BOUILLON 1995, SCHUCHERT 1996), porém MAYER (1910a) e KRAMP (1968) comentam sobre bulbos bastante largos e triangulares, chegando a tão largos quanto os espaços inter-radiais entre eles (MAYER, 1910a), como foi observado nos exemplares analisados. Entretanto ilustrações em publicações recentes (PAGÈS *et al.* 1992: p.4 fig. 1, BOUILLON 1995: p. 227, fig. 1, SCHUCHERT 1996: p. 33, fig. 16, BOUILLON 1999: p. 409, fig 3.3) evidenciam bulbos bem menores e não triangulares. 4) Algumas pequenas



variações na forma dos ocelos foram encontradas tanto no mesmo indivíduo quanto entre diferentes indivíduos, porém a forma constante foi de lua crescente conforme descrito na literatura.

Entre as espécies do gênero que ocorrem no Atlântico Sul e no Mediterrâneo, o tronco basal curto nos tentáculos orais e a ausência de pedúnculo gástrico é característica específica de *B. platygaster* (BOUILLON 1999, BOUILLON *et al.* 2004). Assim, aliado a essas características, o estômago achatado e curto, a forma da umbrela globular a cúbica, de ápice achatado, a presença de um ocelo em forma de lua crescente na base de cada tentáculo e a forma do bulbo triangular e largo foram decisivas para a identificação como *B. platygaster*.

Considerando todas as espécies do mundo, *B. nodgardii* (Browne, 1903) [considerada sinônimo de *B. muscoides* (Sars, 1846) por VANNUCCI & REES (1961)] também apresenta o tronco basal curto e estômago sem pedúnculo, porém é consideravelmente menor e não apresenta ocelo (FOERSTER 1923, KRAMP 1961); *B. principais* (Steentrup, 1850) apresenta estômago curto e largo, sem pedúnculo e com tronco basal curto, porém difere pela presença de ocelo na base do bulbo (RUSSELL 1953, KRAMP 1961). *Bougainvillia niobe*, *B. fulva* Agassiz & Mayer, 1899 e *B. carolinensis* (McCrary, 1858) são consideradas próximas de *B. platygaster* (KRAMP 1955, 1957, VANNUCCI & REES 1961), da qual diferem pelo tronco basal longo na primeira e terceira e pelas gônadas ad-radiais nas duas primeiras, além da segunda ocorrer somente no Indo-Pacífico e a terceira apresentar ocelos nos bulbos e não nos tentáculos (VANNUCCI & REES 1961).

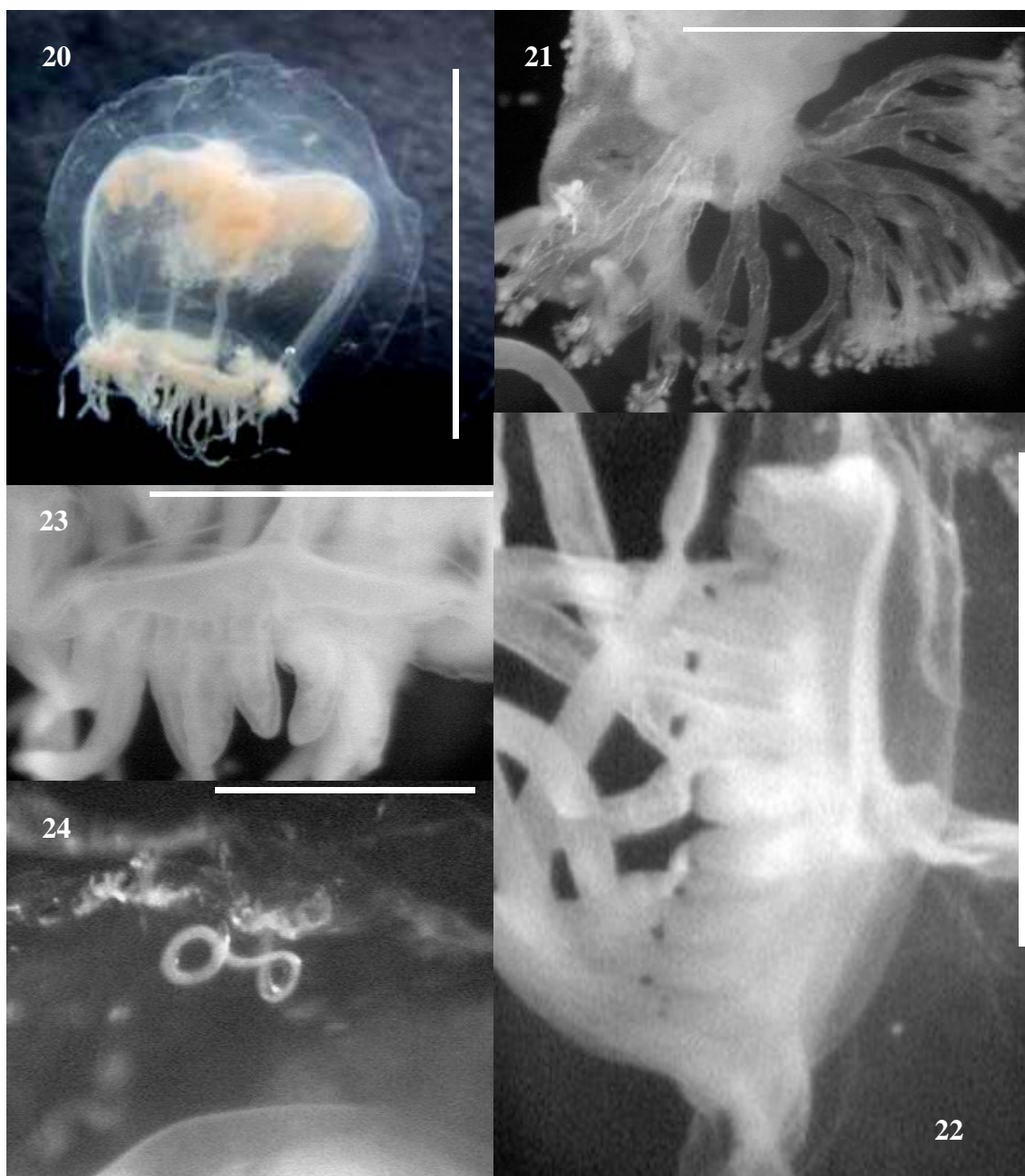
O gênero *Bougainvillia* é bem definido e facilmente identificável, porém a identificação específica é difícil, com muitas espécies duvidosas (VANNUCCI & REES 1961, BOUILLON & BOERO 2000b) e/ou mal descritas, com características sobrepostas. Uma vez que a última revisão do gênero é antiga (VANNUCCI & REES 1961) e muitas dúvidas permanecem (BOUILLON & BOERO 2000b), uma nova revisão seria muito interessante e de grande valia.

**Distribuição:** Espécie meroplancônica, considerada oceânica e característica da corrente das Malvinas por ZAMPONI (1983) e considerada oceânica epipelágica por KRAMP (1959). Ocorre em águas tropicais dos oceanos Atlântico e Índico (PAGÈS *et al.* 1992, BOUILLON 1995). Brasil (anterior a este estudo): Nordeste - Alagoas, Pernambuco e Ilhas Trindade - (KRAMP 1957). Outras regiões: Argentina (ZAMPONI 1983), Costa Atlântica da África,

Ilhas Canário, Tanzania, Ilhas Fiji, Arquipélago Malaio, Mar dos Sargassos, Mediterrâneo, Nova Zelândia (KRAMP 1957, 1961, MILLARD 1975, GOY *et al.* 1990, 1991, PAGÈS *et al.* 1992, BOUILLON 1995, SCHUCHERT 1996, BOUILLON *et al.* 2004), Caribe e Golfo do México (SEGURA-PUERTAS *et al.* 2003).

**Comentários:** Fase polipóide ainda desconhecida. Segundo registro da espécie no Brasil e primeiro no litoral sul. População parasitada por metacercárias da família Lepocreadiidae e nematóides (Fig. 24).

**Distribuição Temporal:** apresentou um padrão similar ao da Trachymedusae *G. brachymera*, sendo coletada em abundância nos meses de agosto e setembro em 2003 e sem um padrão temporal no ano de 2004.



**Figuras 20 – 24.** *Bougainvillia platygaster* Haeckel, 1879, **20.** Aspecto geral, vista lateral, escala = 14 mm, **21.** Detalhe dos tentáculos orais, notar primeira ramificação bem próximo à base, 20x, escala = 2 mm, **22.** Detalhe do bulbo tentacular em vista adaxial evidenciando os ocelos, 10x, escala = 5 mm, **23.** Detalhe do bulbo tentacular em vista abaxial, evidenciando sua forma triangular, 12x, escala = 4 mm, **24.** Detalhe do nematóide parasitando a mesogléia de *B. platygaster* na região aboral da umbrela, 25x, escala = 2 mm.

Ordem Cubomedusae

Família Carybdeidae

*Tamoya haplonema* Müller, 1859

(Figuras 25-27)

**Referências:** MAYER 1910b, p. 513, pl. 57 – f.ig. 2, KRAMP 1961, p. 307, GOY 1979, p. 291, PAGÈS *et al.* 1992, p. 57-58, fig. 67, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 529, fig. 3.2, NOGUEIRA JR 2004, fig. 5, MORANDINI *et al.*, 2005, p. 282, fig. 1.

**Material examinado:** Shangrilá: 16/04/1998 – 1 exemplar; 12/02/1999 – 4 exemplares; 19-03/1999 – 1 exemplar; 16/04/1999 – 2 exemplares; 15/05/1999 – 1 exemplar; Guaratuba: 21/04/2001 – 6 exemplares; 28/05/2001 – 1 exemplar; 23/02/2002 – 5 exemplares; 31/05/2003 – 1 exemplar; 27/02/2004 – 5 exemplares; 14/04/2004 – 2 exemplares; Barra do Saí: 20/04/2005 – 10 exemplares; 30/08/2004 – 1 exemplar; Transecto A: 02/05/2005 - 7 exemplares; 23/07/2007 - 2 exemplares; Transecto B: 02/05/2005 - 1 exemplar; 23/07/2005 - 1 exemplar; Transecto C: 04/05/2005 - 4 exemplares; Transecto D: 03/05/2005 - 11 exemplares; Transecto E: 03/05/2005 - 2 exemplares.

**Exemplares de referência depositados:** MZUSP – 926 – 1 exemplar; MZUSP – 927 – 1 exemplar.

**Variação de tamanho observada:** diâmetro = 14 – 103 mm (média de  $39,6 \pm 19,32$ ); altura = 25 – 170 mm (média de  $55,86 \pm 30,29$ ).

**Descrição:** Umbrela cuboidal, mais alta do que larga, com o topo achatado. Coloração levemente transparente chegando a opaca em alguns exemplares. Diversas “verrugas” de nematocistos aparecem em abundância no velário, pedálio e exumbrela, principalmente no topo desta, podendo estar ausente em material com a epiderme danificada. Quatro pedálios grossos, lateralmente comprimidos, em posição inter-radial. Apresentam-se dobrados para baixo formando um ângulo reto. Cada pedálio porta um tentáculo longo, oco e altamente contrátil, geralmente avermelhado em animais vivos, com círculos de nematocistos regularmente espaçados ao longo de toda sua extensão. Velário desenvolvido com diversos canais dendríticos bastante ramificados, mas que não se anastomosam. Quatro ropálios perradiais, com nichos de entrada elíptica em posição horizontal. Manúbrio curto, chegando no máximo a 1/3 da cavidade sub-umbrelar. Boca com quatro lábios recurvados. Gônadas foliares, crescendo a partir dos septos inter-radiais para dentro das bolsas

estomacais. Filamentos na parede superior do estômago, em posição vertical nos inter-rádios.

**Discussão:** Apesar de existir certa confusão quanto à taxonomia de Cubozoa, principalmente em relação às espécies do Indo-Pacífico (ver RIFKIN 1996, BURNETT *et al.* 1996), a proximidade de ocorrência do material tipo descrito por Fritz Müller (1856 apud CORREA 1966), a partir de exemplares de Santa Catarina, e a perfeita concordância com descrições de outros autores (MAYER 1910b, KRAMP 1961, GOY 1979, PAGÈS *et al.* 1992, MIANZAN & CORNELIUS 1999, PASTORINO 2001) não deixa dúvidas quanto a identidade desta Carybdeidae.

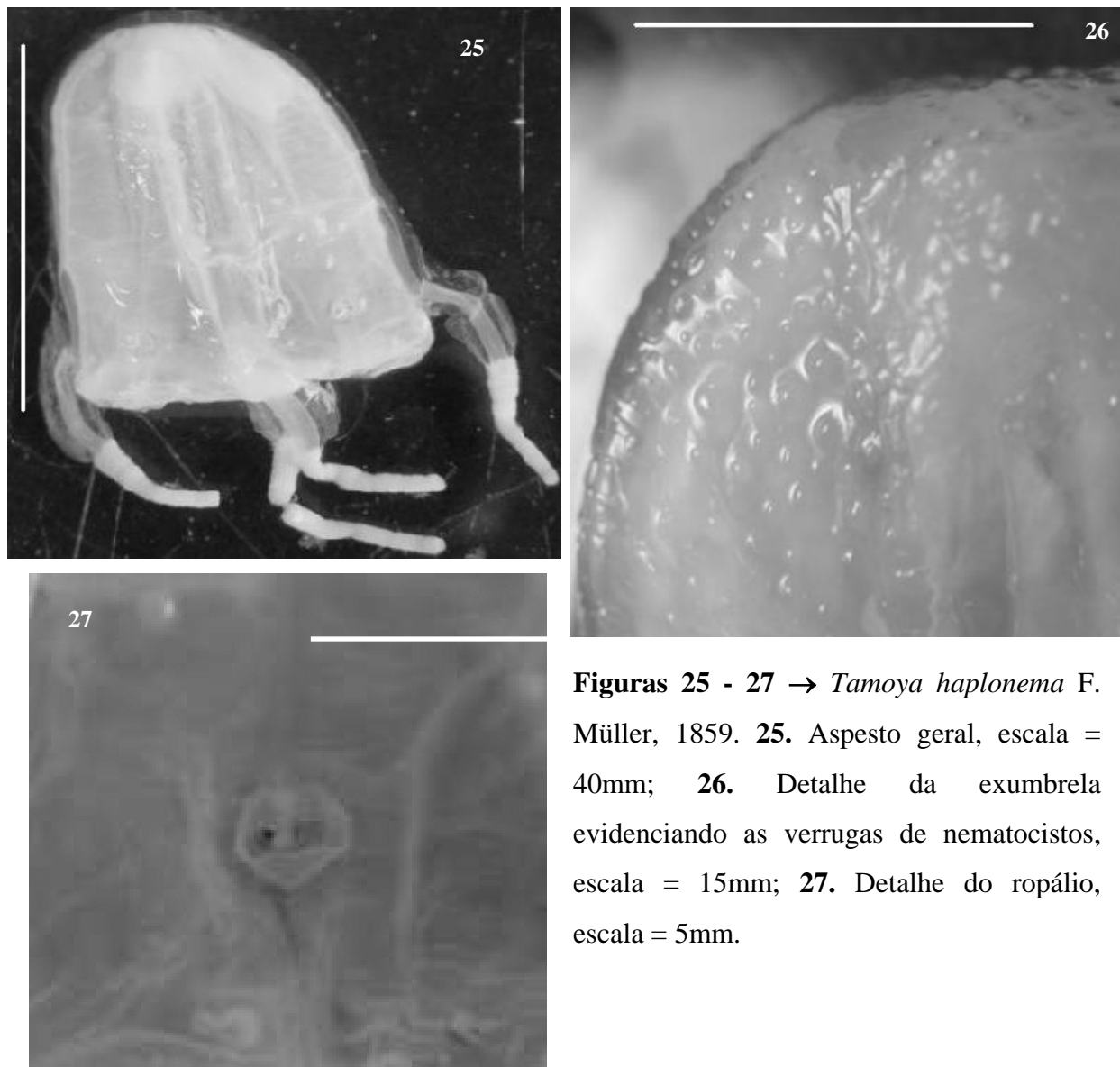
**Distribuição:** Meroplancônica, amplamente distribuída em águas costeiras tropicais e temperadas das costas leste e oeste do Atlântico (MAYER 1910b, KRAMP 1955, GOY 1979, PAGÈS *et al.* 1992, MIANZAN & CORNELIUS 1999, PASTORINO 2001). Brasil (anterior a este estudo): provavelmente toda costa (MIGOTTO *et al.* 2002, MORANDINI *et al.* 2005). Outras regiões: Norte do Golfo do México (Estados Unidos) (MAYER 1910b, PHILLIPS & BURKE 1970), África do Sul e Corrente de Bengala (PAGÈS *et al.* 1992); devido à indefinição da identidade específica das cubomedusas do Indo-Pacífico (BURNETT *et al.* 1996, RIFKIN 1996), a distribuição da espécie não está completa. Provavelmente é endêmica do Atlântico.

**Comentários:** O ciclo de vida da espécie ainda não foi elucidado, sendo desconhecida sua fase polipóide. A espécie pode causar queimaduras de moderadas a graves, conforme acidentes já registrados no Brasil (MORANDINI & MARQUES 1997, HADDAD JR *et al.* 2002, BISHOP 2003, NOGUEIRA JR 2004). Apesar das diversas verrugas de nematocistos na exumbrela, aparentemente apenas os tentáculos causam queimaduras (observações pessoais). É considerada como uma espécie rara por alguns autores (NOGUEIRA JR 2004, MORANDINI *et al.* 2005), porém, esteve presente em todos os anos de coleta, embora em baixas densidades e durante um período restrito (entre fevereiro e maio).

Apesar de ser considerada de ampla distribuição no litoral brasileiro (MIGOTTO *et al.* 2002, MORANDINI *et al.* 2005) e em toda costa americana do Atlântico (MAYER, 1910b, PAGÈS *et al.* 1992, MORANDINI *et al.* 2005), parece ocorrer um hiato em sua distribuição. Não existem registros da espécie nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o que pode ser devido à falta de coletas. Porém em dois anos de amostragens em águas rasas da Bahia a espécie não foi encontrada (Cristiane Araújo Quinto, comunicação pessoal). Também não existem registros da espécie em regiões da América Central que foram estudadas quanto à

sua fauna de medusas, como Porto Rico (ARNESON & CUTRESS 1976) e México (SEGURA-PUERTAS *et al.* 2003). A espécie volta a ocorrer no Norte do Golfo do México.

**Distribuição Temporal:** encontrada sempre entre fevereiro e maio na área de estudo.



**Figuras 25 - 27** → *Tamoya haplonema* F. Müller, 1859. **25.** Aspesto geral, escala = 40mm; **26.** Detalhe da exumbrela evidenciando as verrugas de nematocistos, escala = 15mm; **27.** Detalhe do ropálio, escala = 5mm.

#### Família Chiroadropidae

#### *Chiropsalmus quadrumanus* (Müller, 1859)

(Figuras 28-32)

**Referências:** MAYER 1910b, p. 515, pl. 57 - fig. 3, VANNUCCI 1954, p. 120-122, est. 5 fig. 1-6, KRAMP 1961, p. 309-310, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 530, fig. 3.5, HADDAD 2002, p. 42-43, fig. 22, NOGUEIRA JR 2004, fig. 5, MORANDINI *et al.* 2005, p. 283, fig. 3.

**Material examinado:** Shangrilá: 13/12/1998 – 10 exemplares; 15/01/1999 - 26 exemplares; 12/02/1999 – 38 exemplares; 19/03/1999 – 16 exemplares; 16/04/1999 - 10 exemplares; 15/05/1999 – 4 exemplares; 29/07/1999 – 1 exemplar; 15/01/2000 – 100 exemplares; Em frente à Currais: 25/07/1999 - 2 exemplares; 22/08/1999 - 15 exemplares; Guaratuba: 28/05/2001 – 5 exemplares; 27/10/2001 – 1 exemplar; 23/11/2001 - 1 exemplar; 16/12/2001 - 7 exemplares; 18/01/2002 - 6 exemplares; 23/02/2002 - 7 exemplares; 24/03/2002 - 1 exemplar; 15/02/2003 – 19 exemplares; 15/03/2003 – 1 exemplar; 31/05/2003 - 66 exemplares; 08/08/2003 - 1 exemplar; 20/09/2003 - 2 exemplares; 01/12/2003 - 79 exemplares; 16/01/2004 – 32 exemplares; 27/02/2004 - 9 exemplares; 12/05/2004 - 1 exemplar; 20/06/2004 - 9 exemplares; 23/07/2004 - 2 exemplares; 22/10/2004 - 1 exemplar; 25/11/2004 – 165 exemplares; 15/12/2004 – 48 exemplares; Barra do Saí: 25/11/2004 – 9 exemplares; 17/12/2004 - 17 exemplares; 20/04/2005 - 5 exemplares; Transecto A: 29/10/2004 – 6 exemplares; 15/01/2005 - 2 exemplares; 23/07/2005 - 47 exemplares; Transecto B: 29/10/2004 - 4 exemplares; 15/01/2005 - 23 exemplares; 23/07/2005 – 32 exemplares; Transecto C: 27/10/2005 - 4 exemplares; 23/01/2005 - 7 exemplares; 22/07/2005 - 41 exemplares; Transecto D: 30/10/2004 - 11 exemplares; 14/01/2005 - 60 exemplares; 30/05/2005 - 4 exemplares; 25/07/2005 - 70 exemplares; Transecto E: 30/10/2005 - 10 exemplares; 14/01/2005 - 123 exemplares; 03/05/2005 - 4 exemplares.

**Exemplares de referência depositados:** MZUSP – 928 – 3 exemplares; MZUSP – 929 – 2 exemplares

**Varição de tamanho observada:** diâmetro = 12 – 122 mm (média de  $39,93 \pm 21,57$ ); altura = 6 – 104 mm (média de  $31,67 \pm 18,23$ ).

**Descrição:** Umbrela cuboidal, mais larga que alta, topo levemente achatado. Coloração transparente a levemente opaca. Superfície exumbrelar lisa. Quatro pedálios inter-radiais, palmados e comprimidos lateralmente, com expansões em forma de pequenos dedos, de onde se inserem entre 2 a 11 tentáculos, dependendo do tamanho e desenvolvimento do animal. Os tentáculos apresentam-se dispostos em duas fileiras paralelas, os mais proximais são maiores e mais velhos e o mais distal e mais jovem geralmente não é pareado e encontra-se entre as duas fileiras. Os tentáculos apresentam círculos de nematocistos ao longo de toda sua extensão. Ropálios em número de quatro inseridos em nichos ovalados de posição perradial. Velário desenvolvido e com numerosos canais dendríticos ramificados. Manúbrio pouco maior que metade da altura da cavidade

umbrelar, boca com 4 lábios proeminentes. Quatro pares de projeções mesogleais saem do estômago em posição ad-radial e pendem na cavidade sub-umbrelar. Essas estruturas são quase ausentes em exemplares jovens e apresentam-se bastante desenvolvidas em animais maduros. Quatro gônadas, cada uma como uma folha que cresce para o interior das bolsas gástricas. Em exemplares bem maduros, as gônadas envolvem as projeções mesogleais e desprendem-se do animal.

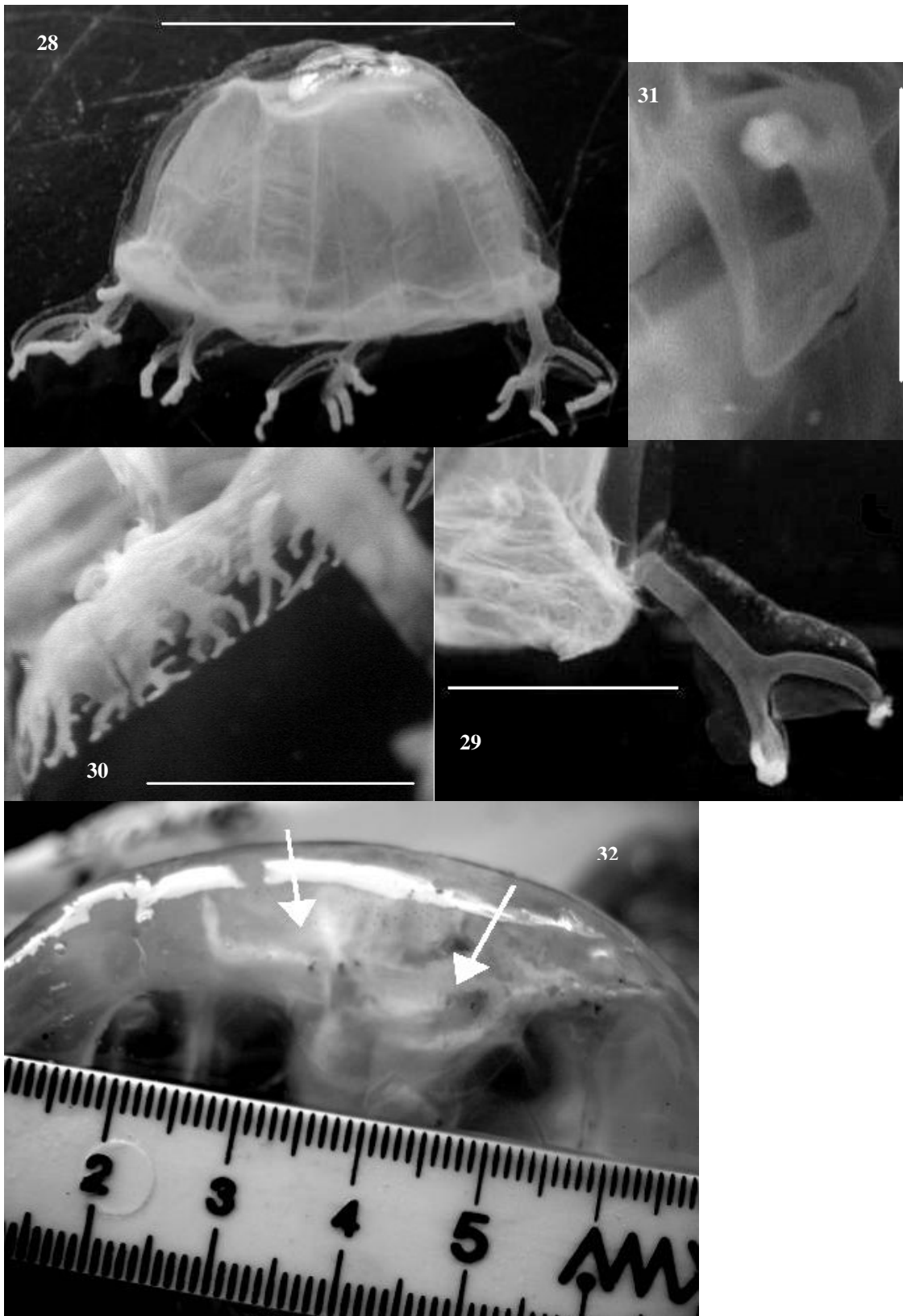
**Discussão:** Como para a espécie anterior, existe uma grande confusão quanto à taxonomia principalmente em relação às espécies do Indo-Pacífico (ver RIFKIN 1996, BURNETT *et al.* 1996), a proximidade do material tipo, descrito por Fritz Müller em 1859 (CORREA 1966) a partir de exemplares de Santa Catarina e a perfeita concordância com descrições de outros autores (MAYER 1910b, KRAMP 1961, MIANZAN & CORNELIUS 1999, HADDAD 2002, MORANDINI *et al.* 2005) não deixa dúvidas quanto à identidade desta espécie.

**Distribuição:** Espécie costeira, meroplanctônica, amplamente distribuída na costa americana do Atlântico, entre 27°S e 35°N (MAYER 1910b, MIANZAN & CORNELIUS 1999). Apenas depois de resolvida a grande confusão taxonômica das Chirodripidae do Indo-Pacífico (ver BURNETT *et al.* 1996, RIFKIN 1996) sua exata distribuição mundial poderá ser conhecida. Provavelmente endêmica do Atlântico. Brasil (anterior a este estudo): Bahia, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (MIGOTTO *et al.* 2002, NOGUEIRA JR 2004, MORANDINI *et al.* 2005, QUINTO *et al.* 2005).

**Comentários:** Como a espécie anterior o ciclo de vida ainda não foi descrito e a fase polipóide permanece desconhecida. Espécie responsável por diversas queimaduras em banhistas no litoral brasileiro (HADDAD JR *et al.* 2002, HADDAD 2002, BISHOP 2003, NOGUEIRA JR 2004). Apresenta uma mudança no hábito alimentar ao crescer e freqüentemente podem ser observados camarões no interior de sua cavidade gastrovascular (NOGUEIRA JR & HADDAD 2005a; Figura 32) e ocorre em grande abundância principalmente durante os meses de primavera-verão no litoral paranaense (NOGUEIRA JR 2004). Apresenta hábito de fundo, sendo capturada em abundância em arrastos de camarão (GUEST 1959, PHILLIPS & BURKE 1970, ver Capítulo III).

**Distribuição Temporal:** ocorre em abundância no fim da primavera/início do verão, podendo ser encontrada até o início do inverno.





**Figuras 28 – 32** → *Chiropsalmus quadrumanus* (F. Muller, 1859). **28.** Aspecto geral, vista lateral, escala = 35mm; **29.** Detalhe do pedálio de um indivíduo bastante jovem, com apenas dois tentáculos, escala = 10mm; **30.** Detalhe do velário, 10x, escala = 7mm; **31.** Detalhe do ropálio, 10x, escala = 4mm, **32.** Vista aboral do estômago de *C. quadrumanus* mostrando seu principal item alimentar o camarão sergestídeo *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945.

Classe Scyphozoa

Ordem Coronatae

Família Atollidae

*Atolla* sp.

**Referências:** MAYER 1910b, p. 561-562, KRAMP 1961, p. 311, RUSSELL 1970, p. 37, Cornelius 1997, p. 111, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 531, MORANDINI 2003a, p. 19-20.

**Material examinado:** Guaratuba: 01/12/2003 – 1 exemplar.

**Exemplares de referência:** o único exemplar coletado encontra-se na coleção de zoologia da UFPR, ainda sem numeração disponível.

**Varição de tamanho observada:** 28 mm de diâmetro.

**Descrição:** umbrela achatada, circular, subumbrela com sulco coronal profundo próximo da margem. Entalhes bem evidentes na porção da exumbrela interna ao sulco coronal. Mesogléia relativamente grossa. Apenas dois pequenos fragmentos de tentáculos presentes, alternando com os ropálios, demais tentáculos destruídos. Lóbulos marginais lisos, de formato alongado com margens arredondadas, alguns faltavam ou estavam parcialmente destruídos, aparentemente com o dobro do número de tentáculos. Forma do estômago lembra um trevo de quatro folhas. Filamentos presentes em posição inter-radial dentro do estômago. Exemplar jovem, gônadas ausentes.

**Discussão:** Exemplar em estado de conservação moderado, com apenas um tentáculo presente e com diversos lóbulos destruídos. Entre as quatro espécies do gênero encontradas no Atlântico Sul (MIANZAN & CORNELIUS 1999), o presente exemplar certamente não é *A. vanhoeffeni* Russell, 1957 devido à ausência de pigmentos pretos e principalmente porque o estômago não tem a forma de cruz. Também não é *A. chuni* Vanhöffen, 1902, porque nesta espécie os entalhes na exumbrela e lóbulos com papilas estão ausentes (RUSSELL

1970, MIANZAN & CORNELIUS 1999). As outras duas espécies, *A. wyvillei* Haeckel, 1880 e *A. parva* Russell, 1958 eram consideradas sinônimos até RUSSELL (1958) perceber as diferenças entre ambas e separá-las, posição amplamente aceita em estudos posteriores (RUSSELL 1958, 1970, KRAMP 1961, MIANZAN & CORNELIUS 1999). São bastante similares quando jovens, diferenciando-se no tamanho, posição de gônadas e forma dos septos radiais (RUSSELL 1958, 1970, MIANZAN & CORNELIUS 1999). Uma vez que o único exemplar coletado não apresenta gônadas e os septos não puderam ser observados, pois provavelmente foram destruídos, a identificação específica do material não foi possível. É mais similar a *A. wyvillei* devido aos entalhes exumbrelares serem mais profundos que em *A. parva* (MIANZAN & CORNELIUS 1999), característica prontamente observada no exemplar examinado e considerada como um dos melhores critérios para a separação de espécies no gênero, junto com a presença/ausência de nódulos (BIGELOW 1909 *apud* MAYER 1910b).

**Distribuição:** Gênero meroplânctônico, amplamente distribuído em águas mesopelágicas dos quatro oceanos (MAYER 1910b). Brasil (anterior a este estudo): Bahia - *A. wyvillei* – (MORANDINI, 2003a).

**Comentários:** As medusas deste gênero são meroplânctônicas, de grandes profundidades (JARMS *et al.*, 2002) e raramente são capturadas na superfície (MAYER 1910b), o que justifica o único exemplar coletado neste estudo, que estava bastante destruído, altamente parasitado por metacercárias (17) da família Lepocreadiidae em sua mesogléia e filamentos e provavelmente moribundo. Duas espécies do gênero (*A. wyvillei* e *A. chuni*) têm ocorrência provável na costa brasileira por mapas de distribuição (MIANZAN & CORNELIUS 1999), porém até o momento apenas um exemplar de *A. wyvillei* foi encontrado a 1700m de profundidade no litoral da Bahia (MORANDINI 2003a).

**Distribuição Temporal:** o único exemplar observado foi coletado em dezembro.

Ordem Rhizostomeae

Família Lychnorhizidae

*Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880

(Figura 33)

**Referências:** MAYER 1910b, p. 673 – 674, VANNUCCI 1951, p. 94, figs. 25-27, KRAMP 1961, p. 366, Goy 1979, p. 291, MIANZAN 1989b, p. 26-27, fig. 10, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 543, fig. 5.28, SILVEIRA & CORNELIUS 2000, p 14-15, fig. 2 e 4, HADDAD, 2002, p. 39-41, fig. 20; MORANDINI, 2003b, p. 63-65, fig. 4.41-4.44, MORANDINI *et al.* 2005, p. 286, fig. 14.

**Material examinado:** Shangrilá: 08/11/1997 – 25 exemplares; 22/02/1998 - 4 exemplares; 16/04/1998 - 4 exemplares; 08/08/1998 - 2 exemplares; 21/08/1998 - 16 exemplares; 22/08/1998 - 4 exemplares; 30/10/1998 - 6 exemplares; 15/01/1999 – 11 exemplares; 12/02/1999 - 13 exemplares; 19/03/1999 - 5 exemplares; 16/04/1999 – 3 exemplares; 26/06/1999 - 1 exemplar; 29/07/1999 - 22 exemplares; 17/09/1999 – 38 exemplares; 14/10/1999 - 2 exemplares; 16/11/1999 - 7 exemplares; Em frente à Currais: 25/07/1999 - 28 exemplares; 22/08/1999 - 42 exemplares; Guaratuba: 15/02/2003 – 9 exemplares; 15/03/2003 - 20 exemplares; 31/05/2003 - 150 exemplares; 08/08/2003 - 9 exemplares; 20/09/2003 – 356 exemplares; 01/11/2003 – 87 exemplares; 01/12/2003 – 71 exemplares; 16/01/2004 – 28 exemplares; 27/02/2004 - 11 exemplares; 14/04/2004 - 8 exemplares; 12/05/2004 - 3 exemplares; 20/06/2004 - 5 exemplares; 23/07/2004 - 15 exemplares; 18/08/2004 - 178 exemplares; 20/09/2004 – 251 exemplares; 22/10/2004 – 37 exemplares; 25/11/2004 – 309 exemplares; 15/12/2004 - 66 exemplares; Barra do Saí: 22/07/2004 – 2 exemplares; 30/08/2004 – 65 exemplares; 21/10/2004 – 23 exemplares; 25/11/2004 – 4 exemplares; 17/12/2004 – 18 exemplares; 21/01/2005 – 41 exemplares; 16/02/2005 - 18 exemplares; 17/03/2005 – 293 exemplares; Transecto A: 29/10/2004 - 182 exemplares; 15/01/2005 - 38 exemplares; 02/05/2005 - 9 exemplares; 23/07/2005 - 70 exemplares; Transecto B: 29/10/2005 – 106 exemplares; 15/01/2005 - 71 exemplares; 02/05/2005 - 2 exemplares; 23/07/2005 - 137 exemplares; Transecto C: 27/10/2004 - 68 exemplares; 23/01/2005 - 68 exemplares; 04/05/2005 – 6 exemplares; 22/07/2005 - 101 exemplares; Transecto D: 30/10/2005 - 426 exemplares; 14/01/2005 – 132 exemplares; 03/05/2005 - 174 exemplares; 25/07/2005 - 320 exemplares. Transecto E: 30/10/2004 - 165 exemplares; 14/01/2005 - 66 exemplares; 03/05/2005 - 63 exemplares; 25/07/2005 – 368 exemplares.

**Exemplares de referência:** MZUSP – 920 – 4 exemplares; MZUSP – 930 – 5 exemplares; MZUSP – 931 – 16 exemplares.

**Varição de tamanho observada:** 9 – 285 mm de diâmetro (média de  $69,14 \pm 53,93$ ).

**Descrição:** Umbrela achatada, em forma de disco. Exemplares pequenos geralmente incolores. Em exemplares maiores, observa-se um padrão de coloração assimétrico de manchas marrons e alguns têm os lóbulos marginais fortemente corados de azul escuro. Internamente ao canal circular e entre os 16 canais radiais apresentam-se canais centrípetos de fundo cego geralmente em número de 2 a 4, que eventualmente encontram-se fundidos um ao outro. Apresenta quatro pares de braços orais ad-radiais divididos em três asas em sua porção terminal. Filamentos pendem dos braços orais e do disco braquial, encontrados em animais inteiros e bem conservados. Alguns exemplares apresentavam o estômago em forma de “T” ao invés de forma de cruz, com um conseqüente desarranjo dos canais ao redor e mudança de simetria, considerados como variações. Todos os exemplares encontrados neste estado eram bem pequenos (<50 mm) e jovens. Mudanças na simetria dos canais em exemplares com o estômago normal também foram observadas.

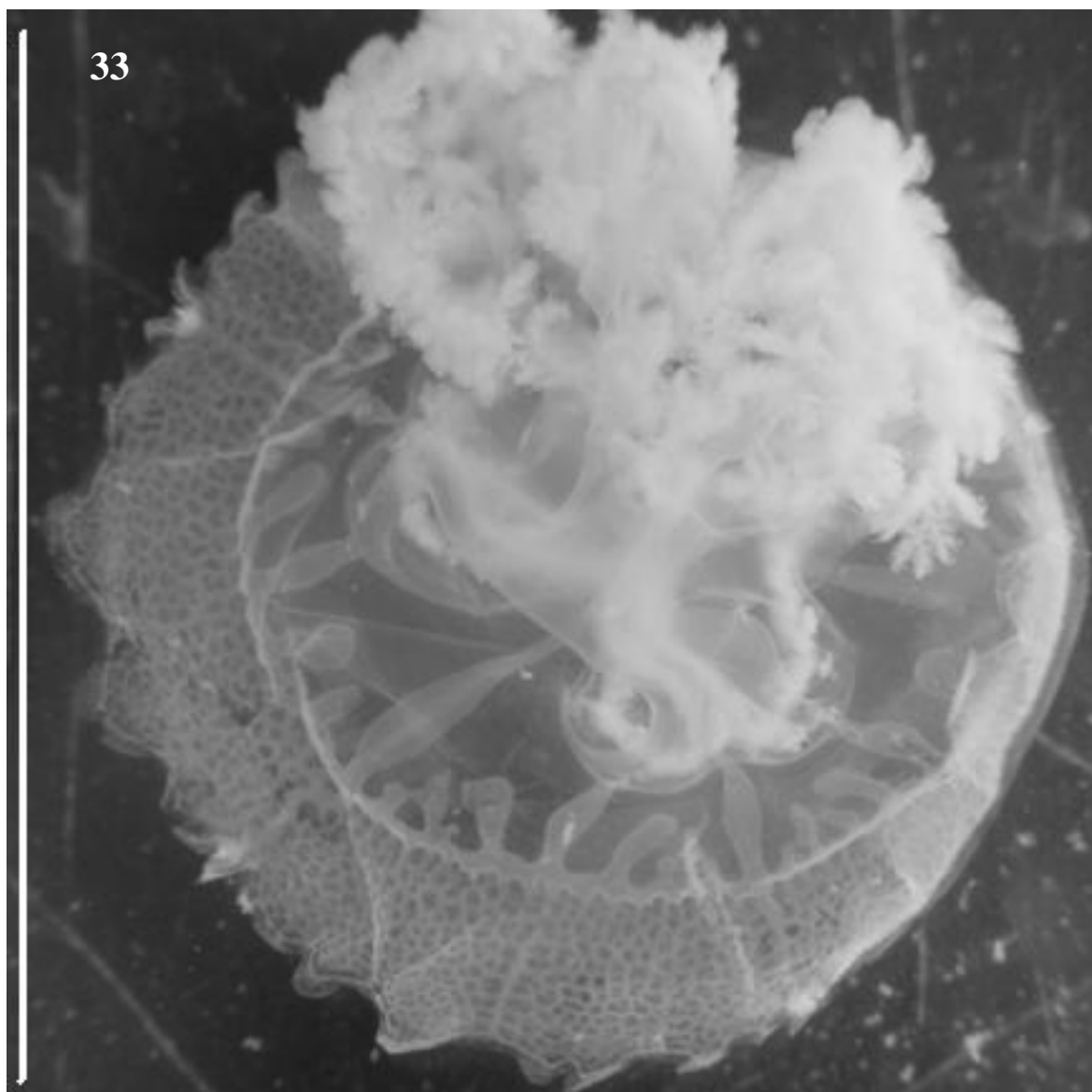
**Discussão:** Espécie já descrita em detalhes em outros estudos antigos (VANNUCCI, 1954) e recentes (SILVEIRA & CORNELIUS 2000, HADDAD 2002, MORANDINI 2003b, MORANDINI *et al.* 2005), não havendo necessidade de maiores discussões no presente estudo. A sinonímia de *L. lucerna* com *Catostyus cruciatus* (Lesson, 1829) foi recentemente sugerida (MORANDINI 2003b).

**Distribuição:** Espécie costeira, meroplancônica, endêmica do Atlântico Sudoeste. Desde a Argentina até Venezuela (MIANZAN & CORNELIUS 1999, MORANDINI 2003b). Brasil: toda costa (MIGOTTO *et al.* 2002, MORANDINI 2003b, MORANDINI *et al.* 2005).

**Comentários:** O ciclo de vida da espécie ainda não é conhecido, sendo sua fase de pólipo desconhecida. Os maiores exemplares analisados neste estudo são maiores que os citados por KRAMP (1961: 366, 15 cm de diâmetro), porém menores que os de outros registros (45 cm por MIANZAN & CORNELIUS 1999 e SILVEIRA & CORNELIUS 2000, 50 cm por MORANDINI 2003b). Devido ao grande tamanho que pode atingir, esta espécie abriga diversos animais, como os juvenis do caranguejo-aranha *Libinia ferreirae* Brito Capello, 1871 (NOGUEIRA JR & HADDAD 2005b) e dos peixes carangídeos *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) e *Hemicaranx amblyrhinchus* (Cuvier, 1833) (MORANDINI 2003b), o isópodo *Sinydotea marplatensis* Giambiagi, 1922 (NOGUEIRA JR & LOYOLA E SILVA 2005), o camarão carídeo *Periclimenes* sp. (dados não publicados), além de

parasitas como larvas de Cestoda (VANNUCCI-MENDES 1944), anfípodos Hyperiidæ e metacercárias Lepocreadiidae (dados não publicados).

**Distribuição Temporal:** ocorre o ano todo, com maior abundância entre agosto a novembro.



**Figura 33.** *Lychnorhiza lucerna* Haeckel 1880. Vista sub-umbrelar de um exemplar com o estômago defeituoso em forma de “T”, escala = 25 mm.

Familia Mastigidae

*Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld 1884

(Figuras 34-35)

**Referências:** MAYER 1910b, p. 684-685, KRAMP 1961, p. 362, MOREIRA 1961 como *Mastigias scintillae*, p. fig., GALIL *et al.* 1990, p. 134, fig. 1b, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 542, fig. 5.27, SILVEIRA & CORNELIUS 2000, p. 12-13, fig. 1 e 3, MORANDINI *et al.* 2005, p. 288, figs. 15-16.

**Material examinado:** Baía de Paranaguá: 15/03/2002 – 31 exemplares; 12/04/2002 - 5 exemplares; Guaratuba: 15/02/2003 - 30 exemplares; 15/03/2003 – 25 exemplares; 12/04/2003 - 29 exemplares; 31/05/2003 - 22 exemplares; 16/01/2004 - 26 exemplares; 25/02/2004 - 18 exemplares; 14/04/2004 - 15 exemplares; Pontal do Paraná: 27/03/2003 - 31 exemplares; 13/03/2004 – 16 exemplares; 07/02/2005 - 19 exemplares; 18/02/2005 - 14 exemplares; 20/03/2005 – 15 exemplares; 10/04/2005 - 15 exemplares; Barra do Saí: 16/02/2005 – 11 exemplares; 17/03/2005 - 2 exemplares.

**Número de exemplares estudados:** 349

**Exemplares de referência:** MZUSP – 899 – 4 exemplares.

**Varição de tamanho observada (cm):** 4 – 470 mm de diâmetro (média de  $192,57 \pm 141,53$ ).

**Descrição:** Umbrela hemisférica, coloração marrom clara a rosada, com pontos circulares de coloração branca na superfície exumbrelar e filamentos terminais dos braços orais. Braços orais longos em forma de “J” com três janelas em sua membrana lateral. Apresenta 8 canais radiais conectados entre si pelo canal circular, 4 perradiais e 4 inter-radiais, que se originam no estômago central cruciforme e estendem-se aos 8 órgãos sensoriais marginais. Externamente ao canal circular, há uma rede fina de canais que se fundem aos canais radiais e estende-se até a região dos lóbulos. Internamente ao canal circular, uma rede similar de canais está presente e conecta-se com o estômago central e aos quatro canais inter-radiais, mas não aos 4 perradiais.

**Discussão:** Espécie já descrita detalhadamente em outros estudos antigos (MOREIRA 1961, como *M. scintillae*) e recentes (SILVEIRA & CORNELIUS 2000), não havendo necessidade de maiores discussões no presente trabalho.

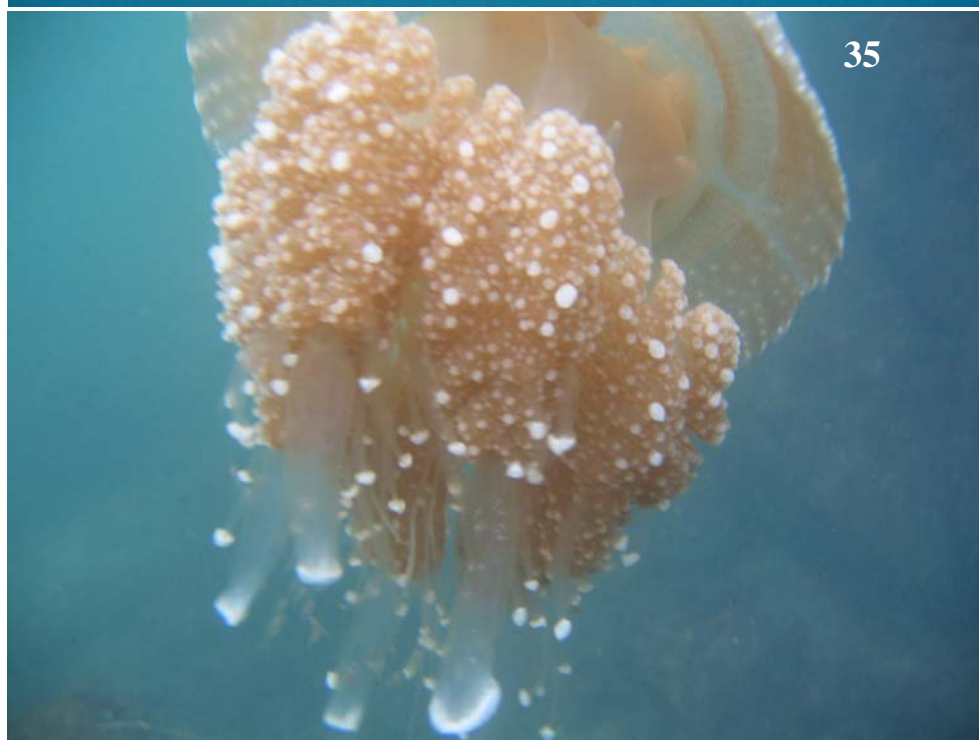
**Distribuição:** Espécie meroplancônica, de regiões tropicais, atualmente cosmopolita devido a uma série de invasões. Brasil: apesar de poucos registros provavelmente ocorre ao longo de toda costa, com exceção do Rio Grande do Sul (SILVEIRA & CORNELIUS 2000,

HADDAD & NOGUEIRA JR no prelo). Outras regiões: Indo-Pacífico (RIPPINGALE & KELLY 1995); Mediterrâneo (GALLIL *et al.* 1990); Califórnia (CARLTON & GELLER 1993); Golfo do México (GRAHAM *et al.* 2003); Costa Rica (CUTRESS 1973).

**Comentários:** espécie reconhecida como nativa do Indo-Pacífico (MAYER 1910b, RIPPINGALE & KELLY 1995) e exótica em diversos lugares do mundo (CUTRESS 1973, GALIL *et al.* 1990, MIANZAN & CORNELIUS 1999, SILVEIRA & CORNELIUS 2000, GRAHAM *et al.* 2003), incluindo o Brasil. Recentemente, grandes “blooms” desta espécie têm sido observados no Sul do Brasil, com taxas de crescimento bastante elevadas, atingindo o dobro de tamanho, em pouco mais de um mês (HADDAD & NOGUEIRA JR no prelo). Abriga juvenis de peixes da família Carangidae, principalmente *C. chrysurus* (MOREIRA 1961, CUTRESS 1973, SOBOLEWSKI *et al.* 2004) e eventualmente também juvenis do caranguejo aranha *L. ferreirae* (MOREIRA 1961, NOGUEIRA JR & HADDAD 2005b).

**Distribuição Temporal:** ocorre apenas entre dezembro a maio, raramente sendo encontrada após este período.





**Figuras 34–35.** *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld 1884. **34.** Fotografia *in situ*, vista lateral, diâmetro umbrelar cerca de 30 cm. **35.** Fotografia *in situ*, vista sub-umbrelar, diâmetro cerca de 25 cm. (Fotografado por L. Gerhardinger)

Ordem Semaestomeae

Família Ulmariidae

*Aurelia* sp.

(Figuras 36-39)

**Referências:** MAYER 1910b, p. 619, KRAMP 1961, pág. 337; RUSSELL 1970, pág. 140; CORNELIUS 1997, MORANDINI *et al.* 2005, p. 286, fig. 11.

**Material examinado:** Barra do Saí: 17/03/2005 – 278 exemplares. Transecto A: 14/01/2005 - 1 exemplar.

**Exemplares de referência:** MZUSP – 977 – 1 exemplar

**Varição de tamanho observada:** 45 – 325 mm de diâmetro (média de  $267,07 \pm 75,78$ ).

**Descrição:** Umbrela discoidal, transparente/azulada, bastante delgada nas margens, aumentando de espessura em direção ao centro. Apresenta 16 recortes na margem da umbrela, 4 perradiais, 4 inter-radiais e 8 ad-radiais, e numerosos tentáculos finos, curtos e esbranquiçados. Apresenta um sistema de canais complexo: os canais ad-radiais, dois por quadrante, de maneira geral não se ramificam; partir das bolsas gástricas, em posição inter-radial, partem seis a sete canais, um deles central e geralmente não ramificado e dois a três de cada lado, ramificados em sua metade distal sendo eventualmente encontrados em anastomose. Os canais perradiais seguem um padrão bastante parecido ao dos canais inter-radiais. Os braços orais são relativamente curtos, cerca de metade do diâmetro umbrelar, espessos, rígidos e levemente encurvados. Manúbrio curto e pouco profundo, em forma de quadrado. Gônadas grandes e ovaladas, de coloração rosada em animais vivos e maduros. Quatro óstios proeminentes de formato oval e em posição central nas bolsas estomacais

**Discussão:** diversas espécies deste gênero foram descritas no século XVIII, que foram colocadas em três morfotipos, com diversas variedades ou raças locais, no início do século XX por MAYER (1910b). Apesar de KRAMP (1961) ainda reconhecer sete espécies, apenas duas, *A. aurita* (Linnaeus, 1758) *A. limbata* Brandt, 1835, a primeira bastante variável, continuaram aceitas em trabalhos subseqüentes (RUSSELL 1970, ver DAWSON 2003 para uma revisão).

Recentemente uma grande variação morfológica e molecular foi descrita entre diversas populações, sendo reconhecidas pelo menos 12 espécies (DAWSON & JACOBS 2001, DAWSON & MARTIN 2001, GERSHWIN 2001, SCHROT *et al.* 2002, DAWSON 2003). Uma vez que ainda não existe um consenso a respeito de quais características são confiáveis para separação das espécies do gênero (GERSHWIN 2001, DAWSON 2003) e

diversas espécies ainda não foram descritas formalmente, sendo reconhecidas atualmente apenas através de estudos moleculares, a sistemática do gênero ainda está confusa e incipiente o que impossibilitou, por hora, a identificação específica dos exemplares de *Aurelia* Péron & Lesueur, 1809 encontrados.

O material examinado difere das descrições de *A. aurita* principalmente por apresentar recortes ad-radiais na margem da umbrela (o que a deixa com 16 recortes ao total) e um maior número de canais nas regiões per e inter radiais, estes com certa tendência a anastomose. Também não apresenta o manúbrio bastante alargado, característica distintiva de *A. labiata* Chamisso & Eysenhardt, 1821 (GERSHWIN 2001). Não foram observadas as estruturas de incubação, presentes em medusas deste gênero.

DAWNSON & JACOBS (2001) estudaram a biologia molecular de diversas populações de *Aurelia* ao redor do mundo e concluíram que exemplares coletados em Cananéia (São Paulo) representam uma espécie nova ainda não nomeada formalmente. Devido à proximidade entre Cananéia e o litoral paranaense, provavelmente o presente material seja da mesma espécie ainda não descrita formalmente (equivalente a *Aurelia* sp. 2 de DAWSON & JACOBS, 2001 – Dawson, 2005 comunicação pessoal).

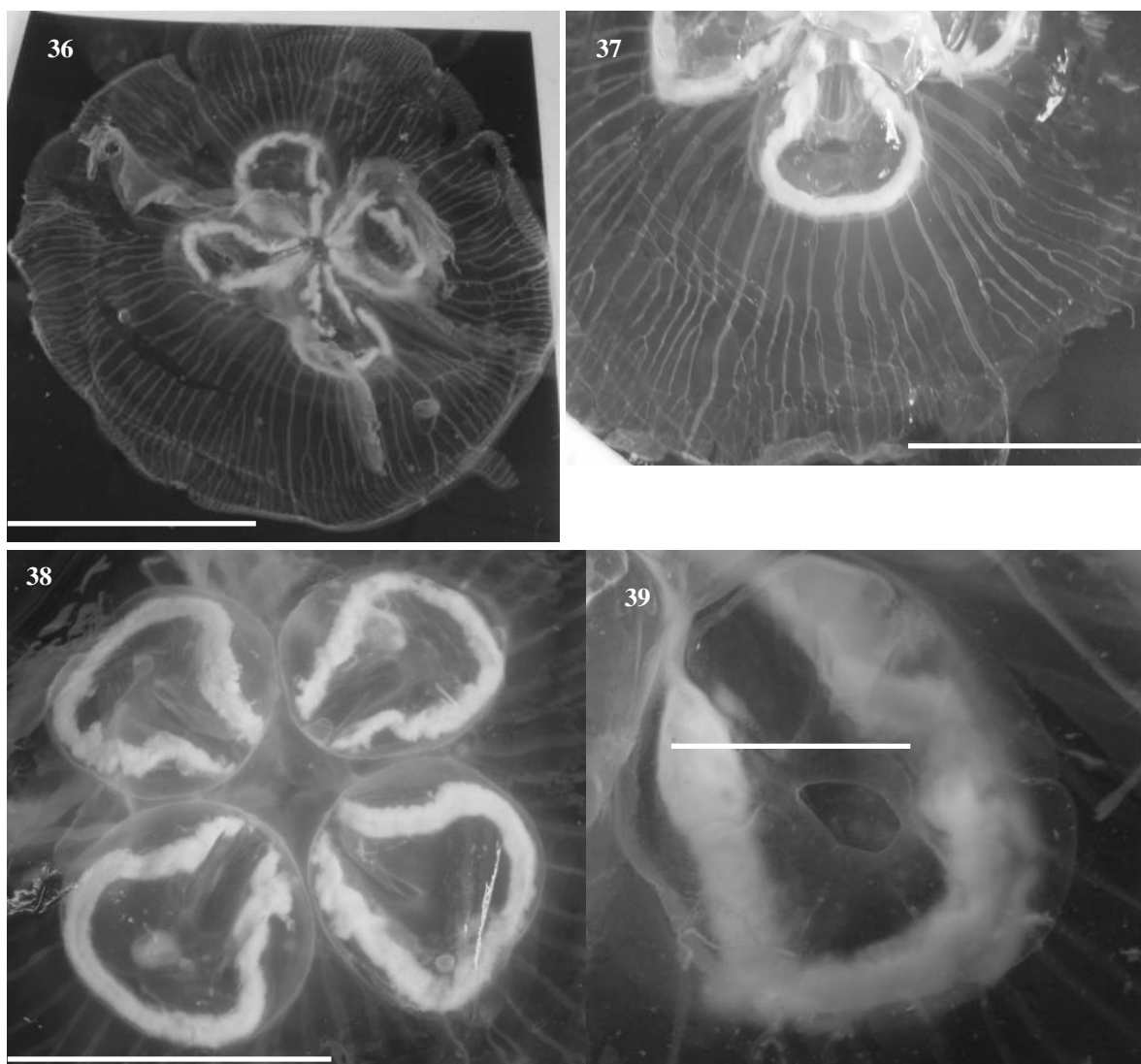
Devido aos problemas na taxonomia do gênero, expostos acima, foi optado por manter o presente material como *Aurelia* sp., até que uma revisão completa do gênero seja realizada, caracteres confiáveis para a identificação específica sejam levantados e a atual confusão resolvida.

**Distribuição:** Meroplanctônica. Brasil (anterior a este estudo): Rio Grande do Sul a Bahia (PANTIN & DIAS 1952, GOY 1979, DAWSON & JACOBS, 2001; MIGOTTO *et al.* 2002, MORANDINI 2003b). Outras regiões: o gênero é cosmopolita.

**Comentários:** medusas *Aurelia* são raramente relatadas em águas costeiras brasileiras. Há alguns registros esparsos para águas mais distantes, sempre de poucos exemplares, de medusas identificadas como *A. aurita* (PANTIN & DIAS 1952, GOY 1979, revisão em MIGOTTO *et al.* 2002). Nestes vários anos de monitoramento da costa paranaense, medusas deste gênero nunca haviam sido observadas. No início de 2005, porém, um exemplar jovem (4,5 cm) foi coletado no litoral norte do estado e cerca de 40 dias depois, um enorme "bloom" destas medusas foi observado e cerca de 200 indivíduos e 250kg foram coletados em aproximadamente 4000 m<sup>2</sup> de arrasto, na região limite entre o litoral paranaense e catarinense. A ocorrência de grandes "blooms" de *Aurelia* no Brasil não tem precedentes em literatura e mesmo os pescadores mais velhos da região, relataram que

nunca haviam observado essa água-viva. Tal quantidade de *Aurelia* (tanto em abundância quanto em biomassa) certamente afeta de maneira significativa a dinâmica do ecossistema em que está inserida. A continuidade do monitoramento que vem sendo realizado é de fundamental importância para detectar se realmente existe uma população residente na região, e os fatores que levam a tal evento de ocorrência massiva de uma espécie até então era considerada praticamente ausente nas águas costeiras da região.

**Distribuição Temporal:** observada em abundância no mês de maio.



**Figuras 36-39.** *Aurelia* sp. **36.** Aspecto geral, vista oral, escala = 12 cm, **37.** Detalhe de um quadrante evidenciando o padrão de canais (os inter-radiais estão posicionados centralmente na figura), escala = 5 cm, **38.** Detalhe das bolsas gástricas e gônadas, vista exumbrelar, escala = 4 cm, **39.** Detalhe de uma bolsa gástrica, com o óstio, vista oral, escala = 2 cm.

Família Pelagiidae

*Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829

(Figura 40)

**Referências:** MAYER 1910b, como *Chrysaora hysoscella* var. *blossevillei*, p. 581, como *Dactylometra lactea*, p. 583-584, fig. 369-370, VANNUCCI 1954, como *C. hysoscella*, p. 123-125, est. 6, fig. 1-2, KRAMP 1961, p. 326, MIANZAN 1989b, p.18-19, fig.3, MIANZAN & CORNELIUS 1999, p. 533, fig. 5.15, HADDAD 2002, p. 39, fig. 19; MORANDINI 2003b, p. 70-72, fig. 4.45-47, MORANDINI *et al.* 2005, p. 285, figs. 8-9.

**Material examinado:** Shangrilá: 08/11/1997 – 25 exemplares; 16/04/1998 - 1 exemplar; 20/04/1998 - 3 exemplares; 08/08/1998 - 2 exemplares; 15/01/1999 - 123 exemplares; 12/02/1999 - 23 exemplares; 19/03/1999 - 3 exemplares; 29/07/1999 - 1 exemplar; 17/09/1999 - 1 exemplar; 16/11/1999 - 23 exemplares; Em frente à Currais: 25/07/1999 - 7 exemplares; Guaratuba: 21/04/2001 - 173 exemplares ; 28/05/2001 - 1 exemplar; 29/07/2001 - 4 exemplares; 05/10/2001 - 15 exemplares; 27/10/2001 - 1 exemplar; 23/11/2001 - 29 exemplares; 16/12/2001 - 94 exemplares; 18/01/2002 - 10 exemplares; 15/02/2003 - 159 exemplares; 15/03/2003 - 19 exemplares; 31/05/2003 - 51 exemplares; 08/08/2003 - 92 exemplares; 20/09/2003 – 98 exemplares; 01/11/2003 – 152 exemplares; 01/12/2003 - 21 exemplares; 16/01/2004 - 39 exemplares; 27/02/2004 - 26 exemplares; 14/04/2004 – 8 exemplares; 20/06/2004 - 2 exemplares; 15/07/2004 - 15 exemplares; 18/08/2004 - 468 exemplares; 20/09/2004 - 39 exemplares; 25/11/2004 - 52 exemplares; 15/12/2004 - 10 exemplares; Barra do Saí: 22/07/2004 – 2 exemplares; 30/08/2004 - 69 exemplares; 25/11/2004 - 2 exemplares; 17/12/2004 - 1 exemplar; 21/01/2005 - 23 exemplares; 16/02/2005 - 5 exemplares; 17/03/2005 - 136 exemplares; 20/04/2005 - 10 exemplares; Transecto A: 29/10/2005 - 84 exemplares; 15/01/2005 - 11 exemplares; 02/05/2005 - 8 exemplares; 23/07/2005 - 27 exemplares; Transecto B: 29/10/2005 - 47 exemplares; 15/01/2005 - 9 exemplares; 02/05/2005 - 1 exemplar; 23/07/2005 - 40 exemplares; Transecto C: 27/10/2005 - 12 exemplares; 23/01/2005 - 99 exemplares ; 04/05/2005 - 3 exemplares; 22/07/2005 - 12 exemplares; Transecto D: 30/10/2005 - 127 exemplares; 14/01/2005 – 315 exemplares; 03/05/2005 - 13 exemplares; 25/07/2005 - 272 exemplares; Transecto E: 30/10/2004 - 169 exemplares; 14/01/2005 - 95 exemplares ; 03/05/2005 - 5 exemplares; 25/07/2005 - 84 exemplares.

**Exemplares de referência:** MZUSP – 923 – 1 exemplar; MZUSP – 924 - 1 exemplar; MZUSP – 925 – 1 exemplar.

**Variação de tamanho observada:** 10 – 216 mm de diâmetro (média de  $50,95 \pm 27,58$ ).

**Descrição:** Umbrela achatada, exumbrela coberta por uma fina granulação evidente. Coloração variável, esbranquiçada, com manchas triangulares radialmente dispostas na exumbrela, com manchas marrons aleatoriamente distribuídas. Lóbulos marginais arredondados, em número de 2 – 4 por octante. Número de tentáculos variável de 1 a 5 por octante: primeiramente cresce o tentáculo primário, depois dois secundários, um de cada lado do primário e por último crescem dois terciários, laterais ao primário, conseqüentemente as reentrâncias dos tentáculos variam em profundidade. A disposição final dos tentáculos é a seguinte: o tentáculo primário é central, ladeado pelos dois tentáculos terciários e estes ladeados pelos secundários. Apresenta 16 bolsas estomacais, as oito bolsas tentaculares são mais alargadas distalmente do que as oito ropaliarias. Disco braquial circular com 4 óstios circulares. Braços orais em forma de V com línguas longas e franjadas. Filamentos gástricos nos quatro cantos interradiais. Gônadas esbranquiçadas, rosada em alguns exemplares, circundando os filamentos.

**Discussão:** Espécie já descrita em detalhes recentemente (HADDAD 2002, MORANDINI 2003b, MORANDINI *et al.* 2005). Os registros de MAYER (1910b) e VANNUCCI (1954, 1957) de *C. hysocella* (Linnaeus, 1766) em Pernambuco, São Paulo e Santa Catarina e o registro de GOY (1979) de *C. quinquecirrha* (Desor, 1848) referem-se na realidade a *C. lactea* (MORANDINI *et al.* 2005). Dificuldades podem ser encontrada na identificação das espécies deste gênero, que parece apresentar uma grande variação interespecífica. Além disto, as espécies geralmente ficam maduras antes das características do adulto estarem desenvolvidas. Uma revisão do gênero está atualmente sendo realizada (A. Morandini, comunicação pessoal).

**Distribuição:** Espécie meroplancônica nerítica, endêmica da costa oeste do Atlântico Sul e Central. Brasil: provavelmente toda costa (MIGOTTO *et al.* 2002, MORANDINI *et al.* 2004). Outras regiões: da Argentina até Cuba (MAYER 1910b, MIANZAN 1989b, MIANZAN & CORNELIUS 1999, MORANDINI 2003b, MORANDINI *et al.* 2004).

**Comentários:** recentemente teve seu ciclo de vida descrito (MORANDINI *et al.* 2004). A população estudada é altamente parasitada. Frequentemente encontra-se grande abundância de metacercárias da família Lepocreadiidae, indicando indiretamente sua participação na alimentação de peixes, e de anfípodos Hyperidea. (dados não publicados) e, eventualmente, o isópodo *Cymothoa catarinensis* Thatcher, Loyola e Silva, Jost & Souza, 2004 (NOGUEIRA JR & LOYOLA E SILVA 2005). Abriga também comensais, como o

camarão carídeo *Periclimenes* sp. (dados não publicados) e peixes, a exemplo dos carangídeos *C. chrysurus* (MORANDINI 2003b) e *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (BONALDO *et al.* 2004). Alimenta-se vorazmente de outros gelatinosos (MORANDINI 2003b).

**Distribuição Temporal:** ocorre o ano todo, com picos de abundância entre agosto e novembro, pode apresentar um pico secundário em abril.



**Figura 40.** *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829, vista lateral de um exemplar *in situ*, diâmetro da umbrela entre 100 – 150 mm (Foto de Leopoldo Gerardingher). Notar peixes juvenis associados e o camarão carídeo *Periclimenes* sp. agarrado ao topo da exumbrela.

Filo Ctenophora

Classe Tentaculata

Ordem Lobata

Família Bolinopsidae

*Mnemiopsis mccradyi* Mayer, 1900

(Figura 41)

**Referências:** MAYER 1900, p.9, fig. 22-23, MAYER 1912, p. 31-32, fig. 9-10, pl. 8 – fig. 48; PETRECHEN 1947, fig. 1-2, MIANZAN 1999, p. 568, fig. 3.9.

**Material examinado:** Guaratuba: 01/12/2003 – 1401 exemplares; 16/01/2004 - 41 exemplares; 27/02/2004 - 6 exemplares; 14/04/2004 - 28 exemplares; 23/07/2004 - 86 exemplares; 18/08/2004 - 67 exemplares; 20/09/2004 - 3 exemplares; 22/10/2004 - 16 exemplares; 25/11/2004- 24 exemplares; 15/12/2004 - 33 exemplares.

**Exemplares de referência:** nenhum exemplar de referência foi depositado em coleções de referência devido à extrema dificuldade de fixação e manutenção de exemplares em boas condições.

**Variação de tamanho observada:** 20 – 100 mm de comprimento (média de  $35,5 \pm 10,56$ )

**Descrição:** Corpo relativamente rígido e levemente opaco, lateralmente comprimido. Superfície externa com numerosas pequenas verrugas, ausentes entre os canais subtentaculares e abundantes na lateral dos lobos orais. Estas verrugas são facilmente perdidas ou podem estar ausentes, ou em menor quantidade em alguns exemplares, principalmente se jovens. Grandes lobos orais em cada lado da boca originando-se próximos ao estomodeu dando origem a 4 sulcos profundos que estendem-se da altura da boca até próximo ao órgão sensorial apical. Os quatro canais subtentaculares dão origem a uma aurícula cada. Os canais meridionais estendem-se até os lobos orais.

**Discussão:** diferencia-se de *Bollinopsis* principalmente pela presença dos 4 longos sulcos que estendem-se da boca até quase o ápice do animal e de verrugas na epiderme (MAYER 1912). Três espécies são reconhecidas no gênero (MILLS 1998), porém há uma grande discussão sobre a validade destas. Alguns autores consideram como subespécies de uma única espécie chamada *M. leidy* L. Agassiz 1865 (HARBISON, 1997 *apud* MIANZAN 1999). SERAVIN (1994) considerou as três espécies como sinônimos, que chamou de *M. leidy*, o que não está correto, uma vez que a prioridade pela data seria de *M. gardeni* L. Agassiz 1860. A opinião de SERAVIN (1994) é debatida por alguns autores, a exemplo de MILLS (1998), que expressamente não aceita a opinião de Seravin e de MIANZAN (1999), que



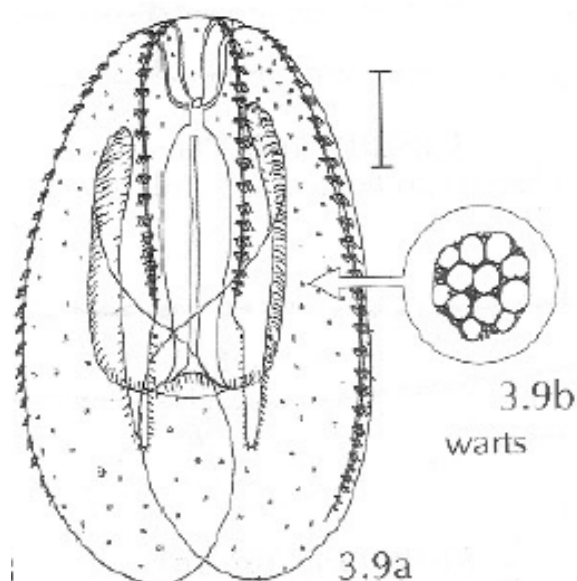
continuou considerando como espécies separadas. Para aumentar a discussão, estudos moleculares ainda não publicados também apontam para uma única espécie cosmopolita no gênero (Otto Oliveira, 2005 comunicação pessoal). Até que a polêmica seja totalmente resolvida, considere a presente espécie como *M. mccradyi*, seguindo assim a opinião de MILLS (1998) e MIANZAN (1999).

A escrita correta da espécie é *M. mccradyi* segundo a descrição original de MAYER (1900) e não *M. maccradyi* como escrito por alguns pesquisadores argentinos (MIANZAN & SABATINI 1985, MIANZAN 1986, 1999, GENZANO & ZAMPONI 1993).

**Distribuição:** Espécie holoplanctônica, ocorre entre 20 e 40° na costa sul americana (MIANZAN 1999). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (PETRECHEN 1947, OLIVEIRA & MIGOTTO 2004a, b). Outras regiões: Costa leste do Atlântico norte (MAYER 1900, 1912, KREMER 1994). Apenas quando uma completa revisão do gênero estiver disponível poderá se saber ao certo a distribuição desta espécie.

**Comentários:** Holoplanctônica, uma das espécies de ctenóforos lobados mais rígidas conhecidas (MAYER 1900, 1912). Ocorre em grande abundância na área de estudo, formando enormes agregados, sendo uma das espécies de gelatinosos mais importantes da região (Capítulo II). As espécies deste gênero são tidas como predadores vorazes e podem afetar drasticamente os estoques de ictio e mesozooplâncton (KREMER 1994, MILLS 1998, MIANZAN 1999, PURCELL *et al.* 2001, SHIGANOVA *et al.* 2001).

**Distribuição Temporal:** apresentou maior abundância durante o verão. No inverno poucos indivíduos foram coletados, porém em alta frequência.



**Figura 41.** *Mnemiopsis mccradyi* Mayer, 1900. Vista lateral extraído de MIANZAN (1999), escala = 1cm

Ordem Cestida

Família Cestidae

*Cestum veneris* Lesueur, 1813

**Referências:** CHUN, 1898, como *Cestus veneris*, p. 20, MAYER 1912, p. 44, fig. 60-61, MIANZAN 1999, p. 568, fig. 3.14.

**Material observado:** Guaratuba: 14/04/2004 – 7 exemplares; 15/12/2004 - 6 exemplares.

**Número de exemplares estudados:** nenhum coletado, cerca de 13 indivíduos observados.

**Exemplares de referência:** nenhum exemplar de referência foi depositado em coleções de referência devido à extrema dificuldade de fixação e manutenção de exemplares em boas condições.

**Variação de tamanho observada:** aproximadamente entre 15 – 25 cm de comprimento.

**Descrição:** Corpo transparente, extremamente achatado no eixo tentacular. Margem oral bastante alongada, estendendo-se ao longo de todo o corpo do animal. Fileiras de pentes ciliares sub-tentaculares são reduzidas e as fileiras sub-estomodeais são longas e estendem-se na região aboral.

**Discussão:** as espécies da Ordem Cestida são extremamente frágeis e, como consequência, não foi possível coletar nenhum exemplar. Sua presença foi observada na água superficial em alguns pontos dos meses de abril e maio. Na ordem Cestida existem apenas dois gêneros monotípicos (MILLS 1998). O gênero *Cestum* pode ser diferenciado de *Velamen* principalmente pelo primeiro apresentar as fileiras de pentes ciliados sub-tentaculares reduzidas, enquanto que no outro estão ausentes (MAYER 1912, MIANZAN 1999). Além disso, *Cestum* apresenta o lado aboral curvado e com pequenas protuberâncias em forma de verrugas, enquanto em *Velamen* o lado aboral é chato. O tamanho das espécies também difere, sendo *Cestum* consideravelmente maior (MAYER 1912). Apesar da impossibilidade de coleta para uma análise morfológica mais detalhada, foi possível identificar a curvatura de sua região aboral e presença de pentes ciliares sub-tentaculares. Os exemplares eram pequenos se comparado ao máximo atingido pela espécie, cerca de 2 m de comprimento (MAYER 1912, MIANZAN 1999).

**Distribuição:** Espécie holoplantônica, de águas quentes (CHUN 1898), amplamente distribuída em regiões tropicais de todos os oceanos (MAYER 1912). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (Otto Oliveira & Álvaro Migotto, comunicação pessoal).

**Comentários:** espécie que chama atenção pelo seu formato e grande fragilidade. Os animais jovens são transparentes, tornando-se violetas ou verde-azulados quando mais

velhos (MAYER 1912, MILLS 1998, MIANZAN 1999). Devido a extrema dificuldade de coleta quase nada se sabe a respeito da biologia desses animais. Este representa o primeiro registro da espécie no litoral do Paraná.

**Distribuição Temporal:** observada apenas em dezembro e abril.

Classe Nuda

Ordem Beroida

Família Beroidae

*Beroe ovata* Bosc, 1802

(Figura 42-43)

**Referências:** CHUN 1898, p. 26–28, MAYER 1912, p. 49-52, fig. 66, 69, 72-75, MIANZAN 1986, p. 30, fig. 1-2, MIANZAN 1999, p. 569, fig. 3.17.

**Material examinado:** Guaratuba: 01/12/2003 - 244 exemplares; 27/02/2004 - 6 exemplares; 23/07/2004 - 11 exemplares; 18/08/2004 - 56 exemplares; 22/10/2004 - 3 exemplares; 15/12/2004 - 4 exemplares.

**Número de exemplares estudados:** 61

**Exemplares de referência:** nenhum exemplar de referência foi depositado em museus devido à extrema dificuldade de fixação e manutenção de exemplares em boas condições.

**Variação de tamanho observada:** 12 – 35 mm de largura (média de  $22,35 \pm 9,88$ ) e 15 - 50 mm de altura (média de  $25,55 \pm 15,57$ ).

**Descrição:** Forma mais ou menos cônica, com compressão lateral do eixo do infundíbulo do corpo bastante evidente. Levemente transparente com coloração amarronzada em alguns exemplares. Tentáculos e canais tentaculares ausentes. Boca muito larga. Oito canais meridionais, que correm abaixo das fileiras de pentes ciliados, interconectados por uma rede pouco densa de numerosos divertículos, alguns dos quais se anastomosam e se fundem com os dois canais paragástricos. Quatro canais meridionais conectados entre si pela porção oral dos canais paragástricos. As fileiras de pentes estendem-se desde o órgão sensorial apical em direção à boca

**Discussão:** atualmente existem 24 espécies do gênero descritas (MILLS 1998), porém há uma grande confusão na identificação específica do gênero e também quanto a correta nomenclatura da espécie, sendo uma revisão extremamente necessária (MILLS *et al.* 1996, MILLS 1998). A principal característica que distingue *B. ovata* das demais espécies do gênero é a presença de numerosos divertículos que se unem aos canais paragástricos e se

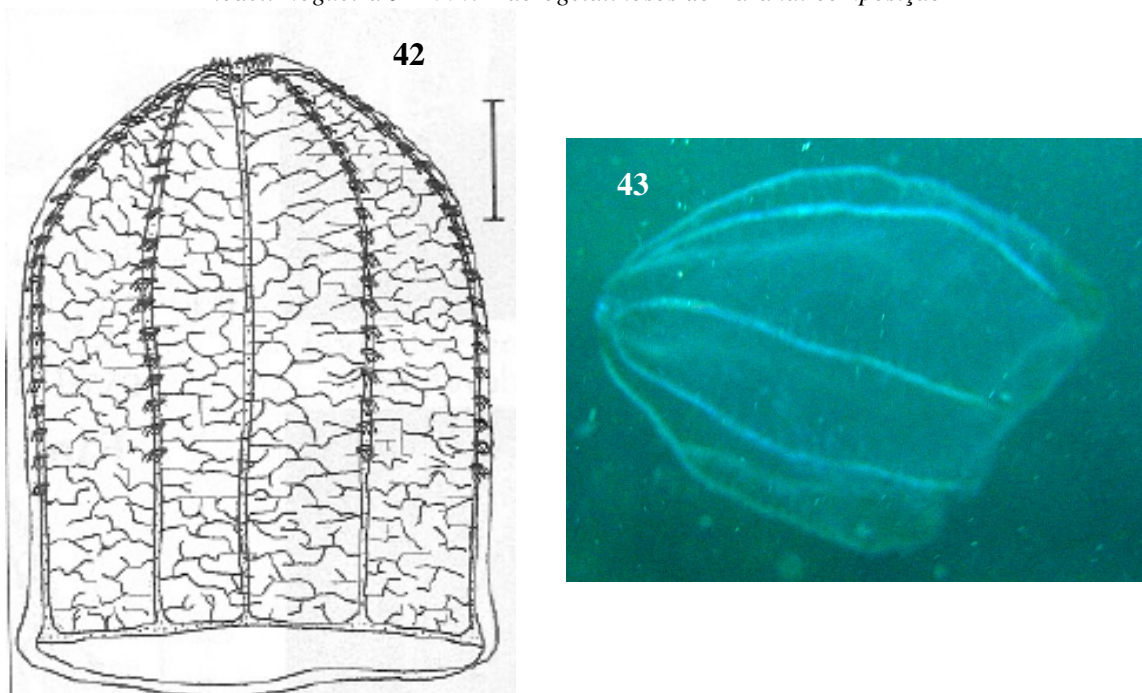
anastomosam formando uma rede mais ou menos densa, indistinguível, porém, em exemplares jovens (MAYER 1912, MIANZAN 1999).

A correta autoridade da espécie também é confusa e duvidosa. Recentemente foi erroneamente atribuída a MAYER (1912) (SHIGANOVA *et al.* 2001). Mayer, porém atribui a espécie a Chamisso & Eysenhardt, 1821 e, segundo MILLS *et al.* (1996), Chamisso & Eysenhardt dão crédito da espécie a Bosc, 1802. CHUN (1898) também atribui a autoridade da espécie a Bosc, 1802. MOSER (1910) cita tanto *B. ovale* Bosc (sem data) quanto *B. ovata* Bosc e *B. ovata* Fewkes e MILLS (1998) considera *B. ovale* Bosc, 1802 e *B. ovata* Brugière, 1789 ou Eschscholtz, 1829. Se realmente Brugière comenta sobre a espécie sua descrição teria prioridade à de Bosc.

**Distribuição:** Espécie holoplanctônica amplamente distribuída no mundo, principalmente devido a diversas invasões (SHIGANOVA *et al.* 2001, FINENKO *et al.* 2003). No Atlântico Sul, pode ser encontrada entre 20 e 40°S (MIANZAN 1999). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (OLIVEIRA & MIGOTTO 2004a). Outras regiões, no Atlântico: Argentina, Estados Unidos (CHUN 1898, MOSER 1910, MAYER 1912, MIANZAN 1986, GENZANO & ZAMPONI 1993, MIANZAN 1999).

**Comentários:** as espécies do gênero apresentam grande plasticidade na forma do corpo e uma enorme boca, possibilitando a alimentação de presas quase maiores que ela própria. Alimentam-se vorazmente de outros ctenóforos e organismos gelatinosos em geral e são responsáveis por controlar as populações de outros ctenóforos co-ocorrentes, principalmente do gênero *Mnemiopsis* L. Agassiz, 1860 (MAYER 1912, MIANZAN 1999, SHIGANOVA *et al.* 2001, FINENKO *et al.* 2003).

**Distribuição Temporal:** apresentou maior abundância em dezembro, com um pico secundário em agosto.



**Figuras 42-43.** *Beroe ovata* Bosc, 1802. **42.** Aspecto geral, tamanho natural, extraído de MAYER (1912) escala = 10 mm, **43.** Vista lateral de um animal *in situ*, cerca de 50 mm de altura. (Fotografia de Leopoldo Gerhardinger).

Filo Chordata

SubFilo Urochordata (=Tunicata)

Classe Thaliacea

Ordem Salpida

Família Salpidae

Subfamília Salpinae

*Thalia democratica* (Forskal, 1775)

(Figuras 44-45)

**Referências:** DAPONTE *et al.* 1996, p. 186-189, ESNAL & DAPONTE 1999, p. 1432, fig. 2(c-e), ROCHA 2002, p. 209-210, fig. 111.

**Material examinado: Blastozoóides:** Guaratuba: 20/09/2003 – 1 exemplar; 16/01/2004 – 139 exemplares; 27/02/2004 - 456 exemplares; 14/04/2004 - 2 exemplares; 20/06/2004 - 617 exemplares; 20/09/2004 - 4 exemplares; **Oozoóides:** 20/09/2003 - 1 exemplar; 16/01/2004 - 390 exemplares; 27/02/2004 - 1339 exemplares; 14/04/2004 - 4 exemplares; 12/05/2004 - 7 exemplares; 20/06/2004 - 588 exemplares; 18/08/2004 - 2 exemplares; 20/09/2004 - 3 exemplares.

**Exemplares de referência:** MZUSP – 20 – 3 oozoóides e 2 blastoóides; MZUSP – 21 – 1 oozoóide e 3 blastoóides

**Variação de tamanho:** oozoóides: 3 – 18 mm (média de  $13,2 \pm 1,5$ ); blastoóide 3 – 16 mm (média de  $11,75 \pm 5,2$ ).

**Descrição:** oozoóide → Corpo ovalado, coloração transparente/azulada. Testa cilíndrica e lisa, com duas projeções posteriores longas. Palpos atriais simples e retos. Abertura oral terminal, abertura atrial postero-dorsal. Cinco músculos corporais, MI ao MIV dorsal e ventralmente contínuos, MV interrompido dorsalmente. MI ao MIII e MIV e MV fundidos dorsalmente em um pequeno espaço. Músculo intermediário grande e interrompido dorsalmente. Núcleo compacto com estolão em espiral ao redor dele.

Blastoóide → Cinco músculos corpóreos fundidos dorsalmente em dois grupos MI ao MIII e MIV e MV. Todos os músculos interrompidos ventralmente. Abertura oral terminal; núcleo com uma projeção posterior. Ovário e embrião próximos ao MV.

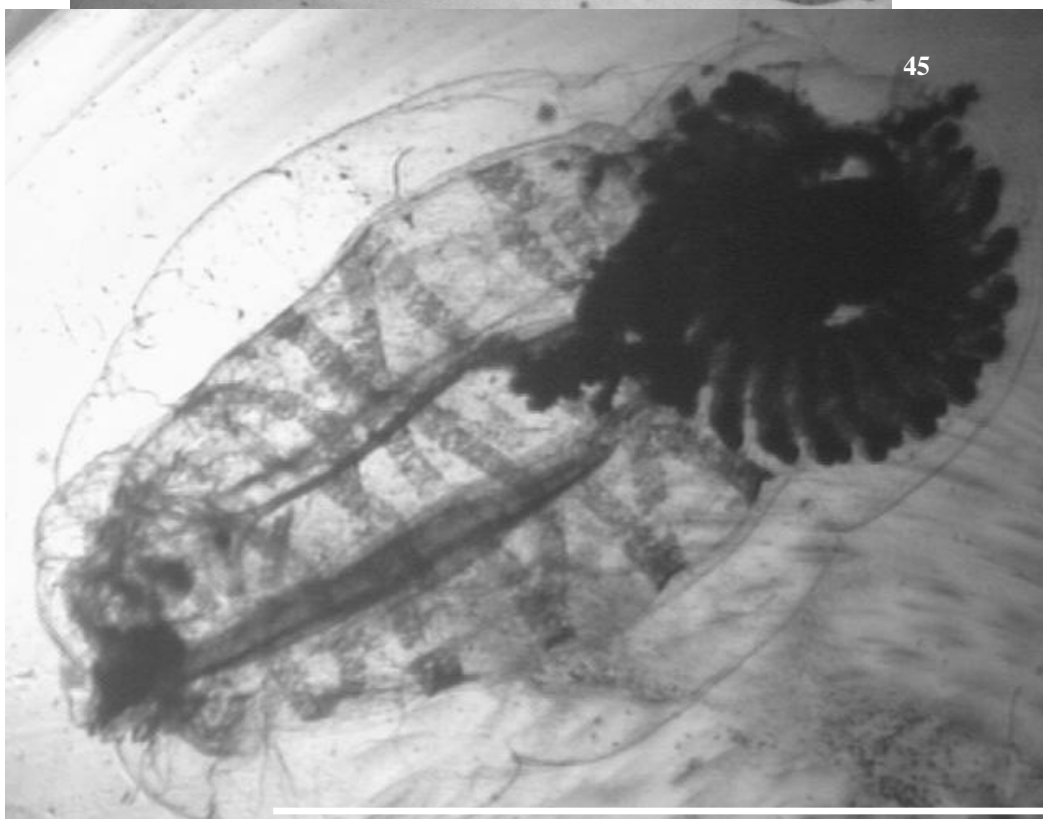
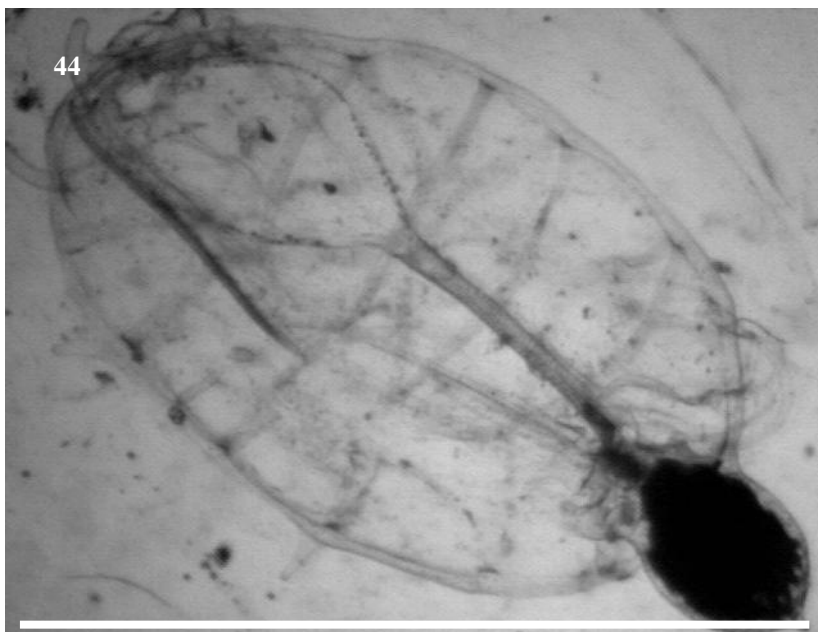
**Discussão:** Existe certa controvérsia quanto a validade das espécies dentro do gênero *Thalia* Blumenbach, 1798, porém sete espécies foram reconhecidas em uma recente reavaliação (DAPONTE *et al.* 1996). Dentre essas, quatro apresentam ocorrência no Atlântico sul (ESNAL & DAPONTE 1999). Os zoóides solitários das diferentes espécies do gênero podem ser reconhecidos, principalmente com base no padrão das bandas musculares e órgãos de fixação lateral. entretanto os blastoóides, principalmente de *T. democratica*, *T. cicar* van Soest, 1973 e *T. orientalis* Tokioka, 1937 são extremamente semelhantes e não existem caracteres confiáveis para separá-los com base em sua morfologia (DAPONTE *et al.* 1996, ESNAL & DAPONTE 1999). Todos os blastoóides estudados foram considerados com sendo de *T. democratica* uma vez que oozoóides apenas dessa espécie foram encontrados.

**Distribuição:** Espécie holoplanctônica cosmopolita. Amplamente distribuída no Atlântico sul entre 0° e 40° (ESNAL & DAPONTE 1999). Brasil (anterior a este estudo): São Paulo (TAVARES 1967) e Rio Grande do Sul (AMARAL *et al.* 1997).

**Comentários:** Uma das poucas espécies de salpa que pode ser abundantemente encontrada em águas costeiras com águas mornas (TAVARES 1967, ESNAL & DAPONTE 1999). Devido a alta taxa de filtração, pode exaurir totalmente as partículas existentes na coluna d'água, diminuindo substancialmente a energia disponível para outros organismos do ecossistema. Apresenta uma das maiores taxas de crescimento entre os metazoários, comparável a de

protistas (ESNAL & DAPONTE 1999). Encontrada em grande abundância com dois picos, um no verão e um no inverno.

**Distribuição Temporal:** foram observados dois grandes “blooms” da espécie, um em janeiro e fevereiro e outro menor em junho.



**Figuras 44-45** → *Thalia democratica* (Forskal, 1775). **44.** Blastozoóide, aspecto geral, 7x, escala = 10 mm, **46.** Oozoóide, vista ventral com o estolão assexual desenvolvido, notar o padrão da musculatura 7x, escala = 10 mm.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todos os grupos abordados, o número de espécies (17) encontradas representa cerca de 10% das registradas no Brasil. Deve ser feita uma ressalva a essa proporção, relacionada as hidromedusas, que representam o grupo mais diversificado entre os estudados (cerca de 135 spp. no Brasil) e, devido ao diminuto tamanho da grande maioria das espécies, somente as de maior porte (6) foram retidas pela malha da rede utilizada, uma vez que o objetivo do trabalho era o estudo do macro e megazooplâncton. Portanto, desconsiderando, as hidromedusas a proporção aumenta consideravelmente. Além disto, a maioria das salpas é de ocorrência oceânica, onde não foram realizadas coletas. As proporções encontradas são altas considerando também a pequena extensão da costa paranaense e o fato das coletas terem sido realizadas apenas em águas costeiras (<15m).

O litoral raso paranaense foi amostrado intensamente em diversos pontos e épocas, de maneira que as espécies de gelatinosos maiores que 3 cm provavelmente estão bem representada pela presente coleção, com ressalva talvez, às espécies mais frágeis de ctenóforos.

A ocorrência de algumas espécies de medusas pode ser ressaltada:

- a grande abundância de *Aurelia* sp. durante o outono de 2005, gênero pouco comum e raramente registrado em águas brasileiras, sempre em pequena quantidade (PANTIN & DIAS 1952, GOY 1979, ver NOGUEIRA JR *et al.* 2006);
- *Atolla* sp., gênero típico de águas mais profundas, com apenas um registro no Brasil (MORANDINI 2003a), o único exemplar observado certamente representa uma captura ocasional;
- *Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894, segundo registro da espécie no Brasil e primeiro na região sul;
- *Bougainvillia platygaster* (Haeckel, 1879), segundo registro da espécie no Brasil e primeiro na região sul;
- *Gossea brachymera* Bigelow, 1909, segundo registro no Brasil, primeiro baseado num grande número de exemplares.

Apesar das três espécies de ctenóforos não terem registro prévio no litoral do Estado do Paraná, suas ocorrências eram consideradas certas, uma vez que são comuns em águas costeiras do Atlântico oeste (MAYER 1912, KREMER 1994, MIANZAN & SABATTINI 1985,



GENZANO & ZAMPONI 1993, MIANZAN 1999) e foram citadas no litoral paulista (PETRECHEN 1947, OLIVEIRA & MIGOTTO 2004a, b). O mesmo ocorrendo com a salpa *Thalia democratica* (Forsk., 1775), que é amplamente distribuída no mundo (GIBBONS 1997b) e no Brasil já foi citado em São Paulo (TAVARES 1967) e no Rio Grande do Sul (AMARAL *et al.* 1997).

As seis espécies de hidromedusas encontradas, menos do que 5% das espécies de hidromedusas do Brasil, não refletem a real diversidade do grupo na região, conforme já comentado acima, ao contrário das cifomedusas e cubomedusas.

As duas espécies de cubomedusas encontradas representam 50% do registrado na costa brasileira e cerca de 10% do total de espécies atualmente descritas. As outras duas espécies foram registradas no litoral brasileiro apenas uma vez cada: *Carybdea alata* Reynaud, 1830, um único exemplar encontrado em águas profundas na Bahia (MORANDINI 2003a) e a outra, *Tripedalia cystophora* Conant, 1897, três exemplares coletados em foz de rio no Estado do Pará (MORANDINI *et al.* 2005), de maneira que são raras e não ocorreram na região estudada.

As cifomedusas Semaestomeae e Rhizostomeae (Discomedusae) também são relativamente diversas na região. As quatro espécies encontradas representam cerca de 20% das espécies do grupo no Brasil e 2% no mundo. Considerado as ordens separadamente, a proporção mantém-se aproximadamente a mesma.

A revisão de MIGOTTO *et al.* (2002) registrou cinco espécies de Rhizostomeae no Brasil, porém uma delas, *Catostylus cruciatus* (Lesson, 1829), foi considerada sinonímia de *Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880 (MORANDINI 2003b), assim, as duas rizóstomas encontradas representam metade das espécies registradas no Brasil.

A Rhizostomeae *Stomolophus meleagris* L. Agassiz, 1862 já foi citada para Baía de Paranaguá (VANNUCCI 1954) e era abundantemente observada no litoral paranaense e capturada nas redes de pescadores de camarão na década de 1960-80 (Jayme Loyola e Silva comunicação pessoal). Parece que a espécie desapareceu quase totalmente da região. Apenas dois exemplares foram observados nadando na Baía de Guaratuba, no início do verão de 2002, e nenhum exemplar foi coletado nos arrastos.

Outra rizóstoma, *Cassiopea xamachana* Biegelow, 1892 tem sido encontrada apenas na fase de pólipo no litoral de São Paulo e Rio Grande do Sul (Fábio Lang da Silveira comunicação pessoal). Não se sabe se a espécie ocorre na área estudada, porém medusas dela não estão ocorrendo na região estudada, a bastante tempo (Jayme Loyola e

Silva, comunicação pessoal, Maria Angélica Haddad, comunicação pessoal; observações pessoais), pelo menos em quantidades detectáveis por programas de coletas. A hipótese de pólipos manterem uma população críptica, entretanto, não pode ser descartada.

Entre as Semaestomeae, das seis espécies registradas no Brasil (MIGOTTO *et al.* 2002), a fauna paranaense está representada em 30%. A presença de duas espécies do gênero *Aurelia* na costa brasileira é discutível, devido a atual confusão taxonômica no gênero (DAWSON & JACOBS 2001, SCHROT *et al.* 2002, DAWSON 2003) e os registros da espécie *A. aurita* (PANTIN & DIAS 1952, VANNUCCI 1957, GOY 1979) são anteriores as reavaliações mais atualizadas.

A Semaestomeae *Pelagia noctiluca* (Forskal, 1775) é citada para todo o litoral brasileiro, mas não foi encontrada. Os registros da espécie, entretanto, são esparsos e geralmente em águas mais afastadas da costa (MIANZAN & CORNELIUS 1999, MIANZAN & GUERRERO 2000, MIGOTTO *et al.* 2002).

Outra Semaestomeae, *Drymonema dalmatinum* Haeckel, 1880, foi encontrada apenas em duas ocasiões no Brasil, uma delas por Fritz Muller em 1883, Santa Catarina (CORRÊA 1966) e recentemente dois exemplares foram encontrados em Cananéia, São Paulo (CORNELIUS & SILVEIRA 1997, MORANDINI *et al.* 2005). Ainda não é claro se a espécie apresenta uma população local ou se veio por correntes da Argentina, onde existe uma população conhecida (MIANZAN 1989b, c, CORNELIUS & SILVEIRA 1997).

Entre as cifomedusas Coronatae, o único exemplar encontrado é uma ocorrência provavelmente acidental, pelo fato das Coronatae em geral, e o gênero *Atolla* particularmente, serem caracteristicamente oceânicas e de águas profundas (MAYER 1910b, JARMS *et al.* 2002, MIANZAN & CORNELIUS 1999), raramente chegando a águas costeiras e superficiais (MAYER 1910b). É provável a ocorrência de outras espécies do grupo em águas mais profundas onde não houve coletas, pois existem registros de sete espécies no Brasil. Em diversas destas espécies, as medusas foram observadas apenas a partir de pólipos cultivados em laboratório (SILVEIRA & MORANDINI 1997, 1998a, MORANDINI & SILVEIRA 2001a, b).

As três espécies de ctenóforos representam cerca de 30% das espécies planctônicas com ocorrência no Brasil. Essa proporção parece alta, porém reflete apenas a falta de estudos do grupo e é provável que existam mais espécies deste Filo na região. A natureza extremamente frágil destes organismos pode ter contribuído para sua ausência nos arrastos, a exemplo de *Cestum veneris* Lesueur, 1813, que foi observado na superfície, mas não foi

coletado. O lobado *Bollinopsis vitrea* (L. Agassiz, 1860) tem sido abundantemente coletado no litoral de São Sebastião (São Paulo) (Otto Oliveira, comunicação pessoal), porém não foi encontrado em nossas amostras, talvez devido a sua natureza mais frágil, que não permitiu a avaliação dos fragmentos.

A baixa diversidade de tunicados pelágicos era esperada, uma vez que os grupos que atingem maiores tamanhos são extremamente raros e mais oceânicos, como os pirossomos (VAN SOEST 1981, ESNAL 1999) e apresentam poucas espécies em águas costeiras, no caso das salpas (ESNAL & DAPONTE 1999). De maneira similar, *T. democratica* foi a única salpa coletada no estudo de TAVARES (1967) em São Paulo. AMARAL *et al.* (1997) encontraram nove espécies de salpa no Rio Grande do Sul, porém apenas *T. democratica* nos pontos internos à isóbata dos 50 m.

Quanto à distribuição geográfica, mais da metade (58% - 10spp.) das espécies estudadas têm registros exclusivamente no Oceano Atlântico (Tabela 1). As outras seis espécies (*A. forskalea*, *B. ovata*, *B. platygaster*, *C. veneris*, *P. punctata* e *T. democratica*) são cosmopolitas, com registros em todos os oceanos, da mesma maneira que o gênero *Atolla* Haeckel, 1880.

Entre as dez espécies exclusivas no Atlântico, oito (47%) delas (*E. maculata*, *G. brachymera*, *C. lactea*, *C. quadrumanus*, *L. lucerna*, *M. mccardyi* e *O. sambaquiensis*) são endêmicas da costa oeste e quatro (23%; *Aurelia* sp., *C. lactea*, *L. lucerna* e *O. sambaquiensis*) do endêmicas Atlântico Central e Sul (considerando que *Aurelia* sp. seja realmente equivalente a *Aurelia* sp.2 de DAWSON & JACOBS (2001)). *O. sambaquiensis* têm a distribuição mais restrita das espécies deste estudo (entre São Paulo e Baía Blanca, Argentina, MIANZAN 1989a) e a única espécie característica de regiões mais frias.

As espécies da região são tipicamente neríticas e associadas a águas quentes e/ou temperadas, um padrão esperado uma vez que as coletas foram realizadas sempre em águas rasas, onde predominam águas costeiras e raramente chegam águas de plataforma (MATSUURA 1986, Frederico BRANDINI comunicação pessoal).

**Tabela 1** → Lista de espécies do macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná e sua distribuição geográfica no Brasil. \*Espécies que não havia registro de ocorrência no litoral do Paraná, ATN = Atlântico Norte, ATS = Atlântico Sul, IP = Indo-Pacífico, ME = Mediterrâneo.

Taxa	Distribuição no Brasil	Oceanos			
		ATS	ATN	IP	ME
FILO CNIDARIA					
CLASSE HYDROZOA					
* <i>Gossea brachymera</i> Bigelow, 1909	PR, RS	X	X		
<i>Olindias sambquiensis</i> Müller, 1861	SP – RS	X			
* <i>Bougainvillia platygaster</i> (Haeckel, 1879)	Ilha Trindade, PR	X	X	X	X
* <i>Aequorea forskalea</i> Péron & Lesueur, 1810	PE, BA, PR, RS	X	X	X	X
<i>Rhacostoma atlantica</i> L. Agassiz, 1850	SP, PR, SC, RS	X	X		
* <i>Eucheilota maculata</i> Hartlaub, 1894	SP, PR	X	X		
CLASSE CUBOZOA					
<i>Tamoya haplonema</i> Muller, 1859	AP - RS	X	X		
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (Muller, 1859)	AP – SC	X	X		
CLASSE SCYPHOZOA					
* <i>Atolla</i> sp.	PR	X	X	X	X
* <i>Aurelia</i> sp.	SP, PR, SC	X			
<i>Lychnorhiza lucerna</i> Haeckel 1880	AP - RS	X			
<i>Phyllorhiza punctata</i> von Lendenfeld ,1884	CE - SC	X	X	X	X
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz 1829	AP – RS	X			
FILO CTENOPHORA					
CLASSE TENTACULATA					
* <i>Mnemiopsis mccradyi</i> Mayer, 1900	RJ, SP, PR, SC	X	X		
* <i>Cestum veneris</i> Leseur, 1813	SP, PR	X	X	X	X
CLASSE NUDA					
* <i>Beroe ovata</i> Bosc, 1802	SP, PR	X	X	X	X
FILO CHORDATA					
CLASSE THALIACEA					
* <i>Thalia democratica</i> (Forskal, 1775)	SP, PR, RS	X	X	X	X

## BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, W.J.A.; M.A. MONTÚ & I.M. GLOEDEN.1997. Salpidae (Thaliacea) da plataforma continental do extremo sul do Brasil: composição, distribuição e abundância (verão de 1990). **Atlantica**, 19: 31-50.
- ARAI, M.N. 1997. **A Functional Biology of Scyphozoa**. London, Chapman & Hall, 316p.
- ARAI, M.N. 2005. Predation on pelagic coelenterates: a review. **Journal of Marine Biological Associated of the United Kingdom**, 85(3): 523-536.
- ARNESON, A.C. & C.E. CUTRESS. 1976. Life history of *Carybdea alata* Reynoud, 1830 (Cubomedusae). In, G.O. MACKIE (ed.), **Coelenterate Ecology and Behavior**. New York, Plenum Press, pp. 227–236.
- BERTINI, G.; A. FRANSOZO & G.A.S. MELO. 2004. Biodiversity Of Brachyuran crabs (Crustacea : Decapoda) from non-consolidated sublittoral bottom in the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 13: 2185-2207.
- BISHOP, W. 2003. **Cnidários Peçonhentos**. Monografia de Bacharelado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 42pp.
- BIGARELLA, J.J. 1978. **A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná.** Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná, Curitiba, Paraná, ADEA.
- BOLTOVSKOY, D.; M.J. GIBBONS; L. HUTCHINGS & D. BINET. 1999. General biological features of the South Atlantic. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.). **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden, vol. 1, pp. 1-42.
- BONALDO, R.M.; J.P. KRAJEWSKI & I. SAZIMA. 2004. Does the association of young fishes with jellyfishes protect from predation? A report on a failure case due to damage to the jellyfish. **Neotropical Ichthyology**, 2(2): 103-105.

- BOUILLON, J. 1978. Hydroméduses de l'Archipel des Séchelles et du Mozambique. **Revue de Zoologie Africaine**, 92(1): 117-173.
- BOUILLON, J. 1995. Hydromedusae of the New Zealand Oceanographic Institute (Hydrozoa, Cnidaria). **New Zealand Journal of Zoology**, 22: 223-238.
- BOUILLON, B. 1999. Hydromedusae. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 424-512.
- BOUILLON, J. & F. BOERO. 2000a. The Hydrozoa: a new classification in the light of the old knowledge. **Thalassia Salentina**, 24: 3-45.
- BOUILLON, J. & F. BOERO. 2000b. Synopsis of the families and genera of Hydromedusae of the world, with a list of the worldwide species. **Thalassia Salentina**, 24: 47-296.
- BOUILLON, J.; M.D. MEDEL; F. PAGÈS; J.M. GILI; F. BOERO & C. GRAVILI. 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. **Scientia Marina**, 68(2): 1-449.
- BOUILLON, J.; SEGHERS, G. & BOERO, F. 1988. Notes additionnelles sur les méduses de Papouasie Nouvelle-Guinée (Hydrozoa, Cnidaria) III. **Indo-Malayan Zoology**, 5: 225-253.
- BUECHER, E.; SPARKS, C.; BRIERLEY, A.; BOYER, H & GIBBONS, M. 2001. Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) e *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with some notes on their parasite *Hyperia medusarum*. **Journal of Plankton Research**, 23(10): 1073-1080.
- BURNETT, J.; B. CURRIE; P. FENNER; J. RIFKIN & J. WILLIAMSON. 1996. Chapter 9 - Cubozoans ('Box Jellyfish'). In WILLIAMSON, J.A.; P.J. FENNER; J.W. BURNETT & J.F. RIFKIN (Eds.). **Venomous and poisonous marine animals: a medical and biological handbook**. University of New South Wales Press Ltda, p. 236-283.
- CALDER, D.R. 1971. **Hydroids and Hydromedusae of Southern Chesapeake Bay**. Virginia Institute of Marine Science, Special Papers in Marine Science, 1: 1-131.

- CARLTON, J.T. & J.B. GELLER. 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. **Science**, 261:78–82.
- CASTRO FILHO, B.M.; MIRANDA, L.B. & MIYAO, Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba; variações sazonais e em média escala. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 35(2): 135–151.
- CHIAVERANO, L.; H. MIANZAN & F. RAMÍREZ, 2004. Gonad development and somatic growth patterns of *Olindias sambaquiensis* (Limnomedusae, Olindiidae). **Hydrobiologia**, 530/531: 373–381.
- CHUN, C.1898. **Die Ctenophoren der Plankton-Expedition**. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, Kieal und Leipzig, 32pp.
- CORNELIUS, P.F.S. 1995. North-West European Thecate Hydroids and their Medusae. In BARNES, R.S.K. & CROTHERS, J.H. (eds.). **Synopses of the British Fauna (New Series)**. The Linnean Society of London, N° 50, partes 1 e 2.
- CORNELIUS, P.F.S. 1997. Keys to the genera of Cubomedusae and Scyphomedusae (Cnidaria). **Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Coelenterate Biology**, 6: 109-122.
- CORNELIUS, P.F.S. & F.L. DA SILVEIRA. 1997. Recent observations on the Brazilian Scyphomedusa fauna. **Resumos do VII Colacmar**, 1: 192-194.
- CORRÊA, D.D. 1966 Os Celenterados Estudados por Fritz Müller. **Ciência e Cultura**, 18(4): 382–383.
- CUTRESS, C.E. 1973. *Phyllorhiza punctata* in the Tropical Atlantic. **Association of Island Marine Laboratories of the Caribbean 9<sup>o</sup> meeting**, p. 14.
- DAPONTE, M.C.; CASTRO, R.J. & ESNAL, G.B. 1996. An Evaluation of the systematics of the genus *Thalia* (Thaliacea, Salpidae) based on new material from the EASTROPAC and MORO expeditions. **Contributions to Zoology**, 66(3): 185–191.

- DAWSON, M.N. 2003. Macro-morphological variation among cryptic species of the moon jellyfish, *Aurelia* (Cnidaria: Scyphozoa). **Marine Biology**, 143:369-379.
- DAWSON, M.N. 2004. Some implications of molecular phylogenetics for understanding biodiversity in jellyfishes, with emphasis on Scyphozoa. **Hydrobiologia**, 530/531: 249-260.
- DAWSON, M.N. & D.K. JACOBS. 2001. Molecular evidence for cryptic species of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphozoa). **Biological Bulletin**, 200: 92-96.
- DAWSON, M.N. & L.E. MARTIN. 2001. Geographic variation and ecological adaptation in *Aurelia* (Scyphozoa, Semaestomeae): implications from molecular phylogenetics. **Hydrobiologia**, 259: 259-273.
- EMÍLSSON, I. 1961. The shelf and coastal waters off southern Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 11(2): 101-112.
- ENNES, R.A.L. 2000. **Aspectos populacionais e da pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaesu kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) obtidos na pesca artesanal do balneário de Shangrilá, Paraná.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 55p.
- ESNAL, G.B. 1999. Pyrossomatida In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1401–1408.
- ESNAL, G.B. & DAPONTE, M.C. 1999. Salpida. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1423–1444.
- FINENKO, G.A.; Z.A. ROMANOVA; G.I. ABOLMASOVA; B.E. ANNINSKY; L.S. SVETLINCHY & E.S. HUBAREVA. 2003. Population dynamics, ingestion, growth and reproduction rates of the invader *Beroe ovata* and its impact on plankton community in Sevastopol Bay, the Black Sea. **Journal of Plankton Research**, 25(5): 539-549.



- FOERSTER, R.E. 1923. Hydromedusae of the west coast of North America, with special reference to those of Vancouver Island region. **Contributions to Canadian Biology**, 1: 219-277.
- GALIL, B.S.; E. SPANIER & W.W. FERGUSON. 1990. The Scyphomedusae of the Mediterranean coast of Israel, including two Lessepsian migrants new to the Mediterranean. **Zoologische Mededelingen**, 64: 95–105.
- GENZANO, G.N. & M.O. ZAMPONI, 1993. The seasonality and abundance of *Beroe ovata* Chamisso & Eysenhardt, 1821 (Ctenophora; Beroida) from the Samboronbon Bay (Argentina). **Plankton Newsletter**, 18: 18-19.
- GERSHWIN, L. 2001. Systematics and biogeography of the jellyfish *Aurelia labiata* (Cnidaria: Scyphozoa). **Biological Bulletin**, 201:104-119.
- GIBBONS, M.J. 1997a. Pelagic biogeography of the South Atlantic Ocean. **Marine Biology**, 129: 757-758.
- GIBBONS, M.J. 1997b. Vertical distribution and feeding of *Thalia democratica* on the Agulhas Bank during march 1994. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 77: 493-505.
- GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA. 1997. **2º Ed. (Revista e ampliada)**. Publicação Aciesp nº 103, São Paulo, 352pp.
- GOMES, I.D. 2005. **A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a foz do rio Saí-Guaçu**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, 125 p.
- GOY, J. 1979. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du sud (1961-1962). Méduses. **Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso**, 11: 263-296.

GOY, J.; S. LAKKIS & R. ZEIDANE. 1990. Lês méduses de la Méditerranée Orientale.

**Bulletin de l'Institut Océanographique**, n° spécial 7: 79-88.

GOY, J.; S. LAKKIS & R. ZEIDANE. 1991. Les méduses (Cnidaria) des eaux Libanaises.

**Annales de l'Institut Océanographique**, 67(2): 99-128.

GRAHAM, W.M.; D.L. MARTIN; D.L. FELDER; V.L. ASPER & H.M. PERRY. 2003.

Ecological and economical implications of a tropical jellyfish invader in the Gulf of Mexico. **Biological Invasions**, 5: 53–69.

GUEST, W.C. 1959. The occurrence of the jellyfish *Chiropsalmus quadrumanus* in

Matagorda Bay, Texas. **Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean**, 9(1): 79-83.

HADDAD, M.A. 2002. **Cnidaria**. In: RIBEIRO-COSTA, C.S. & R.M. ROCHA, (Eds.).

Invertebrados: manual de aulas práticas. Ribeirão Preto, Holos, p. 25-50.

HADDAD, M.A. & M. NOGUEIRA JR. no prelo. Reappearance and seasonality of *Phyllorhiza*

*punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomeae) medusae in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**.

HADDAD JR, V.; F.L. SILVEIRA; J.C.L. CARDOSO & A.C. MORANDINI. 2002. A Report of

49 Cases of Cnidarian Envenoming from southeastern Brazilian Coastal Waters. **Toxicon**, 40: 1445–1450.

HADDOCK, H.D. 2004. A golden age of gelata: past and future research on planktonic

ctenophores and cnidarians. **Hydrobiologia**, 530/531:549-556.

HARBISON, G.R. 2001. The catastrophic invasion of the Black Sea by *Mnemiopsis leidyi*: is

it only doing what other ctenophores did long ago? **CIESM Workshop Series**, 14: 85–86.

- JARMS, G.; H. TIEMANN & U. BAMSTEDT. 2002. Development and biology of *Periphylla periphylla* (Scyphozoa: Coronatae) in a Norwegian fjord. **Marine Biology**, 141: 647-657.
- KINGSFORD, M.J. 1993. Biotic and abiotic structure in the pelagic environment: importance to small fishes. **Bulletin of Marine Science**, 53(2): 393-415.
- KRAMP, P.L. 1955. The medusae of the tropical west coast of Africa. **Atlantide Reports**, 3: 239-325.
- KRAMP, P.L. 1957. Hydromedusa from the Discovery collections. **Discovery Reports**, 29: 1-128.
- KRAMP, P.L. 1959. The hydromedusae of the Atlantic Ocean and Adjacent waters. **Dana-Report**, 46: 1-283.
- KRAMP, P.L. 1961. Synopsis of the Medusae of the World. **Journal of Marine Biological Associated of the United Kingdom**, 40: 1-469.
- KRAMP, P.L. 1965. The hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. **Dana-Report**, 63: 1-161.
- KRAMP, P.L. 1968. The hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Sections II and III. **Dana-Report**, 72: 1-200.
- KREMER, P. 1994. Patterns of abundance for *Mnemiopsis* in US coastal waters: a comparative overview. **ICES Journal of Marine Science**, 57: 347-354.
- LARSON, R.J. 1986. Water content, organic content and carbon and nitrogen composition of medusae from the northeast Pacific. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 99: 107-120.
- MARCUS, E. 1956. *Vallicula multiformis* Rankin, 1956, from Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 7: 87-91.

- MARQUES, A.C. & A.G. COLLINS. 2004. Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution. **Invertebrate Biology**, 123(1): 23-42.
- MARQUES, A.C.; A.C. MORANDINI & A.E. MIGOTTO. 2003. Synopsis of knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil. **Biota Neotropica**, 3(2): 1-18.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Sanaa Marta (SC). **Ciência e Cultura**, 38(8): 1439-1450.
- MAYER, A.G. 1900. Descriptions of new and little-know medusae from the Western Atlantic. **Bulletin of the Museum of comparative Zoology**, 37(1): 1-9.
- MAYER, A.G. 1910a. **The medusae of the world. Vol I. The Hydromedusae.** Carnegie Institution, Washington D.C., 109, pp. 1-230.
- MAYER, A.G. 1910b. **The medusae of the world. Vol III. The Scyphomedusae.** Carnegie Institution, Washington D.C., pp. 499-735.
- MAYER, A.G. 1912. **The Ctenophores of the Atlantic Coast of the North America.** Carnegie Institution Washington, 162: 1-58.
- MIANZAN, H.W. 1986. *Beroe ovata*, en aguas de la bahía Blanca, Argentina (Ctenophora). **Spheniscus**, 2: 29-32.
- MIANZAN, H.W. 1989a. Distribución de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861 (Hydrozoa, Limnomedusae) en el Atlántico Sudoccidental. **Iheringia Série Zoologia**, 69:155-157.
- MIANZAN, H.W. 1989b. Sistemática y zoogeografía de Scyphomedusae en aguas neríticas argentinas. **Investigaciones Marinas CICIMAR**, 4(1): 15-34.
- MIANZAN, H.W. 1989c. Las medusas Scyphozoa de la Bahía Blanca, Argentina. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**, 37(1): 29-32.
- MIANZAN, H. 1999. Ctenophora In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton.** Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 560-575.

- MIANZAN, H.M. & P.F.S. CORNELIUS, P.F.S. 1999. Scyphomedusae and Cubomedusae. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 513-559.
- MIANZAN, H & R.A. GUERRERO. 2000. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-Western Atlantic Ocean. **Scientia Marina**, 64(1): 215 – 224.
- MIANZAN, H.W. & M.B. SABATINI. 1985. Estudio preliminar sobre distribución y abundancia de *Mnemiopsis maccradyi* en el estuario de Bahía Blanca, Argentina (Ctenophora). **Spheniscus**, Bahía Blanca, 1: 53-68.
- MIANZAN, H.W. & ZAMPONI, M.O. 1988. Estudio bioecológico de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861 (Hydrozoa, Limnomedusae) en el área del Monte Hermoso. II. Factores meteorológicos que influyen en su aparición. **Iheringia, Série Miscelânea**, 2: 63-68.
- MIGOTTO, A.E. & C.G. TIAGO, C.G. 1999. Síntese. In: MIGOTTO, A.E. & TIAGO, C.G. (Eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil, 3 Invertebrados Marinhos**, pp. 301-310.
- MIGOTTO, A. E.; A. C. MARQUES; A. C. MORANDINI & F. L. DA SILVEIRA, 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotropica**, 2(1): 1-30.
- MILLARD, N.A.H. 1975. Monograph on the hydroida of the Southern Africa. **Annals of The South African Museum**, 68: 1-513.
- MILLS, C.E. 1995. Medusae, siphonophores, and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystems. **ICES Journal of Marine Science**, 52: 575-581.
- MILLS, C.E. Internet 1998-present. **Phylum Ctenophora: list of all valid species names**. <http://faculty.washington.edu/cemills/Ctenolist.html>. Published by the author, web page established March 1998.

- MILLS, C.E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? **Hydrobiologia**, 451: 55-65.
- MILLS, C.E.; P.R. PUGH; G.R. HRABISON & S.H.D. HADDOCK. 1996. Medusae, siphonophores and ctenophores of the Alborán Sea, south western Mediterranean. **Scientia Marina**, 60(1):145-163.
- MORANDINI, A.C. 2003a. Deep-sea medusae (Cnidaria: Cubozoa, Hydrozoa and Scyphozoa) from the coast of Bahia (western South Atlantic, Brazil). **Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut**, 100: 13–25.
- MORANDINI, A.C. 2003b. **Estrutura populacional de *Chrysaora lactea* e *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa) em amostras de plâncton, com a redescritção das espécies**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 115pp.
- MORANDINI, A.C.; D. ASCHER; S.N. STAMPAR & J.F.V. FERREIRA. 2005. cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 95(3): 281-294.
- MORANDINI, A.C. & A.C. MARQUES. 1997. “Morbaka” Syndrome: First report case of envenomation by Cubozoa (Cnidaria) in Brazil. **Resumos do VII Colacmar**, 2:188-189.
- MORANDINI, A.C. & SILVEIRA, F.L. 2001a. Sexual reproduction of *Nausithoe aurea* (Scyphozoa, Coronatae). Gametogenesis, egg release, embryonic development, and gastrulation. **Scientia Marina**, 65(2): 139-149.
- MORANDINI, A.C. & SILVEIRA, F.L. 2001b. New observations and new record of *Nausithoe aurea* (Scyphozoa, Coronatae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, 41(27): 519-527.
- MORANDINI, A.C.; SILVEIRA, F.L. & G. JARMS. 2004. The life cycle of *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 (Cnidaria, Scyphozoa) with notes on the scyphistoma stage of three other species. **Hydrobiologia**, 530/531: 347-354.

- MOREIRA, M.G.B.S. 1961. Sobre *Mastigias scintillae* sp. nov. (SCYPHOMEDUSAE, RHIZOSTOMEAE) das costas do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 11(2): 5–30.
- MOREIRA, G.S. 1975. Sobre duas Leptomedusae do litoral do estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, 27(5): 556-558.
- MOREIRA, G.S., LEITE L.R. & NIPPER, M.G. 1978. Notes on *Dipurena reesi* Vannucci 1956 (Hydrozoa, Corynidae) with a description of an unusual method of asexual reproduction. **Boletim de Fisiologia Animal da Universidade de São Paulo**, 2: 159-164.
- MOREIRA, G.S., NIPPER, M.G. & LEITE, L.R. 1979. On *Stylactis hooperi* Sigerfoos, 1899 (Hydrozoa, Hydractiniidae, a new addition to the fauna of southern Brazil. **Proceedings of International Symposium of Marine Biogeography and Evolution of the Southern Hemisphere**, New Zealand, 2: 679-689.
- MOREIRA, G. S. & YAMASHITA, C. 1972. *Aglauroopsis kawari* (Limnomedusae: Olindiasidae), a new species from the South Atlantic. **Marine Biology**, 14(3): 271-274.
- MOSER, F. 1910. **Die Ctenophoren der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903**. Deutsche Südpolar-Expedition. 1901-1903, 11: 1–192.
- NATIVIDADE, C.D. 2006. **Estrutura populacional e distribuição do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Dcapoda: Penaeidae) no litoral do Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 92p.
- NAVAS-PEREIRA, D. 1980. Hydromedusae of the Bay of Sepetiba (Rio de Janeiro, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, 40(4): 817-824.
- NAVAS-PEREIRA, D. 1981. Distribuição das Hidromedusas (Cnidaria, Hydrozoa) na Região da Plataforma Continental do Rio Grande do Sul. **Seminários de Biologia Marinha. Anais da Academia Brasileira de Ciências**: 221–276.

- NAVAS-PEREIRA, D. 1984. New record of budding in *Zancklea costata* (Anthomedusae, Zanckleidae). **Dusenía**, 14(3): 89-93.
- NOGUEIRA Jr., M. 2004. **Aspectos da Biologia e Ecologia das Cubomedusas (Cnidaria) do Litoral Paranaense**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 32pp.
- NOGUEIRA JR, M. & M.A. HADDAD. 2005a. Conteúdo estomacal das cubomedusas (Cnidaria) do litoral paranaense. **Resumos do II Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Vitória, 3pp.
- NOGUEIRA JR, M. & M.A.HADDAD. 2005b. *Lychnorhiza lucerna* Haeckel (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia ferreirae* Brito Capello (Decapoda, Majidae) association in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(4): 908-912.
- NOGUEIRA JR, M. & J. LOYOLA E SILVA. 2005. Associações entre medusas (Cnidaria) e isópodos (Crustacea) nos litorais do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Acta Biologica Paranaense**, 34(1, 2, 3, 4): 127-138.
- NOGUEIRA JR, M.; M.C. ROBERT & M.A. HADDAD. 2006. Ocorrência massiva de *Aurelia* sp. (Scyphozoa, Semaestomeae, Ulmaridae) no sul do Brasil. Uma espécie nova? **Resumos do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia**, Londrina.
- NOGUEIRA JR, M. & M.A. HADDAD. no prelo. Variações morfológicas de *Olindias sambaquiensis* (Cnidaria, Hydrozoa, Limnomedusae) no litoral de Guaratuba, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**.
- OLIVEIRA, O.M.P. & A.E. MIGOTTO, 2004a. Novas Ocorrências de ctenóforos no litoral sudeste do Brasil. **Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Brasília, p. 426.



- OLIVEIRA, O.M.P. & A.E. MIGOTTO, 2004b. Ciclo de vida de *Mnemiopsis mccradyi* no Canal de São Sebastião, SP. **Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Brasília, p.426.
- PAGÈS, F.; J-M. GILI & J. BOUILLON. 1992. Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa, cubozoa) of the Benguela Current (southeastern Atlantic). **Scientia Marina**, 56(1): 1-64.
- PAGÈS, F.; M.G. WHITE, & P.G. ROADHOUSE, P.G. 1996. Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone in summer 1994. **Marine Ecology Progress Series**, 141: 139-147.
- PANTIN, C.F.A.& M.V. DIAS. 1952. Rhythm and afterdischarge in medusae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 24(4): 351-364.
- PASTORINO, G. 2001. New record of the cubomedusa *Tamoya haplonema* Müller, 1859 (Cnidaria, Scyphozoa) in the south Atlantic. **Bulletin of Marine Science**, 68(2): 357-360.
- PETRECHEN, M.A. 1947 Ocorrência de *Mnemiopsis mccradyi*, Mayer 1900 (CTENOPHORA) no litoral de São Paulo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 18 (2): 117–120.
- PHILLIPS, P.J. & W.D. BURKE. 1970. The occurrence of sea wasps (Cubomedusae) in Mississippi sound in the northern Gulf of Mexico. **Bulletin of Marine Science**, 20(4): 853–859.
- PUGH, P.R. 1999. Siphonophorae. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 467-511.
- PURCELL, J.E.; T. SHIGANOVA M.B. DECKER & E.D. HOUDE. 2001. The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. Estuaries versus the Black Sea basin. **Hydrobiologia**, 451: 145 – 176.

- QUINTO, C.A.; A.C. MORANDINI; F.L. DA SILVEIRA & E.C.G. COUTO. 2005. Distribuição espaço-temporal e dinâmica populacional de *Chiropsalmus quadrumanus* (F. Müller, 1859) (Cnidaria : Cubozoa) na costa de Ilhéus (Bahia, Brasil) - 2003/2004. **Resumos do XI Colacmar**, Viña del Mar, Chile, 3pp.
- RIFKIN, J. 1996. Chapter 6 – Jellyfish mechanisms. In WILANSOM, J.A.; P.J. FENNER; J.W. BURNETT & J.F. RIFKIN (Eds.). **Venomous and poisonous marine animals: a medical and biological handbook**. University of New South Wales Press Ltda, p. 122-173.
- RIPPINGALE, R.J. & KELLY, S. 1995. Reproduction of *Phyllorhiza punctata* (Cnidaria: Rhizostomeae) in a Seasonally Fluctuating Salinity Regime in Western Australia. **Marine Freshwater Research**, 46: 1145–1151.
- ROCHA, R.M. 2002. Chordata In: RIBEIRO-COSTA, C. S. & ROCHA, R. M. **Invertebrados: Manual de Aulas Práticas**. Editora Holos, Ribeirão Preto, 203–215.
- RUSSELL, F.R.S. 1938. On the medusa *Gossea brachymera* Bigelow. **Proceedings of the Zoological Society of London**, 108(B): 707-710.
- RUSSELL, F.R.S. 1953. **The medusae of the British Isles, Vol. I. Hydromedusae**. Cambridge University Press, Londres, 530pp.
- RUSSELL, F.R.S. 1958. A new species of *Atolla*. **Nature**, 4656: 1811-1812.
- RUSSELL, F.R.S. 1970. **The medusae of the British Isles, Vol. II. Pelagic Scyphozoa, with a supplement to the first volume on hydromedusae**. Cambridge University Press, Londres, 284pp.
- SCHROTH, W.; G. JARMS; B. STREIT & B. SCHIERWATER. 2002. Speciation and phylogeography in the cosmopolitan marine moon jelly, *Aurelia* sp. **BMC Evolutionary Biology**, 2, 10pp.

- SCHUCHERT, P. 1996. The marine fauna of New Zealand: Athecate hydroids and their medusae (Cnidaria: Hydrozoa). **New Zealand Oceanographic Institute Memoir**, 106: 1-159.
- SEGURA-PUERTAS, L.; E. SUÁREZ-MORALES & L. CELIS. 2003. Checklist of the Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa and Cubozoa) of Mexico. **Zootaxa**, 194: 1-15.
- SERAVIN, L.P. 1994. The systematic revision of the genus *Mnemiopsis* (Ctenophora, Lobata). 1 . The history of the description and study of species belonging to the genus *Mnemiopsis*. **Zoologicheskij Zhurnal**, 73: 7–18. (Em russo, com resumo em inglês).
- SHIGANOVA, T. 2001. Impact of the invaders ctenophores *Mnemiopsis leidyi* and *Beroe ovata* on the pelagic food web and biodiversity of the Black Sea. **CIESM Workshop Series**, 14 : 81–83.
- SHIGANOVA, T.; Y.V. BULGAKOVA; P.V. VOLOVIK; Z.A. MIRZOYAN & S.I. DUDKIN. 2001. The new invader *Beroe ovata* Mayer 1912 and its effect on the ecosystem in the northeastern Black Sea. **Hydrobiologia**, 451: 187-197.
- SILVEIRA, F. L. DA & P.F.S. CORNELIUS. 2000. Novas observações sobre medusas no nordeste e sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, 22(1): 9-18.
- SILVEIRA, F.L. & MORANDINI, A.C. 1997. *Nausithoe aurea* n. sp. (Scyphozoa, Coronatae, Nausithoidae), a species with two pathways of reproduction after strobilation: sexual and asexual. **Contributions to Zoology**, 66(40):235-246.
- SILVEIRA, F.L. & MORANDINI, A.C. 1998a. Asexual reproduction in *Linuche unguiculata* (Swartz, 1788) (Scyphozoa: Coronatae) by planuloid formation through strobilation and segmentation. **Proceedings of Biological Society of Washington**, 111(4):781-794.
- SILVEIRA, F.L. & MORANDINI, A.C. 1998b. New observations on dormancy mechanisms in *Linuche unguiculata* (Swartz, 1788) (Scyphozoa: Coronatae). **Boletim do Museu Nacional, Zoologia**, 393:1-7.

- SOBOLEWSKI, M.; K.B. REBULI; M.A. HADDAD & H.L. SPACH. 2004. Ocorrência da associação entre *Phylorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria: Scyphozoa) e peixes na Baía de Paranaguá, estado do Paraná. **Arquivos de Ciências do Mar**, 37: 29-34.
- SPARKS, C; E. BUECHER; A.S. BRIERLEY; B.E. AXELSEN; H. BOYER & M.J. GIBBONS. 2001. Observations on the distribution and relative abundance of the scyphomeduzan *Chrysaora hysoscella* (Linné, 1766) and the hydrozoan *Aequorea aequorea* (Forskal, 1775) in the northern Benguela ecosystem. **Hydrobiologia**, 451: 275-286.
- TAVARES, D.Q. 1967. Occurrence of Doliolids and Salps during 1958, 1959 and 1960 off the São Paulo Coast. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 16: 87-97.
- TRONOLONE, V.B.; A. C. MORANDINI & A.E. MIGOTTO. 2002. On the scyphozoan ephyrae in the southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 2(2): 1-18.
- VANNUCCI, M. 1951. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Paulista de Oceanografia I. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 2(1): 67-98.
- VANNUCCI, M. 1954. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Oceanográfico II. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 5: 95-150.
- VANNUCCI, M. 1955. On the newly liberated medusa of *Obelia hyalina*. **Dusenía**, 6(1/2): 55-60.
- VANNUCCI, M. 1956. Biological notes and description of a new species of *Dipurena* (Hydrozoa, Corynidae). **Proceedings of the Zoological Society of London**, 127: 479-487.
- VANNUCCI, M. 1957. Distribuição de Scyphozoa nas costas do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 29: 593-598.

- VANNUCCI, M. 1958. Considerações em torno das hidromedusas da região de Fernando de Noronha. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 9: 3-12.
- VANNUCCI, M. 1960. On the young stage of *Eucheilota duodecimalis*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 32: 395-397.
- VANNUCCI, M. 1963. On the ecology of Brazilian medusae at 25°Lat. S. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 13(1): 143-184.
- VANNUCCI, M. & M.G.S. MOREIRA, 1966. New species and new record of Anthomedusae from Southern Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 11(2): 57-100.
- VANNUCCI, M. & W.J. REES. 1961. A revision of the genus *Bougainvillia* (Anthomedusae). **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 11(2): 51-100.
- VANNUCCI, M. & L.C.RIBEIRO 1955. O ciclo reprodutivo de *Clytia cylindriuca* L. Agass., 1862 (Hydrozoa: Campanulariidae). **Dusenía**, VI(3/4): 69-81.
- VANNUCCI, M. & J. TUNDISI. 1962. Las medusas existentes en los museos de la Plata y Buenos Aires. **Comunicaciones del Museo Natural de Ciências Naturales "Bernardino Rivadavia"**, 3(8): 203-215.
- VANNUCCI-MENDES, M. 1944. Sobre a larva de *Dibothriorhynchus dinoi* sp. n. parasita dos Rhizostomata (Cest. Tetrarhynchidea). **Arquivos do Museu Paranaense**, 4(2): 47-81.
- ZAMPONI, M.O. 1983. Ecologia de las hidromedusas en el mar epicontinental argentino. **Neotropica**, 29(81): 65-81.
- ZAMPONI, M.O. & O.N. FACAL. 1987. Estudio bioecológico de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861, en el area de Monte Hermoso. 1. Ciclo de vida (Limnomedusae; Olindiidae). **Neotropica**, 33(90): 119-126.

ZAMPONI, M.O. & C.V. GIROLA. 1989. Variaciones morfológicas y estructurales de los juveniles de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861 (Cnidaria, Limnomedusae, Olindiidae). **Iheringia, Série Zoologia**, 69: 19-30.

## Capítulo II

### ABUNDÂNCIA E SAZONALIDADE DO MACROZOOPLÂNTON GELATINOSO DE ÁGUAS RASAS DE GUARATUBA, PARANÁ

#### RESUMO

Organismos gelatinosos (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) são abundantes no ambiente pelágico e de grande importância para as assembléias marinhas, além de afetarem as atividades humanas de diversas maneiras. No Brasil, esses grupos planctônicos têm sido pouco estudados e não existem trabalhos que caracterizem a comunidade de gelatinosos e sua sazonalidade. O objetivo do presente estudo é fornecer uma estimativa de abundância dos macrogelatinosos (> 1 cm) nas diferentes estações do ano, caracterizando as espécies dominantes da comunidade na região. As coletas foram mensais, entre dezembro de 2003 e dezembro de 2004 (exceto em março), com arrastos de portas, no litoral de Guaratuba, Paraná (entre 25°54' e 25° 57' S; 48°33' e 48°34' W), entre 8 a 12 m de profundidade e 1 a 3 km da costa. Foram 6 arrastos por mês, 3 no fundo e, alternadamente, 3 na sub-superfície, com as redes adaptadas. As espécies de maior abundância e constância na comunidade foram *Lychnorhiza lucerna*, *Mnemiopsis mccradyi*, *Olindias sambaquiensis*, *Thalia democratica* e *Chrysaora lactea*. As 15 espécies coletadas foram agrupadas em quatro assembléias, de acordo com sua abundância temporal. Um grupo formado por espécies de ocorrência exclusiva no fim do verão (*Phyllorhiza punctata* e *Tamoya haplonema*); outro, por espécies abundantes de ocorrência no ano todo (*Beroe ovata*, *C. lactea*, *Chiropsalmus quadrumanus*, *L. lucerna*, *M. mccradyi* e *O. sambaquiensis*), que ainda pode ser subdividido em dois, um deles com espécies de grande importância durante o inverno (*M. mccradyi* e *O. sambaquiensis*) e outro com espécies de maior abundância na primavera (*C. lactea* e *L. lucerna*). Um terceiro grupo reuniu espécies pouco abundantes e sem um padrão sazonal (*Bougainvillia platygaster* e *Gossea brachymera*) e o último, as espécies da família Aequoreidae, pouco abundantes e com ocorrência exclusiva (*Aequorea forskalea*) ou maior (*Rhacostoma atlantica*) durante a primavera.

#### ABSTRACT

Gelatinous zooplankton (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) are common and abundant in the pelagic realm and may affect significantly humans activities in several ways. In Brazil these planktonic animals are poorly studied and there are no works dealing on their seasonality. The aim of this study is to provide abundance estimates of

macrogelatinous at different seasons, characterizing the dominant species. Samples were carried out between December 2003 and December 2004 (exception of March), with bottom and sub-surface trawls, at the coast of Guaratuba, Paraná (25°54' - 25° 57' S; 48°33' - 48°34' W), 8 – 12 m depth. The most important species in the community were *Lychnorhiza lucerna*, *Mnemiopsis mccradyi*, *Olindias sambaquiensis*, *Thalia democratica* and *Chrysaora lactea*. According to their temporal occurrence, the 15 species sampled were grouped in four main groups: one with late summer species (*Phyllorhiza punctata* and *Tamoya haplonema*) and other with abundant species present throughout the year (*Beroe ovata*, *C lactea*, *Chiropsalmus quadrumanus*, *L. lucerna*, *M. mccradyi* and *O. sambaquiensis*). This last group can be subdivided in other two groups, one with winter abundant species (*M. mccradyi* and *O. sambaquiensis*) and the other with spring abundant species (*C. lactea* and *L. lucerna*). The third main group was composed by species with low abundance and no apparent seasonal pattern (*Bougainvillia platygaster* e *Gossea brachymera*) and the last one by both species of the family Aequoreidae, which were not abundant and occurred exclusively (*Aequorea forskalea*) or mainly (*Rhacostoma atlantica*) during spring.

## INTRODUÇÃO

Os organismos que compõe o macrozooplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) são coletivamente chamados de “águas-vivas” pelo público leigo. Apesar de não relacionados filogeneticamente, têm em comum a grande quantidade de água presente em seus tecidos e conseqüente aparência gelatinosa e transparente, entre outras características (LARSON 1986, HADDOCK 2004).

Ao contrário do que se conhecia anteriormente, diversos estudos nas últimas décadas têm mostrado que estes organismos são muito abundantes, atingem grandes densidades em diversos locais do mundo (PAGÈS *et al.* 1996, PAGÈS 2001, MIANZAN & GUERRERO 2000, BENOVIC & LUCIC 2001, SHIGANOVA 2001, YOUNGBLUTH & BAMSTEDT 2001) e conseqüentemente apresentam grande importância nas assembleias marinhas. Formação de grandes agregados e “blooms” têm sido bastante documentados e parecem comuns à maioria das espécies de gelatinosos costeiros. Geralmente são associados a efeitos negativos às atividades humanas de pescaria e turismo, entre outros (MIANZAN & CORNELIUS 1999, SHIGANOVA 2001, SPARKS *et al.* 2001, revisão em PURCELL *et al.* 2001a). Diversos exemplos são amplamente relatados: os “blooms” de *Pelagia noctiluca* (Forskål, 1775) no Mediterrâneo (GOY *et al.* 1989, MALEJ 1989); o colapso pesqueiro no



Mar de Azov e Mar Negro, cuja causa foi atribuída ao ctenóforo não nativo *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865 (STUDENIKINA *et al.* 1991, MUTLU 2001, PURCELL *et al.* 2001b, SHIGANOVA 2001); destruição e redução de capturas pesqueiras na corrente de Bengala, causadas por grandes medusas (SPARKS *et al.* 2001).

Estimativas de abundância e biomassa são um meio indireto de identificar a produção e são de fundamental importância para entender o papel ecológico dos organismos num ecossistema (MIANZAN & GUERRERO 2000). A ausência destes dados impossibilita uma avaliação consistente do papel ecológico destes organismos na comunidade. Essas estimativas são conhecidas em poucas regiões do mundo quando se trata dos grandes gelatinosos, apesar de sua reconhecida importância, tanto ecológica quanto sócio-econômica (OMORI *et al.* 1995). Isso se deve a diversos fatores, por exemplo: a dificuldade de coleta de exemplares em condições suficientes para identificação, devido à grande fragilidade dos organismos (HAMNER *et al.* 1975, SILVEIRA & CORNELIUS 2000); a inadequação, para estes organismos, da metodologia de coleta utilizada na maioria dos trabalhos de plâncton, pois amostra apenas pequenos volumes de água (HAMNER *et al.* 1975, KRAUETER & SETZLER 1975, HAY *et al.* 1990, Arai 1997) e o comportamento gregário dos organismos (MIANZAN & GUERRERO 2000).

A natureza de seus ciclos de vida leva, na maioria dos casos, ao rápido aparecimento de grande abundância desses organismos (KREMER 2001, MILLS 2001), que chegam a dominar, ao menos sazonalmente, a biomassa do ambiente pelágico de diversas regiões (PAGÈS *et al.* 1996, MIANZAN & GUERRERO 2000). Esses ciclos de alta densidade apresentam certa regularidade anual, porém, grandes variações inter-anuais também são relatadas (GOY *et al.* 1989, SCHNEIDER & BEHRENDIS 1994, BUECHER 2001, LICANDRO *et al.* 2001, MILLS 2001).

No Brasil, esses organismos são bastante comuns e abundantes como apontam os poucos dados existentes: na região do Cabo de Santa Marta (SC), sul do Brasil, os gelatinosos compõe mais de 80% do carbono orgânico total do ambiente pelágico (MIANZAN & GUERRERO 2000); no litoral de Santa Catarina, os cnidários (outros gelatinosos não foram analisados) formaram o segundo grupo de maior biomassa, durante seis anos de coletas com arrastos de camarão (BRANCO & FRACASSO 2004). Estes são também os únicos estudos que trazem dados quantitativos, embora muito restritos, pois concentraram esforços em apenas um período de tempo, novembro-dezembro de 1989 (MIANZAN & GUERRERO 2000) ou em outros grupos zoológicos, abordando apenas superficialmente a biomassa geral dos cnidários (BRANCO & FRACASSO 2004).

Quanto à distribuição sazonal das espécies, os únicos estudos existentes no Brasil enfocaram espécies selecionadas e não a comunidade como um todo (MOREIRA 1961, MORANDINI 2003, NOGUEIRA JR 2004, HADDAD & NOGUEIRA Jr no prelo).

A presente contribuição analisa a comunidade do macroplâncton gelatinoso de águas rasas do litoral de Guaratuba, Paraná, durante um ano de coletas mensais, com o objetivo de fornecer uma estimativa de abundância dos grandes gelatinosos nas diferentes estações do ano e de caracterizar as espécies dominantes na comunidade da região. Dentro deste contexto, é o primeiro estudo realizado no Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Coletas**

O material foi coletado mensalmente, sempre no período da manhã, com arrastos de portas, na plataforma rasa próximo à Guaratuba, Paraná (25°54' - 25° 57' S; 48°33' - 48°34' W) entre dezembro de 2003 e dezembro de 2004 (com exceção de março devido a problemas com o barco e clima).

Em cada saída, foram realizados três arrastos de fundo em 8, 10 e 12 m de profundidade, respectivamente pontos 1, 3 e 5, distantes aproximadamente 1, 2 e 3 km da praia e três de sub-superfície, com as redes adaptadas, respectivamente pontos 2, 4 e 6. Os arrastos eram realizados na seqüência de numeração, de maneira que os pontos 1 e 2, 3 e 4, 5 e 6 representam perfis de um mesmo ponto. Cada arrasto durou 10 minutos. Foram operadas simultaneamente duas redes, lado a lado, cada uma com 8 m de abertura, 6 m de comprimento e 1 m de altura, uma delas com malha de 1 cm e a outra com malha de 2 cm entre nós opostos. O material coletado em cada rede foi acondicionado separadamente.

Em cada ponto, foi medida a temperatura e a salinidade da água de superfície. A profundidade de cada ponto foi medida com auxílio de um ecobatímetro e a distância da costa com auxílio de GPS. A área de amostragem foi estimada multiplicando-se a distância arrastada por cada rede, medida com GPS, pela abertura da rede.

O material coletado foi separado a bordo, acondicionado em sacos plásticos com água do mar, anestesiados com cristais de mentol e transportados em caixa de isopor até o laboratório. Os exemplares foram identificados segundo bibliografia especializada (MAYER 1912, KRAMP 1961, ESNAL & DAPONTE 1999, MIANZAN 1999; ver capítulo 1 para taxonomia e descrição das espécies), contados e pesados após a remoção dos excessos de água. Os ctenóforos quando muito abundantes, tiveram o total pesado, mas, devido à fragilidade e fragmentação dos espécimes, para a contagem dos indivíduos uma parcela

aleatória de pelo menos 1/5 do peso total foi extraída e contada, servindo para estimar o número total de captura. Para as salpas, foram considerados tanto blastozoóides quanto oozoóides conjuntamente.

As medusas e salpas foram fixadas em formol 4% com água do local de coleta, para confirmação das identificações e estudos morfológicos posteriores. Os ctenóforos, apesar de diversas tentativas, não foram fixados com sucesso.

Considerando as duas redes utilizadas, foram realizados 144 arrastos, sendo 72 de fundo e 72 de superfície. Em cada arrasto era amostrado cerca de 3600 a 4000 m<sup>2</sup>, média de 3779 ± 25 por rede. Uma vez que a rede tem um metro de altura, o valor expresso acima em m<sup>2</sup> é aproximadamente equivalente a m<sup>3</sup>, apesar de nem sempre a rede trabalhar totalmente aberta.

### **Área de Estudo**

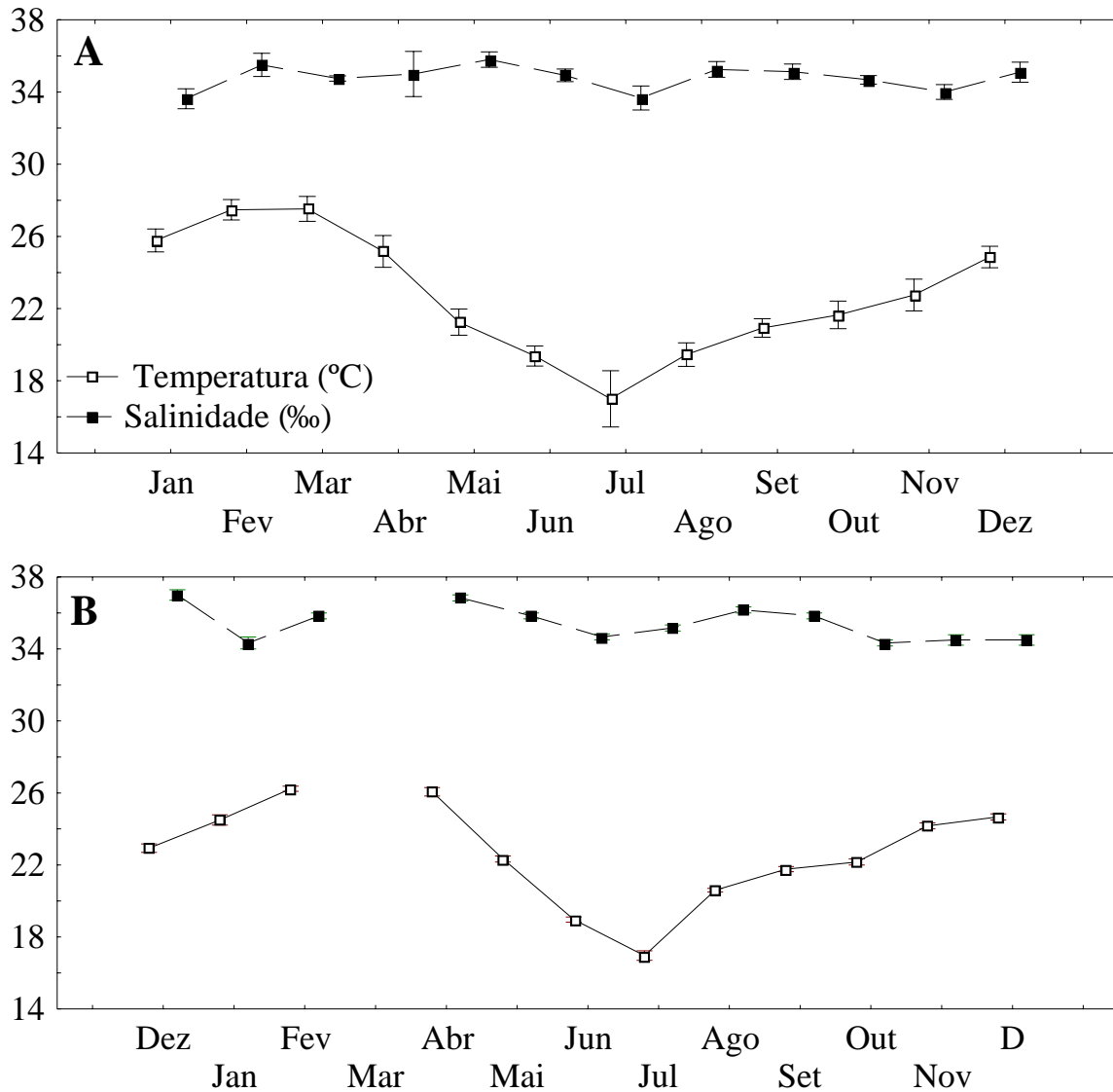
A área de estudo encontra-se descrita no capítulo anterior. Deve-se salientar que na região amostrada para este capítulo, localizada entre 1 a 3 km de distância da costa de Guaratuba, a água costeira (AC) é predominante e a coluna d'água é homogênea e não estratificada (MATSUURA 1986, Frederico Brandini comunicação pessoal).

Dados de temperatura e salinidade da superfície da água na região foram obtidos em anos anteriores aos deste estudo (2001, 2002 e 2003), (Iracema Gomes dados não publicados; Maria A. Haddad dados não publicados) e são apresentados para uma caracterização abiótica da região (Figura 1A). O verão apresentou as temperaturas máximas superiores a 26°C sempre nos meses de fevereiro e março, e as mínimas em julho, entre 16 – 18°C. A salinidade variou pouco e nenhum padrão foi perceptível (Figura 1A). Os dados abióticos obtidos durante o ano do presente estudo foram similares, porém a temperatura, em dezembro de 2003, foi um pouco inferior ao mesmo mês dos anos anteriores e de 2004 e em abril de 2004 apresentou valores um pouco mais altos que dos anos anteriores (Figura 1B).

### **Análise dos dados**

Apesar da malha diferente entre as duas redes utilizadas, elas apresentaram eficiência semelhante nas capturas. As duas redes foram tanto qualitativamente quanto quantitativamente similares (teste t, p > 0,05), além dos exemplares capturados em ambas as redes apresentarem distribuição de tamanho similar (teste t, p > 0,05). As diferenças entre as duas redes deve-se provavelmente à distribuição gregária dos organismos e ao

acaso. *Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894, por exemplo, a menor espécie identificada, foi capturada em maior quantidade com a rede de malha maior. Assim, as duas redes serão consideradas como réplicas.



**Figura 1.** Variação mensal da salinidade e temperatura superficial da área de estudo em anos anteriores (2001, 2002 e 2003) A) e durante o período de estudo B); as barras verticais representam o erro padrão.

Para a descrição da assembléia, foram calculados índices de diversidade de Shannon-Wiener (H) e equitabilidade de Pielou (J') pelo programa Primer 5 e riqueza em número de espécies, além do número de indivíduos e biomassa. Também foi calculada a frequência de ocorrência (FO) segundo a fórmula:

$FO = n \cdot 100 / N$ , onde

n = número de arrastos em que a espécie apareceu e

N = o número total de arrastos

Para combinar a abundância numérica, a biomassa e a FO, calculou-se índice de importância relativa (IIR), calculado segundo a fórmula (de VASQUE-JÚNIOR & RINCÓN-FILHO 1998, LOEBMANN & VIEIRA 2005):

$IIR = FO \times (PN\% + PP\%)$ , onde

FO = frequência de ocorrência (fórmula acima),

PN% = abundância numérica percentual da espécie e

PP% = biomassa percentual da espécie.

O índice de similaridade de Bray-Curtis foi utilizado na análise de agrupamento dos meses em relação à abundância numérica específica (para os valores de biomassa o padrão foi similar), para evidenciar o padrão sazonal da assembléia. Essa análise também foi realizada para verificar associações de espécies em relação ao seu padrão sazonal. Nesses cálculos, os dados foram transformados por raiz quarta para minimizar o efeito de capturas muito abundantes, como é comum em organismos do plâncton gelatinoso.

Para testar diferenças entre as estações do ano, foi utilizada ANOVA uni fatorial. Para a utilização desta análise testou-se a normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade das variâncias (teste de Bartlett) e, quando necessário, as variáveis foram transformadas por  $\log(x+1)$ . Em caso de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), foi realizado o teste “*a posteriori*” de Tukey para identificar quais médias eram diferentes. Todos os testes foram realizados ao nível de 95% de significância.

## RESULTADOS

Foram coletados 200,26 kg de gelatinosos, totalizando 9831 indivíduos de 15 espécies, das quais 12 são medusas, 2 ctenóforos e 1 salpa, conforme listado na tabela 1 (ver capítulo I para descrição das espécies e discussão taxonômica).

As capturas variaram de 0 a 602 indivíduos por rede, média  $\pm$  erro padrão de  $68,3 \pm 10$ , equivalente a 0 – 16, média de 1,85 indivíduos/100 m<sup>2</sup> e em biomassa, de 0 a 24450,98 g, com média  $\pm$  erro padrão de  $1391,54 \pm 284,85$  g, equivalente a 0 – 652, média de 36,7 g/100 m<sup>2</sup>.

Dos grandes grupos analisados, salpas foi o mais abundante numericamente, representando mais de 40% do total de indivíduos coletados, enquanto as medusas

representaram 33% e os ctenóforos, 23,5%. Em termos de biomassa, as medusas dominaram com mais de 80% da massa total de gelatinosos capturada e salpas foi o grupo de menor biomassa, contribuindo com apenas 0,4% do total. A contribuição dos ctenóforos foi intermediária, representando 23,5 e 17,7% dos indivíduos e da biomassa coletados respectivamente.

**Tabela 1.** Lista das espécies estudadas e sua classificação. Letras entre parênteses são as abreviaturas utilizadas para cada espécie subseqüentemente.

<b>CNIDARIA</b>
<b>HYDROZOA</b>
LIMNOMEDUSAE
<i>Gossea brachymera</i> Bigelow, 1909 (Gb)
<i>Olindias sambaquiensis</i> Muller, 1861 (Os)
LEPTOTHECATA
<i>Aequorea forskalea</i> Péron & Lesueur, 1810 (Af)
<i>Eucheilota maculata</i> Hartlaub, 1894 (Em)
<i>Rhacostoma atlantica</i> L. Agassiz, 1850 (Ra)
ANTHOATHECATA
<i>Bougainvillia platygaster</i> (Haeckel, 1879) (Bp)
<b>CUBOZOA</b>
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (Müller, 1859) (Cq)
<i>Tamoya haplonema</i> Müller, 1859 (Th)
<b>SCYPHOZOA</b>
CORONATAE
<i>Atolla</i> sp. (At)
SEMAEOSTOMEAE
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz, 1829 (Cl)
RHIZOSTOMEAE
<i>Lychnorhiza lucerna</i> Haeckel, 1880 (Ll)
<i>Phyllorhiza punctata</i> von Lendenfeld, 1884 (Pp)
<b>CTENOPHORA</b>
TENTACULATA
<i>Mnemiopsis mccradyi</i> Mayer, 1900 (Mm)
<b>NUDA</b>
<i>Beroe ovata</i> Bosc, 1802 (Bo)
<b>CHORDATA</b>
SALPIDA
<i>Thalia democratica</i> (Forsk. 1775) (Td)

Quanto à abundância específica, *T. democratica*, a única salpa da coleção, foi a espécie mais abundante numericamente, representando 43,4% de todos os indivíduos coletados, seguida do ctenóforo *Mnemiopsis mccradyi* (20,1%), da hidromedusa *Olindias sambaquiensis* (11,4%) e das cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* (10%) e *Chrysaora lactea*

(7%). Essas cinco espécies somaram 92% de todos os indivíduos obtidos neste estudo (Anexo 1, Figura 2A).

Em termos de biomassa, a espécie dominante da comunidade foi *L. lucerna*, que sozinha representou 66% do total, seguida por *M. mccradyi* (16,4%) e pela cifomedusa *P. punctata* (7,9%). Essas três espécies somaram 90% da biomassa total capturada (Anexo 2, Figura 2B).

A espécie mais freqüente foi o ctenóforo *M. mccradyi*, presente em 73,9% das coletas, seguido de *O. sambaquiensis* (58,7%), de *L. lucerna* (57,24%), de *C. lactea* (42,7%) e de *B. ovata* (27,53%). As outras espécies estiveram presentes em menos de 25% dos arrastos (Anexo 3, Figura 2C).

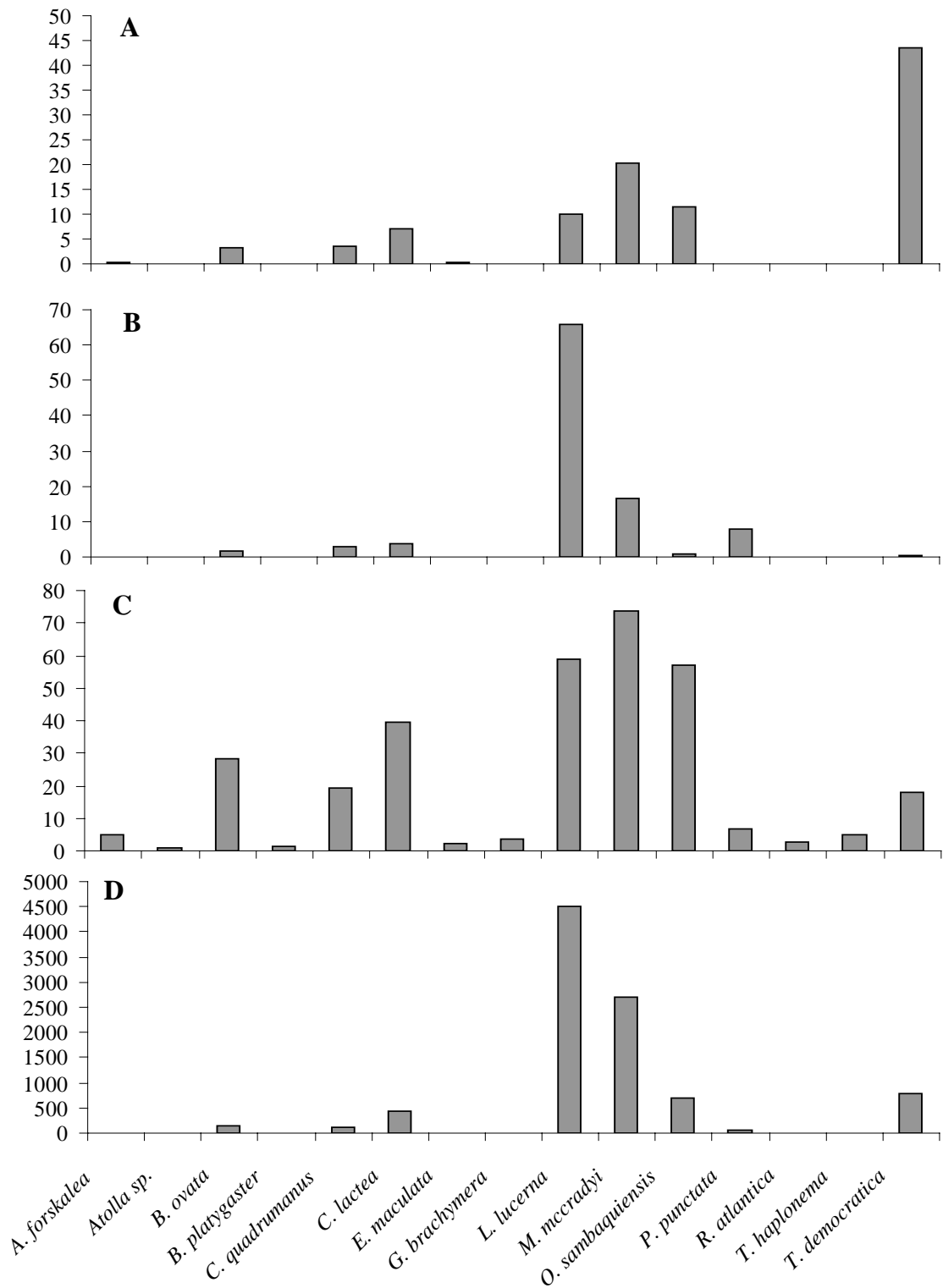
O IIR aponta *L. lucerna* como a espécie dominante, seguida de *M. mccradyi*, *O. sambaquiensis*, *T. democratica*, *C. lactea*, *B. ovata* e *C. quadrumanus*. As duas primeiras tiveram IIR maior que o dobro de cada uma das outras (Anexo 3, Figura 2D).

### **Distribuição Temporal**

Quanto à abundância numérica, o verão foi o período que apresentou a maior média, sendo o mês de fevereiro o mais abundante, devido a grandes agregados da salpa *T. democratica* neste mês, essa espécie também foi responsável pela grande abundância em junho. Dezembro/2003 foi o segundo mês de maior abundância, nesse caso devido a um enorme cardume de ctenóforos (Figura 3A).

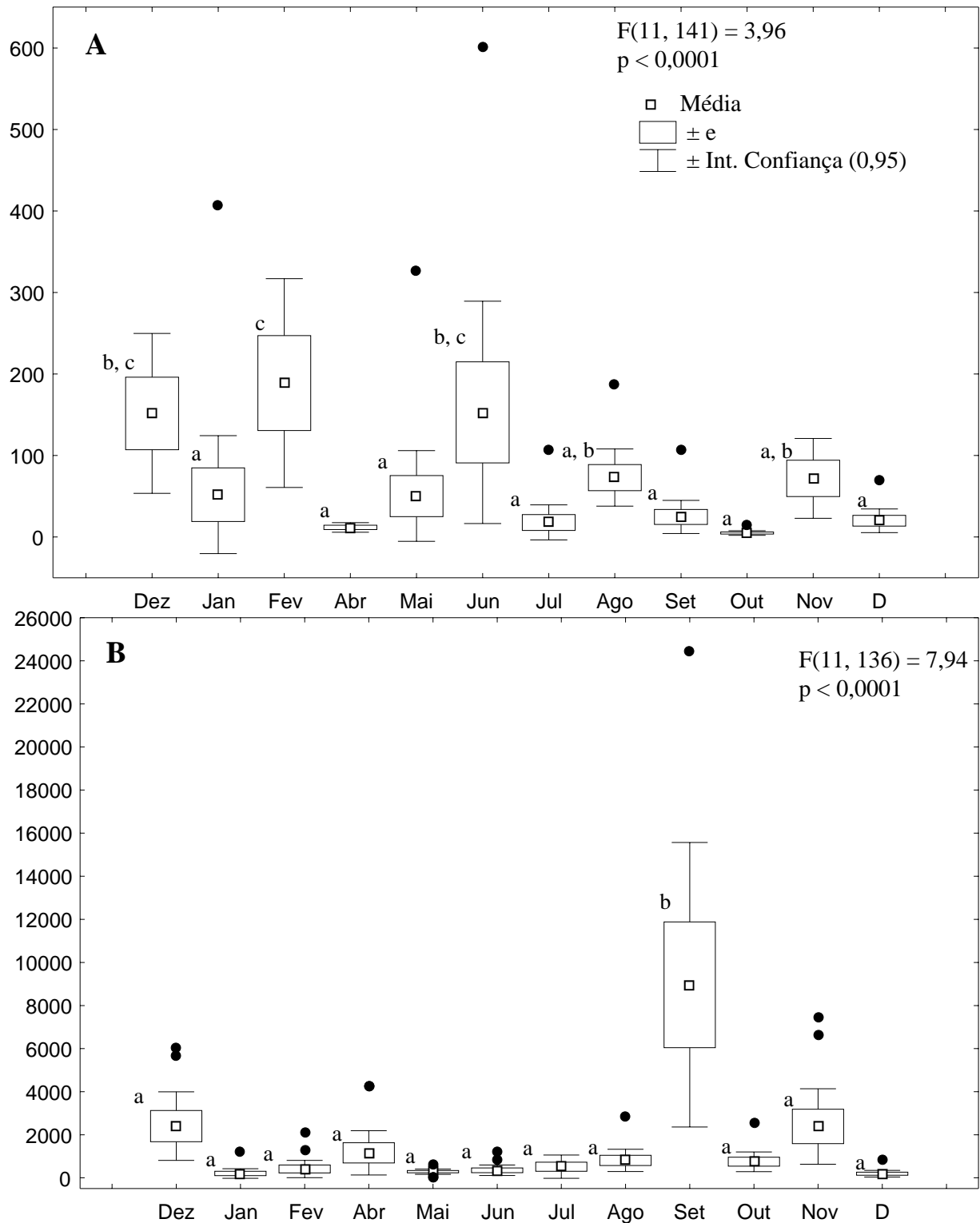
Os valores de biomassa apresentaram um padrão diferente da abundância numérica, com o mês de setembro apresentando as maiores capturas. Neste mês, algumas coletas tiveram valores acima de 11.300 g (301,33 g/100 m<sup>2</sup>), atingindo o máximo de 24.450,98 g (652,03 g/100 m<sup>2</sup>), apresentando média quase cinco vezes maior que dezembro/2003, o segundo mês de maior biomassa. As coletas dos outros meses tiveram valores baixos de biomassa, com exceção de dezembro/2003 e novembro, que apresentaram algumas capturas de 4000 a 6500 g (106,67 a 173,33 g/100 m<sup>2</sup>) e de 7000 a 8000 g (186,67 a 213,33 g/100 m<sup>2</sup>) respectivamente (Figura 3B).

A riqueza de macrogelatinosos foi maior em agosto, quando em média 5,5 espécies eram coletadas por arrasto, chegando ao máximo de oito. Setembro apresentou a menor riqueza, com média menor que duas espécies por arrasto (Figura 4A), porém sua equitabilidade foi alta, indicando que as poucas espécies presentes estavam em quantidades similares (Figura 4B).

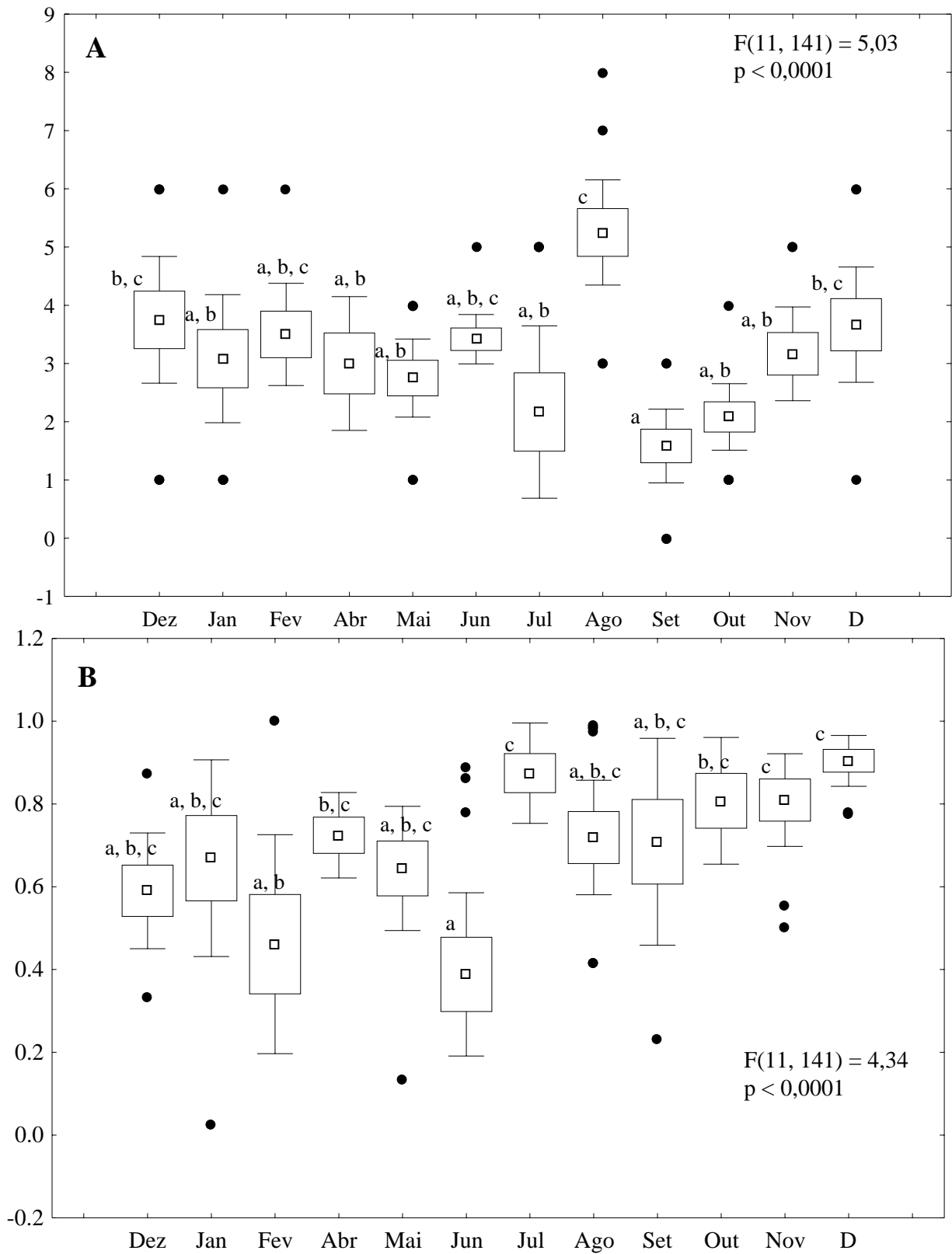


**Figura 2.** Abundância relativa das espécies. A) contribuição percentual em número de indivíduos, B) em biomassa, C) freqüência de ocorrência (FO) e D) índice de importância relativa (IIR).



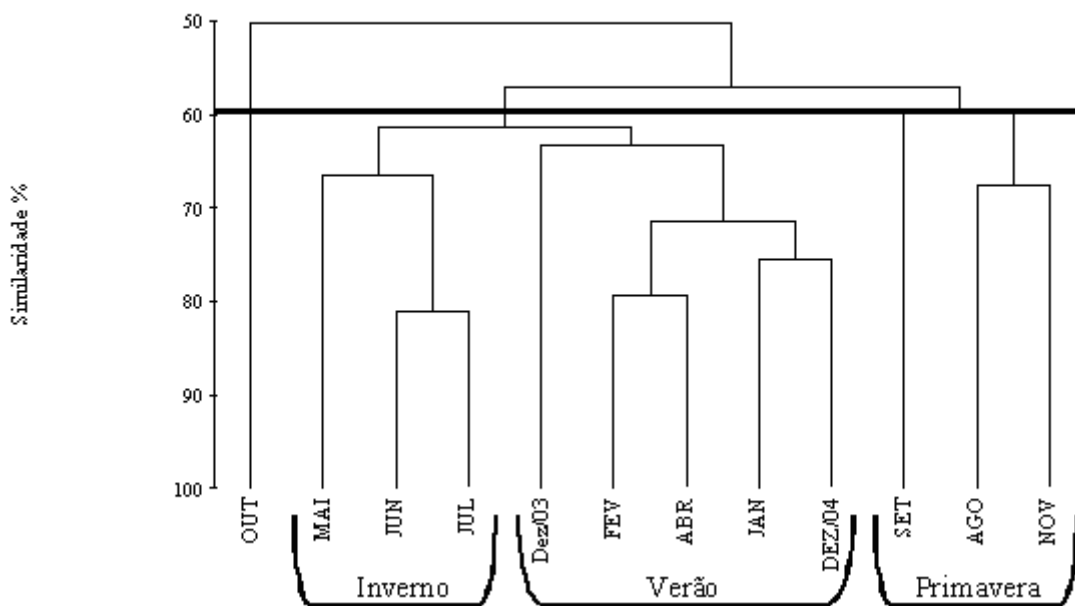


**Figura 3.** Distribuição temporal da média da abundância numérica (A) e em biomassa (B). Os valores de F e p são referentes à análise de variância (ANOVA). As letras correspondem aos grupos indicados pelo método “a posteriori” de Tukey, utilizado quando o teste de ANOVA indicou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Grupos com pelo menos uma das letras iguais são estatisticamente semelhantes.



**Figura 4.** Distribuição temporal da riqueza (A) e equitatividade de Pielou (B).

O padrão sazonal evidenciado pela análise de agrupamento dividiu o ano em três períodos, de acordo com a ocorrência e abundância numérica das espécies (Figura 5). Ao nível de 60% de similaridade identificam-se três grandes grupos formados pelos seguintes meses: de dezembro a abril, considerado verão; de maio a julho, considerado inverno e de agosto a novembro, considerado primavera. Dessa maneira, os meses serão agrupados de acordo com essa categorização na análise da distribuição sazonal das espécies. Outubro ficou separado desses três grupos no gráfico porque as capturas desse mês foram menores em relação aos outros de primavera, provavelmente resultado de distribuição em manchas e do acaso. Entretanto, uma vez que as espécies coletadas foram praticamente as mesmas e também os parâmetros abióticos semelhantes (temperatura e salinidade), o mês de outubro será considerado no agrupamento de primavera (Figura 5).



**Figura 5.** Dendrograma segundo índice de similaridade de Bray-Curtis dos meses em relação à abundância das espécies, evidenciando o padrão sazonal utilizado no presente estudo (apesar de outubro ter ficado de fora, também foi considerado primavera).

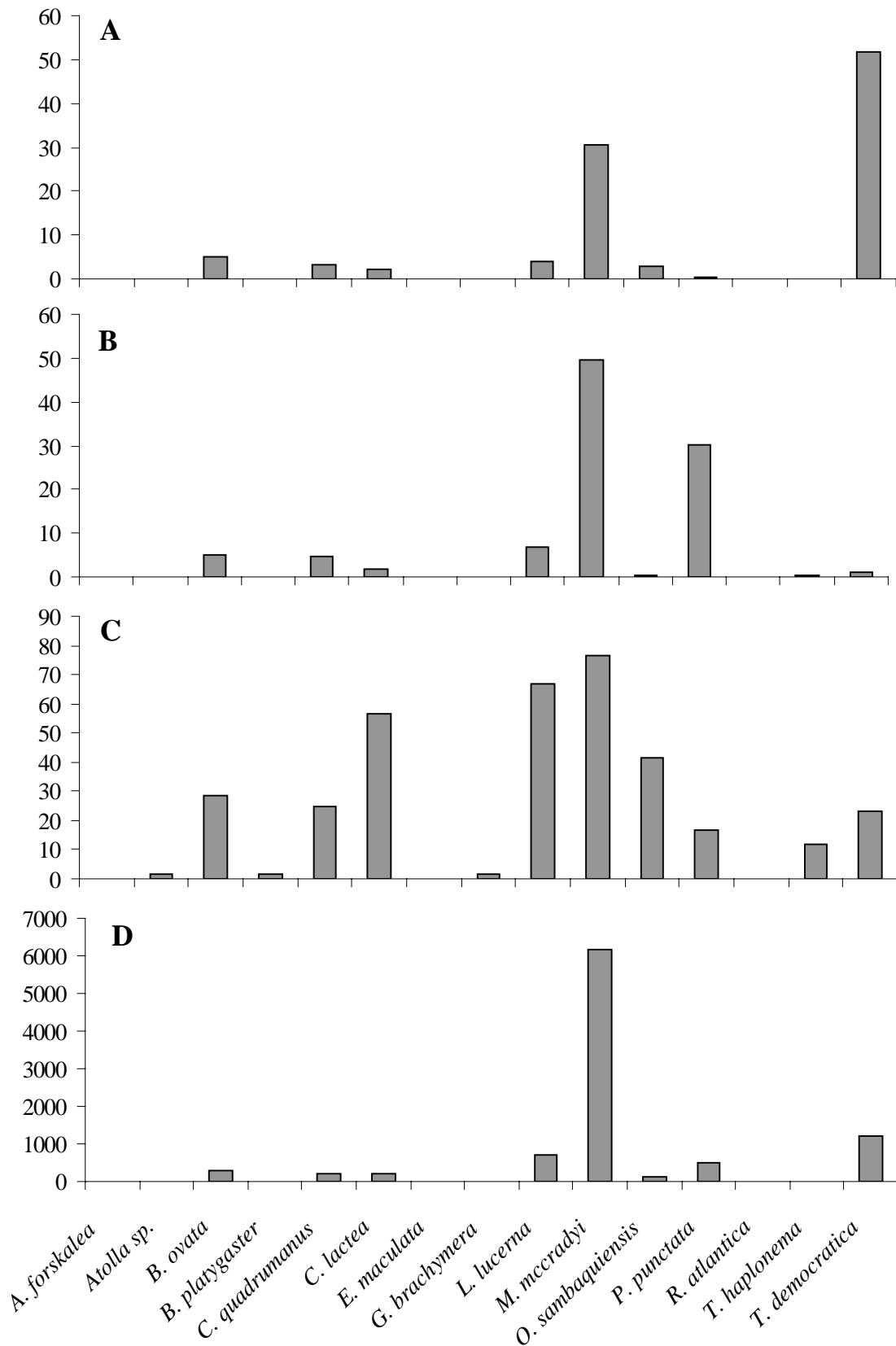
## Verão

Durante o verão, a salpa *T. democratica* foi a espécie numericamente dominante, representando aproximadamente 50% dos exemplares coletados neste período. Além da salpa, apenas *M. mccradyi* apresentou uma contribuição significativa, com 30% dos exemplares (Anexo 1, Figura 6A). Outras espécies presentes no período, *B. ovata*, *L. lucerna*, *C. quadrumanus*, *O. sambaquiensis*, *C. lactea*, *P. punctata*, *T. haplonema*, *Atolla* sp., *B. platygaster* e *G. brachymera* representaram menos de 5% dos indivíduos capturados no verão.

Em biomassa, *M. mccradyi* foi a espécie dominante, com quase 50% da massa total coletada no período. *Phyllorhiza punctata*, pouco representada em termos de abundância numérica, foi a segunda de maior biomassa durante o verão (30%). Todas as outras espécies apresentaram uma contribuição inferior a 7% (Anexo 2, Figura 6B).

A espécie com maior FO neste período foi *M. mccradyi*, presente em 76,7% das coletas, seguida de *L. lucerna* (66,7%), *C. lactea* (56,7%), *B. ovata* (28%), *C. quadrumanus* (25%) e *T. democratica* (23,3%). As outras espécies coletadas no período apresentaram valores menores que 20% (Anexo 3, Figura 6C).

Além da maior biomassa, *M. mccradyi* também apresentou o maior IIR neste período, seguido de *T. democratica*, *L. lucerna* e *P. punctata* (Anexo 3, Figura 6D).



**Figura 6.** Contribuição das espécies durante o período de verão. A) Abundância numérica percentual (%); B) Biomassa percentual (%); C) Freqüência de ocorrência (FO) e D) Índice de importância relativa (IIR).

### **Inverno**

Nas coletas de inverno, novamente *T. democratica* foi a espécie mais abundante numericamente, com 61,5% dos indivíduos coletados, seguida de *O. sambaquiensis* (22,88%) e de *M. mccradyi* (11,8%). Essas três espécies somaram 96,2% de todos os indivíduos coletados neste período e as demais espécies, menos de 1,5% dos exemplares (Anexo 1, Figura 7A).

Em relação à biomassa, *M. mccradyi* foi novamente a espécie dominante, somando 47,8% da biomassa total, seguida de *C. quadrumanus* (23%), *L. lucerna* (18%) e *O. sambaquiensis* (7%). Essas quatro espécies contribuíram com 96,7% da biomassa total coletada no inverno (Anexo 2, Figura 7B). Outras espécies presentes no período (*B. ovata*, *B. platygaster*, *C. lactea*, *E. maculata*, *G. brachymera*, *L. lucerna* e *R. atlantica*) participaram com menos de 2,5%.

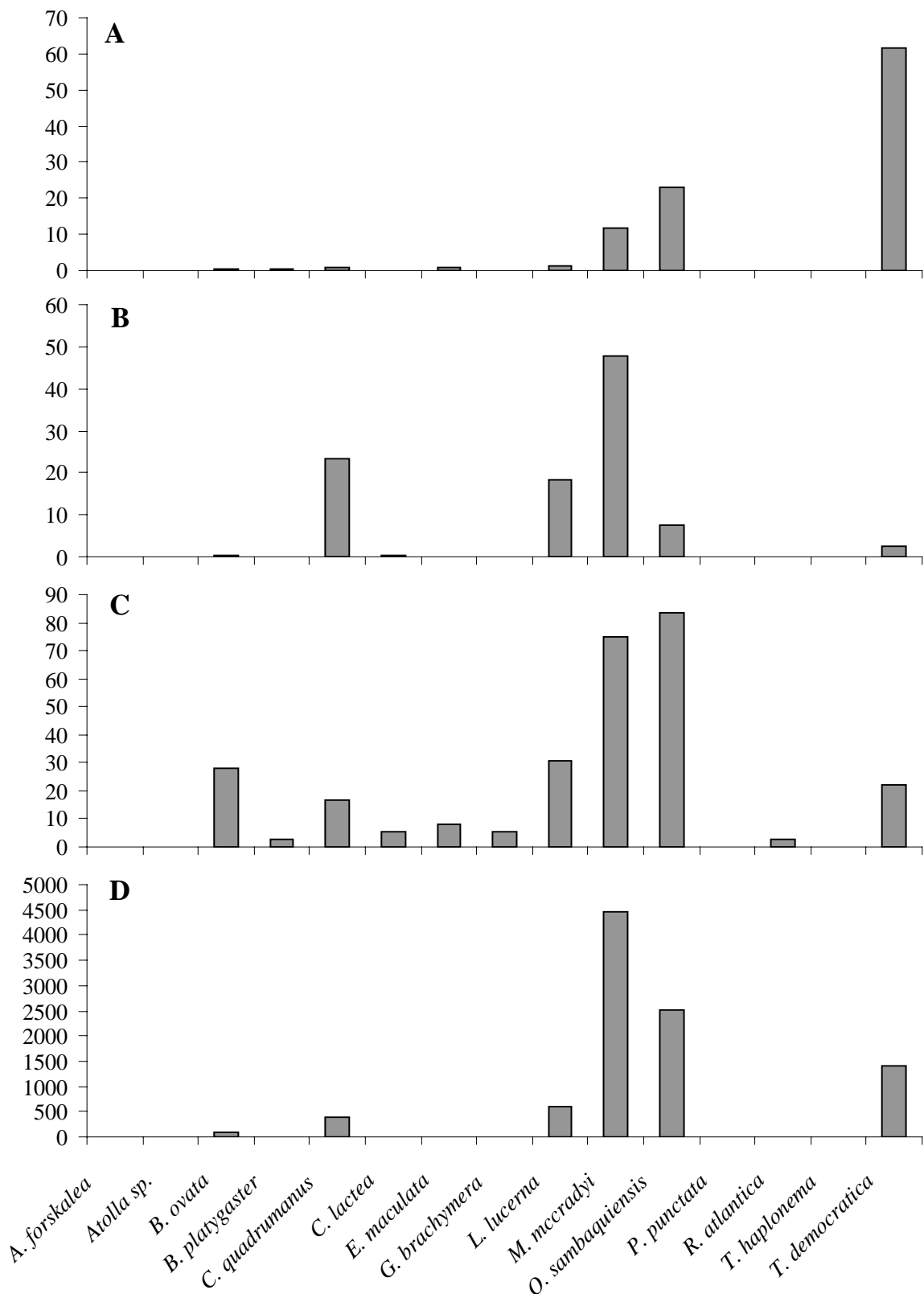
*Olindias sambaquiensis* esteve presente em 83,3% das coletas de inverno, a maior FO do período (Anexo 3, Figura 7C), ausente apenas nas coletas de superfície do mês de julho. O ctenóforo *M. mccradyi* apresentou a segunda maior FO, 75%, seguido de *L. lucerna* (30,5%), *B. ovata* (27,8%) e *T. democratica* (22,2%). Outras espécies presentes no inverno apresentaram valores inferiores a 20% (Anexo 3, Figura 7C).

O IIR aponta *M. mccradyi* como a espécie dominante durante as coletas de inverno, seguido de *O. sambaquiensis* (Figura 7D), devido principalmente ao alto valor de FO e abundância numérica das duas espécies e da grande biomassa de *M. mccradyi*. Outras espécies como *T. democratica*, *L. lucerna* e *C. quadrumanus* também apresentaram valores de IIR relativamente elevados neste período (Anexo 3, Figura 7D).

### **Primavera**

Na primavera, período de altos valores em biomassa, as espécies numericamente mais abundantes foram *L. lucerna* (36,45%), *C. lactea* (27,37%), *O. sambaquiensis* (18%), *C. quadrumanus* (7,88%) e *M. mccradyi* (5,25%). Essas 5 espécies somaram 95% de todos os exemplares coletados durante esta estação (Anexo 1, Figura 8A).

O predomínio de *L. lucerna* em biomassa foi ainda maior. A espécie sozinha representou próximo de 92% de toda biomassa coletada neste período (Anexo 2, Figura 8B). Além dela, apenas *C. lactea* (5,05%) e *M. mccradyi* (1,29%) apresentaram contribuição percentual em biomassa superior a 1%.



**Figura 7.** Contribuição das espécies durante o período de inverno(A) Abundância numérica percentual (%); (B) Biomassa percentual (%); (C) Freqüência de ocorrência e (D) Índice de importância relativa (IIR).

*L. lucerna* foi também a espécie de maior FO, presente em 70,8% das redes durante a primavera (Anexo 3, Figura 8C). Outras espécies com valores elevados de FO no período foram: *M. mccradyi* (60,8%), *O. sambaquiensis* (56,2%), *C. lactea* (43,8%) e *B. ovata* (29,2%). Todas as restantes ocorreram em menos de ¼ dos arrastos.

A grande biomassa e abundância numérica de *L. lucerna*, aliada a sua alta FO, tornaram a espécie, de longe, a mais importante em termos relativos durante a primavera (Anexo 3, Figura 8D), seguida de *C. lactea*, *O. sambaquiensis* e *M. mccradyi*.

### **Assembléias Sazonais**

Ao nível de 58% de similaridade, quatro grandes associações de espécies se definem na análise de agrupamento (Figura 9):

Grupo A → formado por *P. punctata* (Pp) e *T. haplonema* (Th),

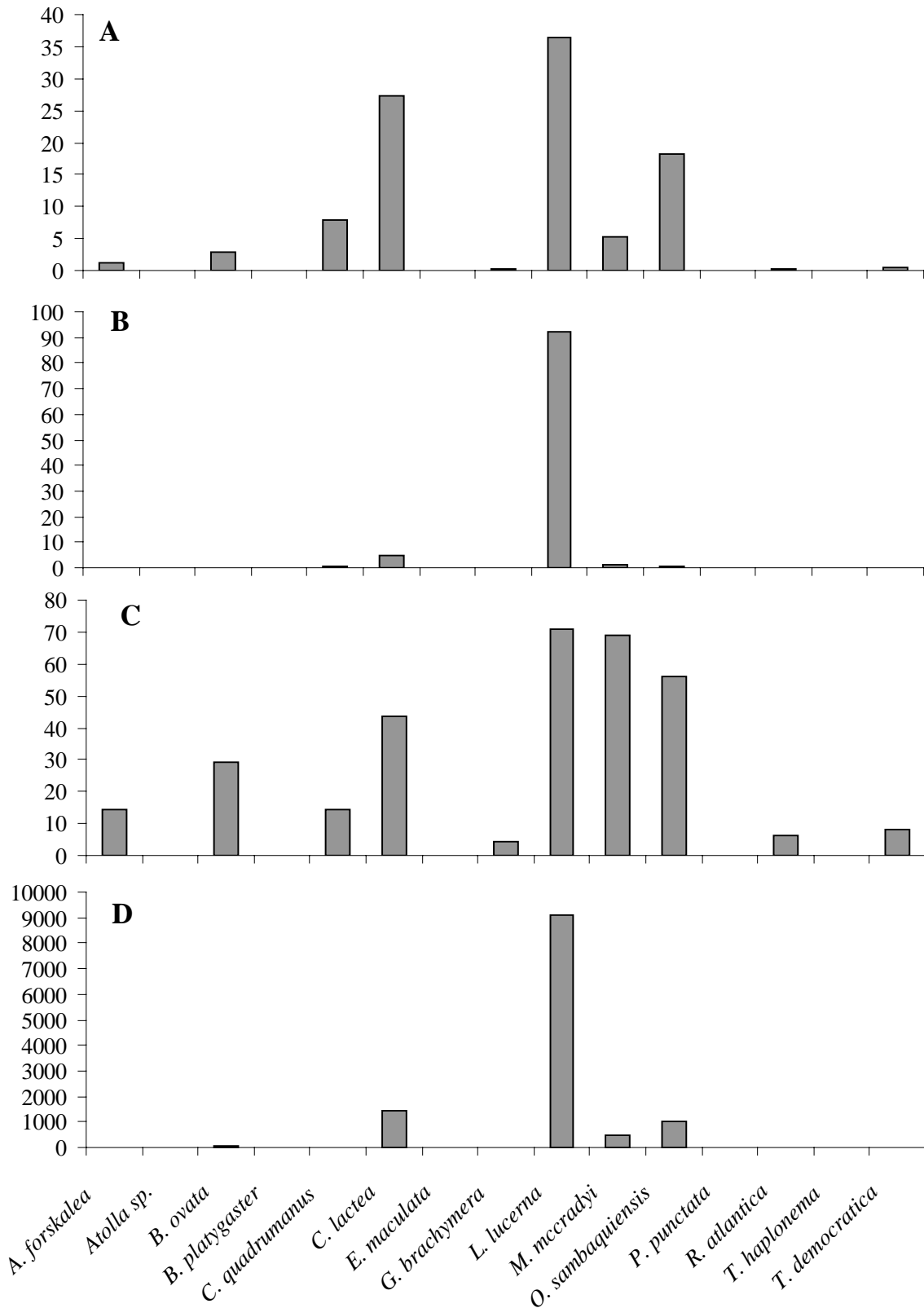
Grupo B → formado por *B. ovata* (Bo), *C. quadrumanus* (Cq), *C. lactea* (Cl), *L. lucerna* (Ll), *M. mccradyi* (Mm) e *O. sambaquiensis* (Os). O grupo B ainda pode ser dividido em dois outros sub-grupos: B1, composto por *M. mccradyi* e *O. sambaquiensis* e B2, composto pelas cifomedusas *C. lactea* e *L. lucerna*,

Grupo C → formado por *B. platygaster* (Bp) e *G. brachymera* (Gb).

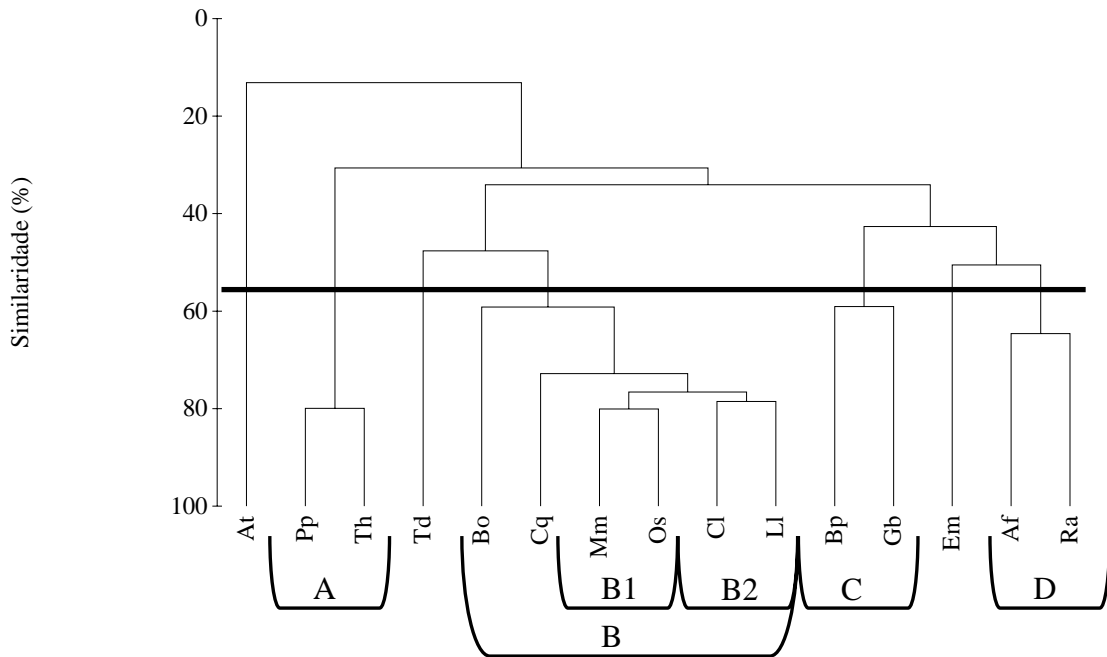
Grupo D → composto pelas espécies da família Aequoreidae (*A. forskalea* (Af) e *R. atlantica* Ra)).

*Atolla* sp. (At), *E. maculata* (Em) e *T. democratica* (Td) não se agruparam com nenhuma das outras.





**Figura 8.** Contribuição das espécies durante o período de primavera. A) Abundância numérica percentual (%); B) Biomassa percentual (%); C) Freqüência de ocorrência (FO) e D) Índice de importância relativa (IIR).



**Figura 9.** Dendrograma das espécies segundo sua abundância numérica mensal. As abreviaturas utilizadas são as listadas na Tabela 1.

## DISCUSSÃO

Os grandes gelatinosos foram comuns e abundantes na região, como se nota pela sua presença em quase todos os arrastos, além de sua grande participação na captura total. Em diversas coletas, principalmente em períodos do inverno e primavera, foram os organismos dominantes, tanto em número de indivíduos quanto em biomassa e volume (observações pessoais). Pescadores de camarão frequentemente enfrentam o problema de suas redes entupidas (VANNUCCI 1951, 1954) e rompidas por águas-vivas, além das queimaduras, e muitas vezes mudam a região e a arte de pesca a fim de evitá-las (NAGATA *et al.* 2004, Maurício de C. Robert comunicação pessoal). Grande abundância de gelatinosos, chegando à dominância em alguns casos, tem sido relatada por diversos autores (HAMNER *et al.* 1975, PAGÈS *et al.* 1996, PUGH *et al.* 1997, EIANE *et al.* 1999, VERESHCHAKA & VINOGRADOV 1999, MIANZAN & GUERRERO 2000, BUECHER *et al.* 2001, NISHIKAWA *et al.* 2001, SPARKS *et al.* 2001, BRANCO & FRACASSO 2004). Problemas de entupimento de redes de pesca por gelatinosos também são comuns em diversos locais do mundo (HAY *et al.* 1990, BUECHER *et al.* 2001, SPARKS *et al.* 2001, GRAHAM *et al.* 2003).

Apesar de poucos dados sobre macrogelatinosos, sua grande abundância já foi registrada no sul do Brasil. A biomassa dos cnidários foi a segunda maior entre a fauna acompanhante da pesca do camarão em águas rasas de Santa Catarina, durante seis anos de acompanhamento (BRANCO & FRACASSO 2004). Gelatinosos foram dominantes e sua biomassa extremamente alta na região do Cabo de Santa Marta, sul de Santa Catarina, representando cerca de 80% do carbono orgânico total no ambiente pelágico da região (MIANZAN & GUERRERO 2000), na primavera de 1989. Na costa de Ilhéus (BA), ao contrário, as medusas (outros gelatinosos não foram quantificados) foram menos abundantes, contando-se menos de 300 indivíduos coletados durante dois anos de amostragens mensais, com metodologia similar à do presente estudo (QUINTO *et al.* 2005, Cristiane Quinto comunicação pessoal).

MIANZAN & GUERRERO (2000) observaram na região do Cabo de Santa Marta (SC) uma grande abundância numérica de salpas com uma biomassa pouco significativa, dominada por medusas, de maneira similar ao presente estudo.

As espécies dominantes na assembléia analisada, em ordem decrescente, foram *L. lucerna*, *M. mccradyi*, *O. sambaquiensis*, *T. democratica*, *C. lactea* e *C. quadrumanus*. Essas espécies, em geral, são abundantes em outras regiões onde ocorrem. *Lychnorhiza lucerna* e *C. lactea* já foram consideradas as cifomedusas mais comuns e abundantes na costa do Brasil, com base em observações casuais (SILVEIRA & CORNELIUS, 2000), o que se confirma no presente estudo. Apesar de *C. lactea* ter apresentado IIR bem menor, é a segunda Scyphozoa mais importante da assembléia. O ctenóforo *M. mccradyi* e a hidromedusa *O. sambaquiensis* também foram as espécies com maior abundância numérica, entre os gelatinosos carnívoros, na Baía Blanca, Argentina (MIANZAN & SABATINI 1985, MIANZAN 1989). Essas duas espécies são também abundantes em outras regiões argentinas (ZAMPONI & FACAL 1987, MIANZAN & ZAMPONI 1988, COLOMBO *et al.* 2003, CHIAVERANO *et al.* 2004).

*Thalia democratica* provavelmente é a salpa mais abundante no mundo (TSUDA & NEMOTO 1992, GIBBONS 1997) e também a mais abundante em águas brasileiras como apontam os poucos dados sobre Salpida no Brasil disponíveis em literatura (TAVARES 1967, AMARAL *et al.* 1997).

Diferentemente do observado no presente estudo, na região do Cabo de Santa Marta (SC), a biomassa dos gelatinosos foi dominada pela hidromedusa *R. atlantica*, enquanto as espécies coletadas neste estudo em grande biomassa, ou não foram encontradas (*L. lucerna*), ou ocorreram em quantidades muito pequenas (*M. mccradyi*) (MIANZAN &

GUERRERO 2000). Essa grande diferença na abundância específica entre duas regiões tão próximas, certamente está relacionada à distância da costa, muito maior no estudo de MIANZAN & GUERRERO (2000) (20 – 80 km da costa). Além disso, a região do Cabo de Santa Marta já se encontra no domínio sul da plataforma continental brasileira (CASTRO FILHO *et al.* 1987) e representa uma região de ressurgência (MATSUURA 1986), atribuindo características ambientais distintas às duas regiões.

Na costa de Ilhéus (BA), além da menor abundância, a assembléia de medusas apresenta uma estrutura diferente da paranaense, em que a Cubozoa *C. quadrumanus* é a espécie dominante, *L. lucerna* pouco abundante e *C. lactea* muito menos (QUINTO *et al.* 2005, Cristiane Quinto comunicação pessoal). Cubomedusas geralmente são características de regiões mais quentes (MAYER 1910, VANNUCCI 1957, WERNER *et al.* 1971), um dos fatores que pode explicar a diferença na composição e abundância relativa das duas assembléias.

### **Distribuição Sazonal**

De acordo com a análise de agrupamento, baseada na ocorrência e abundância numérica mensal das espécies, o ano foi separado em três períodos distintos: verão, de dezembro a abril; inverno, de maio a julho e primavera, de agosto a setembro. Desta maneira, o outono oficial ficou suprimido e foi agrupado em parte como verão (abril) e em parte como inverno (maio e junho). A biologia das diferentes espécies provavelmente foi o fator que determinou esse padrão, diferenciando três assembléias sazonais. As variações de temperatura também parecem ter influenciado, com as maiores temperaturas entre dezembro e abril. Os meses de agosto e setembro, apesar de serem oficialmente de inverno, ficaram agrupados com os meses de primavera, porque já registraram aumentos de temperatura e o aparecimento massivo das cifomedusas *C. lactea* e *L. lucerna*. O mês de outubro ficou fora do agrupamento de primavera porque a captura foi consideravelmente menor, porém, tal fato certamente deve-se ao acaso e à distribuição gregária dos organismos. Nota-se, portanto, que os grupos formados refletem um padrão de temperatura, indicando que esta variável influenciou fortemente a composição específica das capturas.

Apesar do verão apresentar a maior média de abundância numérica, o inverno apresentou a maior captura individual e as médias não diferiram entre as três estações consideradas, a despeito da grande variação das características das águas da região em função da estação do ano (CASTRO-FILHO *et al.* 1987). A grande dispersão dos pontos

durante os períodos de verão e inverno, causada por enormes agregações de *T. democratica*, pode ter influenciado fortemente neste resultado. Distribuição gregária é bastante documentada para animais gelatinosos (revisão em GRAHAM *et al.* 2001) e causa bastante ruído em análises estatísticas, pois pode mascarar a tendência real dos organismos numa escala maior. Por outro lado, grande parte dos gelatinosos são sazonais, principalmente em regiões temperadas e subtropicais (MIANZAN & CORNELIUS 1999), assim, a ausência de um padrão sazonal bem definido na abundância numérica da assembléia deve-se às diferenças da biologia e ciclo de vida de cada uma das espécies, que apresentam padrões de recrutamento, crescimento e reprodução em períodos distintos.

Em termos de biomassa, o padrão sazonal da assembléia foi claro, com altos valores durante a primavera. Os padrões sazonais de abundância numérica diferiram fortemente dos de biomassa, refletindo a heterogeneidade da distribuição de tamanhos entre as diferentes espécies e grupos analisados. A maior biomassa durante a primavera deve-se principalmente à *L. lucerna*, espécie dominante que apresentou enormes agregados durante este período e de grande massa individual.

De acordo com a abundância numérica temporal das espécies, quatro grandes assembléias se distinguiram. O grupo A, formado por *P. punctata* e *T. haplonema*, representa as espécies exclusivas de verão e pouco abundantes, lembrando porém, que a biomassa de *P. punctata* é alta devido ao seu grande tamanho.

O agrupamento B - *B. ovata*, *C. lactea*, *C. quadrumanus*, *L. lucerna*, *M. mccradyi* e *O. sambaquiensis* – compõe-se das espécies abundantes que ocorreram quase o ano todo. Dentro deste grande agrupamento, dois menores podem ser identificados: B1, formado por *M. mccradyi* e *O. sambaquiensis*, espécies de abundância e FO altas durante o inverno; e B2, formado por *C. lactea* e *L. lucerna*, que apresentaram maior importância na primavera. O agrupamento C representa as espécies *B. platygaster* e *G. brachymera* que foram pouco abundantes e sem um padrão sazonal aparente.

O grupo D é formado pelas Aequoreidae, espécies pouco abundantes que ocorreram principalmente (*R. atlantica*) ou exclusivamente (*A. forskalea*) durante a primavera.

Ambas as cubomedusas tiveram maior contribuição numérica no verão, confirmando a preferência do grupo por águas quentes (MAYER 1910, VANNUCCI 1957, WERNER *et al.* 1971, FRANC 1994). *Tamoya haplonema* ocorreu exclusivamente durante o verão, em baixa abundância. A espécie apresenta densidades bastante baixas na região, porém, não pode ser considerada rara, uma vez que em cinco anos de amostragem, sua presença foi constante (NOGUEIRA JR 2004, ROBERT & NOGUEIRA JR 2005, dados não

publicados) e sempre no mesmo período que o do presente estudo. Assim, caracteriza-se melhor como uma espécie de período de ocorrência restrito e baixas densidades. *Chiropsalmus quadrumanus* ocorreu nas três estações do ano, apresentando maior abundância numérica durante a primavera-verão. O IIR da espécie entretanto, foi maior no inverno, porque a biomassa foi alta. Resultado da presença de indivíduos maiores e mais pesados, embora em menor número do que no verão, quando predominaram indivíduos pequenos e jovens (NOGUEIRA JR 2004). KRAUETER & SETZLER (1975) também comentam sobre a grande abundância da espécie durante o verão, quando chega a ser a medusa dominante nos estuários da Geórgia, EUA e em águas costeiras do Mississipi (PHILLIPS & BURKE 1970).

A hidromedusa *A. forskalea*, pouco abundante e pouco freqüente no presente estudo, e aparentemente em todo Brasil (ver capítulo I), é comum e abundante na costa africana, principalmente nas porções externas da plataforma, em latitudes menores que 21° (SPARKS *et al.* 2001). Talvez amostragens em condições semelhantes revelem maiores densidades da espécie também no Brasil. Diferentemente do presente estudo, em que a espécie ocorreu exclusivamente durante a primavera, NAVAS-PEREIRA (1981) encontrou-a (citada como *A. aequorea*) apenas no mês de março na plataforma do Rio Grande do Sul. Na costa africana, a espécie ocorreu tanto no verão quanto no inverno (BUECHER *et al.* 2001). O pequeno número de exemplares coletados não permite conclusões em relação à distribuição temporal de *A. forskalea* na região amostrada.

A outra Aequoreidae, *R. atlantica*, também foi pouco abundante e ocorreu principalmente durante a primavera, embora alguns indivíduos tenham sido coletados também no inverno. Durante a primavera, a espécie pode ser muito abundante em regiões mais afastadas da costa (MIANZAN & GUERRERO 2000), porém não existem dados consistentes sobre sua distribuição temporal, e o escasso material observado no presente estudo também não permite conclusões. MOREIRA (1975) observou a maior abundância da espécie nos meses de inverno e início de primavera, no Canal de São Sebastião, São Paulo, e NAVAS-PEREIRA (1981) cita-a em dezembro, no Rio Grande do Sul.

As hidromedusas menores, *B. platygaster*, *G. brachymera* e *E. maculata*, provavelmente foram sub-estimadas, uma vez que as redes apresentavam malhas de 1 e 2 cm, do mesmo tamanho e/ou maior que essas medusas. Curiosamente, a maior quantidade de *E. maculata*, a espécie de menor tamanho (5 – 15 mm), foi capturada com a rede de malha de 2 cm e todos os exemplares apareceram durante o inverno. As outras duas não apresentaram nenhum padrão sazonal no presente estudo, mas, em 2003, foram dez vezes

mais numerosas com um padrão sazonal bem definido de maiores abundâncias durante a primavera (dados não publicados). De qualquer maneira, nenhuma delas representou grande proporção das capturas, comparando-se com as espécies dominantes. Variações interanuais são comuns em populações de gelatinosos e de outros grupos do plâncton e têm sido relatadas para diversas espécies (GOY *et al.* 1989, SCHNEIDER & BEHRENDTS 1994, BUECHER 2001, LICANDRO *et al.* 2001, MADIN *et al.* 2001, LAVANIEGOS & OHMAN 2003).

*Olindias sambaquiensis* esteve presente ao longo de praticamente todo o ano, porém sua abundância diminuiu bastante durante o verão. Esta medusa é uma das poucas espécies de gelatinosos bem representadas durante o inverno, período em que foi a segunda de maior importância e esteve presente em quase todas coletas, à exceção dos arrastos de superfície do mês de julho, quando nenhum organismo gelatinoso foi coletado. Um padrão similar de sazonalidade da espécie foi observado por VANNUCCI (1951), no litoral paulista, onde a espécie apareceu o ano todo, com grandes agregados no inverno. A autora comenta que o mesmo foi observado por Fritz Muller, em 1861, no litoral de Santa Catarina, indicando que esse é o padrão das populações brasileiras. No litoral argentino, ao contrário, a espécie ocorreu apenas entre dezembro e abril, quando a temperatura foi superior a 15°C (VANNUCCI & TUNDISI 1962, ZAMPONI & FACAL 1987, CHIAVERANO *et al.* 2004), evidenciando uma clina latitudinal, provavelmente devido às diferenças de temperatura das duas regiões.

As espécies do gênero *Atolla* são consideradas mesopelágicas (JARMS *et al.* 2002) e o único exemplar coletado certamente é uma captura acidental. O animal ainda era jovem (2,4 cm de diâmetro) e, além de estar parasitado por 18 metacercárias da família Lepocreadiidae, estava bastante danificado e moribundo, indicando que provavelmente havia chegado inadvertidamente próximo da costa, trazido pelas correntes.

A Scyphozoa *C. lactea* apresentou sua maior abundância durante a primavera, quando chegou a ser a segunda espécie mais abundante da assembléia, diminuindo no verão e praticamente desaparecendo durante o inverno. Um padrão similar foi observado por MORANDINI (2003), no litoral paulista. Na Baía Blanca, Argentina, éfiras da espécie foram encontradas de outubro a janeiro e medusas jovens e adultas, de janeiro a março (MIANZAN 1989).

A Rhizostomeae *L. Lucerna*, a espécie dominante da assembléia, ocorreu ao longo do ano inteiro. Sua abundância foi maior durante a primavera, decresceu no verão e quase desapareceu durante o inverno, padrão também observado por MORANDINI (2003) em Cananéia, São Paulo. O padrão sazonal evidenciado por esta espécie, e também por *C.*

*lactea* é relatado como o mais comum para as cifomedusas costeiras, com a estrobilação ocorrendo no fim do inverno e início da primavera, crescimento subsequente, e desaparecimento no inverno (VAN DER VEER & OORTHUYSEN 1985, BREWER 1989, 1991, OMORI *et al.* 1995, LUCAS & WILLIAMS 1994, LUCAS 2001). Entretanto há grandes variações entre diferentes populações (LUCAS 2001) e diversas espécies de cifomedusas costeiras apresentam outros padrões sazonais (PITT & KINGSFORD 2000, 2003; veja espécie abaixo).

A outra Rhizostomeae da coleção, *P. punctata*, ocorreu apenas durante o período de verão, padrão que parece ser comum à diversas populações da espécie, como em São Paulo (MOREIRA 1961), em Porto Rico (GARCIA 1990), na Austrália (RIPPINGALE & KELLY 1995) e no sul do Brasil (HADDAD & NOGUEIRA JR, no prelo). A espécie é considerada invasora na litoral brasileiro (SILVEIRA & CORNELIUS 2000, HADDAD & NOGUEIRA JR, no prelo), porém, seu impacto nas assembléias locais ainda não foi avaliado.

*Mnemiopsis mccradyi* ocorreu ao longo do ano inteiro e foi a espécie de maior frequência do estudo (73,6%). Teve maior abundância durante o verão, quando um enorme agregado foi detectado em um dos meses, e quase total ausência na primavera. Durante o inverno também foi abundante e nos dois períodos foi a espécie dominante. Na Baía Blanca, a espécie apresentou picos nos meses de março/abril (MIANZAN & SABATINI 1985), período equivalente ao verão do presente estudo e, apesar da maior abundância da espécie também ter ocorrido no verão, as maiores capturas ocorreram em dezembro. Ao contrário do presente estudo, a espécie geralmente diminuiu suas populações a níveis quase indetectáveis durante o período de inverno em estuários dos Estados Unidos (KREMER 1994, PURCELL *et al.* 2001b). Um incremento na biomassa de ctenóforos *Mnemiopsis* spp. também foi observado na costa dos Estados Unidos, associada ao aumento de temperatura e disponibilidade alimentar, porém, as diversas populações exibem padrões variados e, em sistemas subtropicais, tendem a apresentar um padrão sazonal menos pronunciado (KREMER 1994).

*Beroe ovata* apresentou a maior abundância durante o verão, porém, mesmo nesse período não representou mais de 5% dos gelatinosos, e quase desapareceu durante o inverno. Sua FO entretanto foi similar em todas as estações. A espécie é predadora de outros gelatinosos (MAYER 1912) e um dos principais controladores de populações de *Mnemiopsis* spp. (SHIGANOVA 2001, FINENKO *et al.* 2003), de maneira que sua grande abundância durante o verão provavelmente está relacionada à presença de grandes agregados de *M. mccradyi*. Resultados similares foram obtidos por GENZANO & ZAMPONI



(1993) na Baía de Samboronbón (Argentina), onde a espécie apareceu no início da primavera, aumentou em abundância durante o verão e desapareceu no inverno, indicando uma baixa tolerância da espécie a quedas de temperatura.

Grandes agregados da salpa *T. democratica* ocorreram em duas ocasiões, uma no verão e outra no inverno. Na primavera, sua presença foi mínima. Apesar de bastante abundante quando presente, sua FO foi sempre baixa, indicando agregados distribuídos em manchas, o que é comum em populações de salpas (DEIBEL 1982, MADIN *et al.* 1996, KAWAGUCHI *et al.* 2004). Grande abundância e baixas frequências da espécie também foram observadas no Rio Grande do Sul, em regiões internas à isóbata de 50 m (AMARAL *et al.* 1997), e em São Paulo (TAVARES 1967). O padrão sazonal da espécie no presente estudo foi diferente do relato de TAVARES (1967) que, após três anos de coleta no litoral paulista, encontrou a espécie em abundância apenas durante o inverno e ausente no verão. Tal padrão sazonal foi explicado pela entrada de águas oceânicas durante o inverno (TAVARES 1967). AMARAL *et al.* (1997), entretanto, encontraram a espécie em grande abundância durante o verão, embora não tenham amostras de outras estações do ano.

### **Aproveitamento na pesca?**

Diversas espécies de águas-vivas são aproveitadas comercialmente, com um crescente mercado consumidor principalmente no Japão. O desenvolvimento de pescarias de águas-vivas pode ser um meio de compensar os efeitos negativos de seus “blooms”. A espécie de maior biomassa da região estudada, *L. lucerna*, é potencialmente comestível e seria muito interessante e de grande utilidade que fossem realizados estudos futuros considerando a palatabilidade e posterior comercialização da espécie. É uma das espécies mais comuns e abundantes ao longo de toda a costa brasileira (SILVEIRA & CORNELIUS 2000, este estudo), ocorre em grandes quantidades em arrastos camaroeiros, principalmente entre setembro a outubro, período em que a espécie alvo [*Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)] é pouco abundante (BRANCO 2005). Outra espécie comestível da região é a invasora *P. punctata*, porém apresenta uma qualidade baixa como alimento e depois de processada, fica com uma aparência desagradável devido aos pontos brancos, não sendo adequada para a comercialização (GRAHAM *et al.* 2003). Uma utilização mais racional dos recursos, com o aproveitamento da maior quantidade de espécies presentes e conseqüente menor descarte, é importante para o desenvolvimento pesqueiro e minimização do impacto causado por esta atividade, além de ajudar a diminuir a pressão de pesca em estoques individuais e aumentar a renda dos pescadores.

## CONCLUSÕES

As espécies com maior importância na assembléia foram *L. lucerna*, *M. mccradyi*, *O. sambaquiensis*, *T. democratica* e *C. lactea*.

As capturas apresentaram um padrão sazonal definido por três períodos, verão (dezembro-abril), inverno (maio-julho) e primavera (agosto-novembro), indicando que a temperatura influenciou fortemente as capturas.

As espécies dominantes durante as coletas de verão foram *M. mccradyi* e *T. democratica*, no inverno foram *M. mccradyi* e *O. sambaquiensis* e na primavera foram *L. lucerna* e *C. lactea*.

## BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, W.J.A.; M.A. MONTÚ & I.M. GLOEDEN. 1997. Salpidae (Thaliacea) da plataforma continental do extremo sul do Brasil: composição, distribuição e abundância (verão de 1990). **Atlantica**, 19: 51-66.
- ARAI, M.N. 1997. **A functional Biology of Scyphozoa**. Chapman & Hall, London.
- BENOVIC, A. & D. LUCIC. 2001. Jellyfish outbreaks: natural cycle or stress response effect? **CIESM Workshop Series**, 14: 59-62.
- BRANCO, J.O. 2005. Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(4): 1063-1071.
- BRANCO, J.O. & H.A. A. FRACASSO. 2004. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocaroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21(2): 295-301.
- BREWER, R.H. 1989. The annual pattern of feeding, growth, and sexual reproduction in *Cyanea* (Cnidaria: Scyphozoa) in the Niantic River Estuary, Connecticut. **Biological Bulletin**, 176: 272-281.
- BREWER, R.H. 1991. Morphological differences between, and reproductive isolation of, two populations of the jellyfish *Cyanea* in Long Island Sound, USA. **Hydrobiologia**, 216/217: 471-477.

- BUECHER, E. 2001. Erratic fluctuations in abundance of medusoid and ctenophore in two systems, Ligurian Sea and Benguela ecosystem: some examples. **CIESM Workshop Series**, 14: 63-65.
- BUECHER, E.; C. SPARKS; A. BRIERLEY; H. BOYER & M. GIBBONS. 2001. Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) and *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with some notes on their parasite *Hyperia medusarum*. **Journal of Plankton Research**, 23(10): 1073-1080.
- CASTRO-FILHO, B.M.; MIRANDA, L.B. & Y. MIYAO. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba; variações sazonais e em média escala. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 35(2): 135-151.
- CHIAVERANO, L.; H. MIANZAN & F. RAMÍREZ. 2004. Gonad development and somatic growth patterns of *Olindias sambaquiensis* (Limnomedusae, Olindiidae). **Hydrobiologia**, 530/531: 373-381
- COLOMBO, G.A.; H.W. MIANZAN & A. MADIROLAS. 2003. Acoustic characterization of gelatinous-plankton aggrgations: four case studies from the Argentine continental shelf. **ICES Journal of Marine Science**, 60: 650-657.
- DEIBEL, D. 1982. Laboratory-measured grazing and ingestion rates of the salp, *Thalia democratica* Forskal, and the doliolid, *Dolioletta gegenbauri* Uljamin (Tunicata, Thaliacea). **Journal of Plankton Research**, 4(2): 189-201.
- EIANE, K.; AKSNES, D.L.; E. BAGOIEN & S. KAARTVEDT. 1999. Fish or jellies – a question of visibility? **Limnology Oceanography**, 44(5): 1352-1357.
- ESNAL, G.B. & DAPONTE, M.C. 1999. Salpida. In: BOLTOVSAKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 2, pp 1423–1444.
- FINENKO, G.A.; Z.A. ROMANOVA; G.I. ABOLMASOVA; B.E. ANNINSKY; L.S. SVETLINCHY & E.S. HUBAREVA. 2003. Population dynamics, ingestion, growth and reproduction rates of the invader *Beroe ovata* and its impact on plankton community in Sevastopol Bay, the Black Sea, **Journal of Plankton Research**, 25(5): 539-549.
- FRANC, A. 1994. Classe des Scyphozoaires, In Grassé, P.P. & D. Doumenc. (Eds.). **Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie**. Paris, Masson, tome 3 fascicule 2, pp. 596-884.

- GARCIA, J.R.. 1990. Population dynamics and production of *Phyllorhiza punctata* (Cnidaria: Scyphozoa) in Laguna Joyuda, Puerto Rico. **Marine Ecology Progress Series**, 64: 243-251.
- GENZANO, G.N. & M.O. ZAMPONI. 1993. The seasonality and abundance of *Beroe ovata* Chamisso & Eysenhardt, 1821 (Ctenophora; Beroidea) from the Samboronbon Bay (Argentina). **Plankton Newsletter**, 18: 18-19.
- GIBBONS, M.J. 1997. Vertical distribution and feeding of *Thalia democratica* on the Agulhas Bank during march 1994. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 77(2): 493-505.
- GOY, J.; P. MORAND & M. ETIENNE. 1989. Long-term fluctuations of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphomedua) in the western Mediterranean Sea. Prediction by climatic variables. **Deep-Sea Research**, 36(2): 269-279.
- GRAHAM, W.M.; F. PAGÈS & W.M. HAMNER. 2001. A physical context for gelatinous zooplankton aggregations: a review. **Hydrobiologia**, 451: 199-212.
- GRAHAM, W.M.; D.L. MARTIN; D.L. FELDER; L. ASPER & H.M. PERRY. 2003. Ecological and economic implications of a tropical jellyfish invader in the Gulf of Mexico. **Biological Invasions**, 5(1-2): 53-69.
- HADDAD, M.A. & M. NOGUEIRA JR. no prelo. Reappearance and seasonality of *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomeae) medusae in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**.
- HAMNER, W.M.; MADIN, L.P.; ALLDREDGE; GILMER, R.W.; HAMNER, P.P. 1975. Underwater observations of gelatinous zooplankton: sampling problems, feeding biology and behavior. **Limnology Oceanography**, 20(6): 907-917.
- HADDOCK, S.H.D. 2004. A golden age of gelata: past and future research on planktonic ctenophores and cnidarians. **Hydrobiologia**, 530/531: 549-556.
- HAY, S.J.; HISLOP, J.R.G. & SHANKS, A.M. 1990. North sea Scyphomedusae: summer distribution, estimated biomass and significance particularly for o-group gadoid fish. **Netherlands Journal of Sea Research**, 25(1/2): 113-130.
- HSIEH, Y-H. P.; F-M. LEONG & J. RUDLOE. 2001. Jellyfish as food. **Hydrobiologia**, 451: 11-17.
- JARMS, G.; H. TIEMANN & U. BAMSTEDT. 2002. Development and biology of *Periphylla periphylla* (Scyphozoa: Coronatae) in a Norwegian fjord. **Marine Biology**, 141: 647-657.

- KAWAGUCHI, S.; V. SIGEL; F. LITVINOV, V. LOEB & J. WATKINS. 2003. Salp distribution and size composition in the Atlantic sector of the southern ocean. **Deep-Sea Research II**, 51: 1369-1381.
- KRAMP, P.L. 1961. Synopsis of the medusae of the world. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 40: 1-469.
- KRAUETER, J.N. & E.N. SETZLER 1975. The seasonal cycle of Scyphozoa and Cubozoa in Georgia estuaries. **Bulletin of Marine Science**, 25(1): 66-74.
- KREMER, P. 1994. Patterns of abundance of *Mnemiopsis* in US coastal waters: a comparative overview. **ICES Journal of Marine Sciences**, 51: 347-354.
- KREMER, P. 2001. Opportunistic lifestyles of the gelatinous and abundant: what gives a species "the right stuff"?. **CIESM Workshop Series**, 14: 87-89.
- LARSON, R.J. 1986. Water content, organic content, and carbon and nitrogen composition of medusae from the Northeast Pacific. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 99: 107-120.
- LAVANIEGOS, B.E. & M.D. OHMAN. 2003. Long-term changes in pelagic tunicates of the California Current. **Deep-Sea Research II**, 50: 2473-2498.
- LICANDRO, P.; J.C. BRACONNOT; C. CARRÈ; S. DALLOT; M. ETIENNE; F. IBANEZ & M. MOITIÉ. 2001. Interannual variations of some species of gelatinous zooplankton (Siphonophora and Thaliacea) in a coastal long-term series in the North-Western Mediterranean. **CIESM Workshop Series**, 14:51-52.
- LOEBMANN, D. & J.P. VIEIRA. 2005. Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(3): 667-675.
- LUCAS, C.H. 2001. Reproduction and life history strategies of the common jellyfish, *Aurelia aurita*, in relation to its ambient environment. **Hydrobiologia**, 451: 229-246.
- LUCAS, C.H. & J.A. WILLIAMS. 1994. Population dynamics of the scyphomedusa *Aurelia aurita* in Southampton Water. **Journal of Plankton Research**, 16(7): 879-895.
- MADIN, L.P.; E.F. HORGAN & D.K. STEINBERG. 2001. Zooplankton at the Bermuda Atlantic time-series study (BATS) station: diel, seasonal and interannual variation in biomass, 1994-1998. **Deep-Sea Research II**, 48: 2063-2082.
- MADIN, L.P.; P. KREMER & S. HACKER. 1996. Distribution and vertical migration of salps (Tunicata, Thaliacea) near Bermuda. **Journal of Plankton Research**, 18(5): 747-755.

- MALEJ, A. 1989. Behaviour and trophic ecology of the jellyfish *Pelagia noctiluca* (Forsskal, 1775). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 126: 259-270.
- 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.
- MAYER, A.G. 1910. **The medusae of the world. Vol III. The Scyphomedusae**, Carnegie Institution, Washington D.C., pp. 499-735.
- MAYER, A.G. 1912. **The Ctenophores of the Atlantic Coast of the North America**. Carnegie Institution Washington, 162: 1-58.
- MIANZAN, H.W. 1989. Las medusa Scyphozoa de la Bahía Blanca, Argentina. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 37(1): 29-32.
- MIANZAN, H. 1999. Ctenophora In: BOLTOVSKOY, D. (ed) **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 560-575.
- MIANZAN, H.M. & CORNELIUS, P.F.S. 1999. Scyphomedusae and Cubomedusae of the south Atlantic. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.). **South Atlantic Zooplankton**, Backhuys Publishers, Leiden The Netherlands, vol. 1, pp. 513-559.
- MIANZAN, H.W. & R.A. GUERRERO. 2000. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-western Atlantic Ocean. **Scientia Marina**, 64(1): 215 – 224.
- MIANZAN, H.W. & M.E. SABATINI. 1985. Estudio preliminar sobre distribución y abundancia de *Mnemiopsis maccradyi* en el estuario de Bahía Blanca. **Spheniscus**, 1: 53-68.
- MIANZAN, H.W. & M.O. ZAMPONI. 1988. Estudio bioecológico de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861 (Limnomedusae; Olindiidae), en el area de Monte Hermoso. II. Factores meteorológicos que influyen en su aparición. **Iheringia Série Miscelânea**, 2:63-68.
- MILLS, C.E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions?. **Hydrobiologia**, 451: 55-65.
- MORANDINI, A.C. 2003. **Estrutura populacional de *Chrysaora lactea* e *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa) em amostras de plâncton, com a redescritção das espécies**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 115p.

- MOREIRA, M.G.B.S. 1961. Sobre *Mastigias scintillae* sp. nov. (SCYPHOMEDUSAE, RHIZOSTOMEAE) das costas do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 11 (2): 5-30.
- MOREIRA, M.G.B.S. 1975. Sobre duas Leptomedusae do litoral do estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, 27(5): 556–558.
- MUTLU, E. 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton and ecosystem change in the Black Sea. **CIESM Workshop Series**, 14: 75-80.
- NAGATA, R.M.; M.A. HADDAD & M. NOGUEIRA JR. 2004. As grandes medusas (Cnidaria, Medusozoa) e a pesca artesanal no litoral do Paraná. **Resumos do I Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Itajaí, SC, p. 30.
- NAVAS-PEREIRA, D. 1981. Distribuição das hidromedusas na região da plataforma continental do Rio Grande do Sul. **Seminários de Biologia Marinha, Academia Brasileira de Ciências**, p. 221-276.
- NISHIKAWA, J.; S. NISHIDA; M. MOKU; K. HIDAHA & K. KAWAGUCHI. 2001. Biomass, abundance, and vertical distribution of micronekton and large gelatinous zooplankton in the subarctic Pacific and Bering Sea. **Journal of Oceanography**, 57: 361-375.
- NOGUEIRA Jr, M. 2004. **Aspectos da biologia e ecologia das Cubomedusas (Cnidaria, Cubozoa) do litoral do Paraná**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Paraná, 32pp.
- NOGUEIRA JR, M. & J. LOYOLA E SILVA. 2005. Associações entre medusas (Cnidaria) e isópodos (Crustacea) nos litorais do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Acta Biologica Paranaense**, 34(1, 2, 3, 4): 127-138.
- OMORI, M.; H. ISHII & A. FUJINAGA. 1995. Life history strategy of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphomedusae) and its impact on the zooplankton community of Tokyo Bay. **ICES Journal of Marine Science**, 52: 597-603.
- OMORI, N. & E. NAKANO. 2001. Jellyfish fisheries in southeast Asia. **Hydrobiologia**, 451: 19-26.
- PAGÈS, F. 2001. Past and present anthropogenic factors promoting the invasion, colonizations and dominance by jellyfish of a Spanish coastal lagoon. **CIESM Workshop Series**, 14: 69–71.
- PAGÈS, F.; M.G. WHITE & P.G. ROADHOUSE. 1996. Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone. **Marine Ecology Progress Series**, 141: 139 – 147.

- PHILLIPS, P.J. & W.D. BURKE. 1970. The occurrence of sea wasps (Cubomedusae) in Mississippi sound in the northern Gulf of Mexico. **Bulletin of Marine Science**, 20(4): 853-859.
- PITT, K.A. & M.J. KINGSFORD. 2000. Reproductive biology of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus*. **Marine Biology**, 137: 791-799.
- PITT, K.A. & M.J. KINGSFORD. 2003. Temporal variation in the virgin biomass of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus*. **Fisheries Research**, 63: 303-313.
- PUGH, P.R.; F. PAGÈS & B. BOORMAN. 1997. Vertical distribution and abundance of pelagic cnidarians in the eastern Weddell Sea, Antarctica. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 77: 341-360.
- PURCELL, J.E.; GRAHAM, W.M. & J. DUMONT (eds). 2001a. Jellyfish blooms: ecological and social importance. **Developments in Hydrobiology 155. Kluwer Academic Publishers, Reprinted from Hydrobiology**, 451: 334pp.
- PURCELL, J.E.; T.A. SHIGANOVA; M.B. DECKER & E.D. HUDE. 2001b. The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. **Hydrobiologia**, 451:145-176.
- QUINTO, C.A.; A.C. MORANDINI; F.L. DA SILVEIRA & E.C.G. COUTO. 2005. Distribuição espaço-temporal e dinâmica populacional de *Chiropsalmus quadrumanus* (F. Müller, 1859) (Cnidaria : Cubozoa) na costa de Ilhéus (Bahia, Brasil) - 2003/2004. **Resumos do XI Colacmar**, Viña del Mar, Chile, 3pp.
- RIPPINGALE, R.J. & KELLY, S. 1995. Reproduction of *Phyllorhiza punctata* (Cnidaria: Rhizostomeae) in a Seasonally Fluctuating Salinity Regime in Western Australia. **Marine Freshwater Research**, 46: 1145-1151.
- SCHNEIDER, G. & G. BEHRENS. 1994. Population dynamics and trophic role of *Aurelia aurita* medusae in the Kiel Bight and western Baltic. **ICES Journal of Marine Science**, 51: 359-367
- SILVEIRA, F. L. & P. F. S. CORNELIUS, 2000. Novas observações sobre medusas (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomeae) no nordeste e no sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, 22 (1): 9-18.
- SHIGANOVA, T. 2001. Impact of the invaders ctenophores *Mnemiopsis leidyi* and *Beroe ovata* on the pelagic food web and biodiversity of the Black Sea. **CIESM Workshop Series**, 14: 81-83.



- SPARKS, C.; E. BUECHER; A. S. BRIERLEY; B.E. AXELSEN; H. BOYER & M.J. GIBBONS. 2001. Observations on the distribution and relative abundance of the scyphomedusa *Chrysaora hysoscella* (Linné, 1766) and the hydrozoan *Aequorea aequorea* (Forskál, 1775) in the northern Benguela ecosystem. **Hydrobiologia**, 451: 275-286.
- STUDENIKINA, YE.I.; S.P. VOLOVIK; I.A. MIRZOYAN & G.I. LUTS. 1991. The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Sea of Azov. **Oceanology**, 31(6): 722-725.
- TAVARES, D.Q. 1967. Occurrence of Doliolids and Salps during 1958, 1959 and 1960 off the São Paulo Coast. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 16: 87-97.
- TSUDA, A. & T. NEMOTO. 1992. Distribution and growth of salps in a Kuroshio warm-core ring during summer 1987. **Deep-Sea Research I**, 39(suplemento 1A): 219-229.
- VAN DER VEER, H.W. & W. OORTHUYSEN. 1985. Abundance, growth and food demand of the Scyphomedusa *Aurelia aurita* in the western wadden sea. **Netherlands Journal of Sea Research**, 19(1): 38-44.
- VANNUCCI, M. 1951. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no instituto paulista de oceanografia. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 2(1): 69-100.
- VANNUCCI, M. 1954. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no instituto oceanográfico. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 5: 95-148.
- VANNUCCI, M., 1957. Distribuição de Scyphozoa nas costas do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 29, 593-598.
- VANNUCCI, M. & J. TUNDISI. 1962. Las medusas existentes en los useos de La Plata y de Buenos Aires. **Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia**, 3(8): 203-215.
- VASQUE-JÚNIOR, T. & G. RINCÓN-FILHO. 1998. Conteúdo estomacal dos tubarões Azul (*Prinace Glauca*) e Anequim (*Isurus Oxyrinchus*) em águas oceânicas no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 58(3): 445-452.
- VERESHCHAKA, A. L. & G.M. VINOGRADOV. 1999. Visual observations of the vertical distribution of plankton throughout the water column above Broken Spur vent field, Mid-Atlantic Ridge. **Deep-Sea Research I**, 46: 1615-1632.
- WERNER, B.; C.E. CUTRESS & J. STUDEBAKER. 1971. Life cycle of *Tripedalia cystophora* Conant (Cubomedusae). **Nature**, 232: 582-583.
- YOUNGBLUTH, M.J. & U. BAMSTEDT. 2001. Distribution, abundance and metabolism of *Periphylla periphylla*, a mesopelagic coronate medusa in a Norwegian Fjord.

**Hydrobiologia**, 451: 321–333.

ZAMPONI, M.O. & O.Y. FACAL. 1987. Estudio bioecológico de *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861, em el area de Monte Hermoso. I. Ciclo de vida (Limnomedusae; Olindiidae). **Neotropica**, 33(90): 119-126.

### Capítulo III

#### DISTRIBUIÇÃO FUNDO-SUPERFÍCIE DO MACROZOOPLÂNCTON GELATINOSO DE ÁGUAS RASAS DE GUARATUBA, PARANÁ

##### RESUMO

A permanência em águas mais profundas durante o dia e mais rasas durante a noite é o padrão dominante entre os organismos planctônicos, entretanto, variações têm sido relatadas para espécies de grandes gelatinosos (Cnidaria, Ctenophora, Thaliacea). A falta de conhecimento sobre esse tema no Brasil motivou a realização deste trabalho, que avalia a distribuição da comunidade e das espécies do macrozooplâncton gelatinoso nos estratos de fundo e superfície, em águas rasas do litoral paranaense. As coletas foram mensais, sempre no período da manhã, entre dezembro de 2003 e dezembro de 2004 (exceto em março), com arrastos de portas, no litoral de Guaratuba, Paraná (entre 25°54' e 25° 57' S; 48°33' e 48°34' W), entre 8 a 12 m de profundidade e 1 a 3 km da costa. Foram 6 arrastos por mês, 3 no fundo e, alternadamente, 3 na sub-superfície. Houve uma leve tendência de aumento de riqueza, diversidade e abundância, tanto numérica quanto em biomassa, à medida que aumenta a distância da costa. Entre os dois estratos considerados, as maiores riqueza, diversidade e abundância ocorreram no fundo, e sete espécies, de um total de 15, foram exclusivas deste estrato. A maioria das espécies foi mais abundante próximo ao fundo, com exceção de *A. forskalea* e *P. punctata*, que não apresentaram diferenças entre os dois estratos, atribuídas ao baixo número coletado da primeira e à exigência das zooxantelas simbiotes da segunda. A salpa *T. democratica* apresentou um padrão inverso, sendo mais abundante numericamente na superfície. Sua biomassa, porém, não diferiu significativamente entre os dois estratos, indicando uma diferenciação ontogenética. A maior concentração da maioria das espécies próximo ao fundo pode indicar que elas apresentam o padrão normal de migração vertical, com ascensão noturna e descida diurna, comportamento ainda não documentado para essas populações e que necessita de confirmação. O padrão de distribuição das espécies entre os dois estratos amostrados foi similar ao longo do ano, com exceção de *M. mccradyi*, que foi mais abundante no fundo, no verão, porém, durante o inverno e primavera foi mais abundante na superfície. Grandes agregações de gelatinosos próximas ao fundo são pouco relatadas em literatura, porém podem causar problemas extras nas coletas desses animais. Ressalta-se que a metodologia de coleta não foi a mais adequada para avaliar a distribuição vertical das espécies, uma vez que a rede não possuía mecanismo de fechamento que impedisse a captura durante a sua

subida. Os resultados obtidos foram constantes, espacial e temporalmente, de maneira a tornar os dados mais confiáveis, porém estudos futuros com redes de fechamento devem ser realizados para confirmar o padrão observado. De qualquer maneira estudos futuros na região devem considerar a agregação dos animais próximo aos estratos inferiores, ao inferir resultados confiáveis sobre as espécies e/ou comunidade.

#### **ABSTRACT**

The bottom surface distribution of the gelatinous macrozooplankton of shallow waters (8 – 12 m) of Guaratuba, Paraná (25°54' e 25° 57' S; 48°33' e 48°34' W) was verified. Monthly samples from December 2003 to December 2004 (exception of March) were made with bottom and sub-surface trawls, always during the morning. It was observed a light tendency of species richness, diversity and abundance with increasing shore distance. In the bottom samples, these parameter values were higher and seven species, from a total of 15, were exclusively caught in this stratum. Most of the species were more abundant near bottom, with exception of *A. forskalea* and *P. punctata*, which were similarly caught in both strata, attributed to the low number of individuals caught of the first species and to the exigency of symbiotic zooxanthelae in the second one. The salp *T. democratica* showed an inverse pattern, being numerically more abundant at the surface. Its biomass however did not differed significantly between the strata, indicating an ontogenetic shift. The highest concentration of most species near bottom suggests a regular pattern of vertical migration, with nocturnal ascension and diurnal drop. This behavior is not documented for these populations and still needs confirmation. The distributional patterns of the species were consistent along the year, with exception of *M. mccradyi*, which was more abundant near the bottom during summer and in the surface during winter and spring. Aggregations of gelatinous plankton near the bottom are few documented in the literature and may cause extra sampling problems. It must be emphasized that the sampling methodology was not the most adequate to evaluate the vertical distribution of the species, since the nets did not have closing mechanisms. The results were both temporally and spatially constant, becoming the data set more trustworthy, however nets with closing mechanisms must be used to confirm the observed pattern. Anyway future local studies should consider these aggregations near the bottom to make trustworthy inferences about the species and/or community.

## INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância dos organismos do macróplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) tem se ampliado recentemente, com o desenvolvimento de estudos que mostram sua abundância e grande biomassa no ambiente pelágico (PAGÈS *et al.* 1996, PUGH *et al.* 1997, MIANZAN & GUERRERO 2000).

Os gelatinosos incluem tanto carnívoros (Cnidaria e Ctenophora) quanto pastadores filtradores (Thaliacea), que apresentam grande importância na teia trófica, tanto como presas quanto como predadores. Dessa maneira, estimativas precisas de abundância e distribuição são essenciais para o entendimento desses organismos na dinâmica do sistema (COSTELLO & MIANZAN 2003).

Diversos organismos gelatinosos, como outros grupos do plâncton, apresentam padrões de migração vertical diários, sazonais, ontogenéticos, devido à maré, temperatura, luz, agitação da água, entre outros (MAYER 1910, HAMNER *et al.* 1982, PAGÈS & GILI 1992a, FALKENHAUG 1996, MADIN *et al.* 1996, PAGÈS *et al.* 1996, AMARAL *et al.* 1997, SCHUYLER & SULLIVAN 1997, GRAHAM *et al.* 2001, HAYS 2003, ESSER *et al.* 2004, SPARKS *et al.* 2005).

Muitas vezes o padrão entre a mesma espécie ou população pode ser contraditório (GIBBONS 1997, GRAHAM *et al.* 2001, SPARKS *et al.* 2005) e dependente de interações interespecíficas, que podem ser de natureza trófica (PAGÈS *et al.* 1996) ou não (GRAHAM *et al.* 2001), além da influência dos parâmetros abióticos (PAGÈS & GILI 1992a, PAGÈS *et al.* 1996).

A permanência em águas mais profundas durante o dia e mais rasas durante a noite é o tipo dominante entre os animais (gelatinosos ou não) na natureza e é considerado o padrão normal de migração vertical (GRAHAM *et al.* 2001, HAYS 2003). Em águas rasas, esse padrão migratório pode levar à ocorrência de grandes agregados próximo ao fundo.

A grande maioria das estimativas populacionais de gelatinosos é baseada em amostragens convencionais da coluna d'água (ex. MIANZAN & SABATINI 1985, MIANZAN 1986, GENZANO & ZAMPONI 1993, MUTLU 1999, MIANZAN & GUERRERO 2000, KIDEYS & ROMANOVA 2001, SHIGANOVA *et al.* 2001). Essas amostragens, porém, acabam subestimando fortemente as espécies que ocorrem em agregados próximo ao fundo que, apesar de pouco documentado, parecem ocorrer com vários gelatinosos, pelo menos durante algum período (FALKENHAUG 1996, COSTELLO & MIANZAN 2003, TOYOKAWA *et al.* 2003, ESSER *et al.* 2004). Por outro lado, agregações de superfície são frequentemente relatadas

para diversas espécies (ex. HAMNER *et al.* 1982, MALEJ 1989, PITT & KINGSFORD 2000, 2003).

O presente capítulo analisa a distribuição da comunidade do macrozooplâncton gelatinoso entre os estratos de fundo e superfície, em águas rasas (8-12 m de profundidade) de Guaratuba, Paraná, a fim de verificar em qual destes estratos a comunidade está melhor representada, no período da manhã quando as coletas foram realizadas. Também se discute as implicações amostrais da distribuição observada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo encontra-se descrita no capítulo anterior, bem como a metodologia utilizada nas coletas. Porém deve-se fazer uma ressalva, devido à falta de mecanismo de fechamento nas redes, podendo haver uma contaminação dos estratos superiores.

### **Análise dos dados**

Como no capítulo anterior, as duas redes utilizadas foram consideradas como réplicas, uma vez que não houve diferenças nas capturas entre ambas (teste  $t$   $p > 0,05$ ) e também foram utilizados a diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou, o número de indivíduos, a biomassa e a riqueza de espécies como variáveis descritoras da comunidade, além da frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativo (IIR) (ver fórmulas no capítulo II).

Análise de agrupamento, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, foi realizada para verificar associações de espécies com base em sua importância relativa em cada estrato amostrado. Os dados foram transformados por raiz quarta para minimizar o efeito de capturas muito abundantes, como é comum em organismos do plâncton gelatinoso. Posteriormente, foi aplicada a análise do escalonamento multi-dimensional (MDS) para verificar a tendência de dispersão das espécies em relação as variáveis utilizadas.

Para testar diferenças entre os pontos foi utilizado ANOVA uni-fatorial após verificadas as premissas do teste (FOWLER & COHEN 1990) e, quando necessário, transformada por  $\log(x+1)$ . Em caso de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), aplicou-se o teste de pós-comparação de Tukey para obter o contraste entre as médias.

Para testar diferenças na distribuição de cada espécie entre os estratos amostrados, foi utilizado o teste t pareado, uma vez que os arrastos de fundo e de superfície foram realizados sempre nos mesmos pontos, caracterizando o pareamento (James.J. Roper comunicação pessoal).

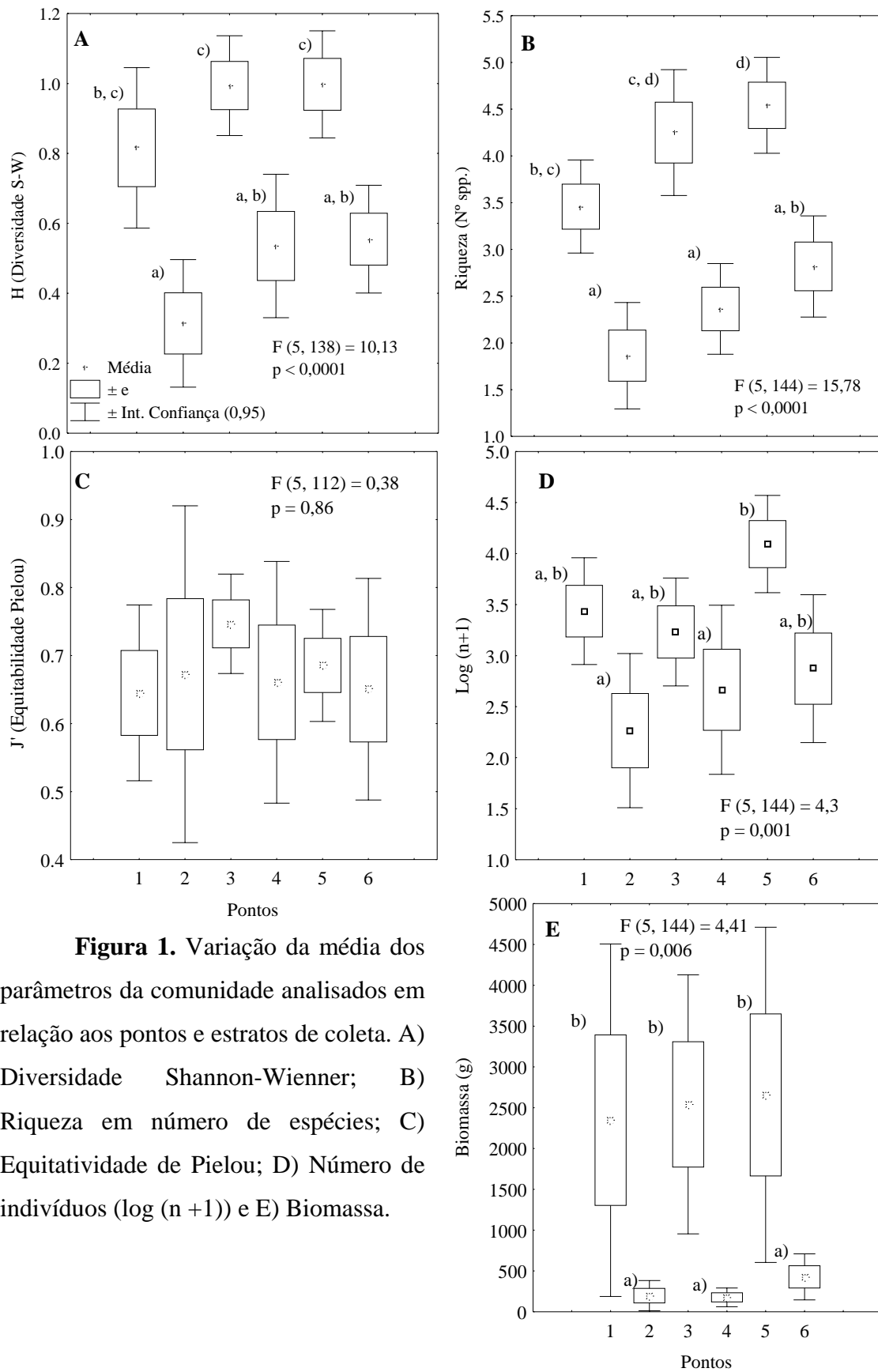
O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado com o objetivo de verificar se existiu alguma relação das variáveis utilizadas como descritores da comunidade e também da abundância específica entre os dois estratos. Todos os testes foram realizados ao nível de 95% de significância.

## RESULTADOS

Em todos os arrastos de fundo foram coletados organismos gelatinosos em ambas as redes utilizadas. Nos arrastos de superfície, nenhum exemplar foi coletado no mês julho e, em setembro apenas um indivíduo foi capturado em dois pontos e em apenas uma das redes. Nos arrastos de fundo, foram coletados 5311 indivíduos (54,02% do total), pouco mais do que nas coletas de superfície, onde foram coletados 4520 organismos gelatinosos.

Observou-se uma tendência não significativa de maiores valores de diversidade e riqueza de espécies a medida em que aumenta a profundidade/distância da costa, tanto para os pontos de fundo (1, 3 e 5) quanto para os de superfície (2, 4 e 6) (Figura 1A, B). Enquanto a diferença com relação à profundidade/distância da costa foi pequena e pouco significativa, a diferença entre os estratos foi pronunciada, foi acentuada e claramente notada, com os pontos de fundo apresentando valores significativamente maiores que os de superfície (Figura 1A, B). A equitatividade não apresentou esse padrão, sendo semelhante tanto nas diferentes distâncias da costa quanto nos estratos amostrados (Figura 1C).

O número de indivíduos e biomassa (Figura 1D, E) segue o mesmo padrão da riqueza e diversidade. Quanto ao número de indivíduos, esse padrão só é percebido após transformação dos dados, minimizando o efeito de *T. democratica*, muito abundante nos pontos de superfície em algumas ocasiões.



**Figura 1.** Variação da média dos parâmetros da comunidade analisados em relação aos pontos e estratos de coleta. A) Diversidade Shannon-Wiener; B) Riqueza em número de espécies; C) Equitatividade de Pielou; D) Número de indivíduos (log (n +1)) e E) Biomassa.



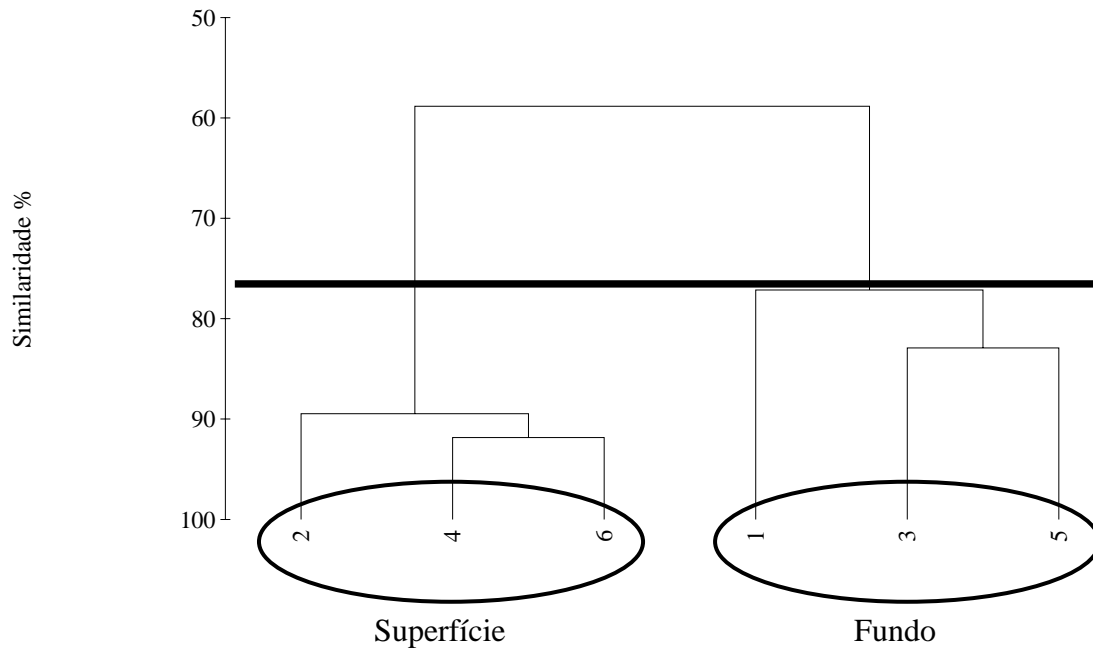
A análise de agrupamento evidencia claramente o padrão comentado acima (Figura 2), com uma grande similaridade entre os pontos de fundo (1, 3 e 5) e entre os de superfície (2, 4 e 6), formando dois agrupamento com pelo menos 75% de similaridade. Este padrão indica que a composição das espécies (tanto qualitativamente quanto quantitativamente) foi influenciada mais fortemente pelo estrato em que a coleta era realizada do que pela profundidade/distância da costa, a qual influenciou pouco as capturas.

Na superfície as salpas foram dominantes numericamente, representando pouco mais de 84% dos 4520 indivíduos coletados neste estrato, porém, devido ao seu pequeno tamanho e à grande massa individual principalmente das cifomedusas, sua contribuição em biomassa foi extremamente pequena, apenas 3,5% das 19280,25 g coletadas neste estrato. No fundo, as medusas foram dominantes tanto em termos de abundância numérica quanto em biomassa, representando 55% dos 5311 indivíduos coletados e 83% das 180979,77 g coletados neste estrato (Tabela 1).

**Tabela 1.** Contribuição percentual do número de indivíduos e biomassa no fundo, na superfície e total dos grandes grupos analisados.

	Fundo		Superfície		Total	
	% N	% peso	% N	% peso	% N	% peso
<b>Ctenóforos</b>	36,5	16,55	8,22	28,65	23,49	17,72
<b>Medusas</b>	55,36	83,38	6,91	67,85	33,06	81,88
<b>Salpas</b>	8,14	0,07	84,87	3,50	43,44	0,40

Uma correlação positiva e significativa ( $r = 0,35$ ,  $p < 0,05$ ) entre fundo e superfície ocorreu apenas no caso da riqueza, embora com valor de explicação baixo, indicando que cerca de 35% do aumento da riqueza na superfície é devido ao aumento da mesma no fundo. Todas as outras variáveis testadas não apresentaram relações significativas entre os dois estratos amostrados (Tabela 2).



**Figura 2.** Dendrograma gerado segundo o índice de similaridade de Bray-Curtis, usando os valores de abundância e biomassa das espécies em cada ponto.

**Tabela 2.** Sumário dos resultados da correlação de Pearson entre as variáveis e os estratos de fundo e superfície. \* correlação significativa ( $p < 0,05$ ).

	Nº de pares	r	p
<b>N</b>	72	0,11	0,36
<b>Biomassa</b>	72	0,15	0,197
<b>Diversidade</b>	72	0,11	0,25
<b>* Riqueza</b>	72	0,35	0,0027
<b>Equitatividade</b>	56	0,068	0,65

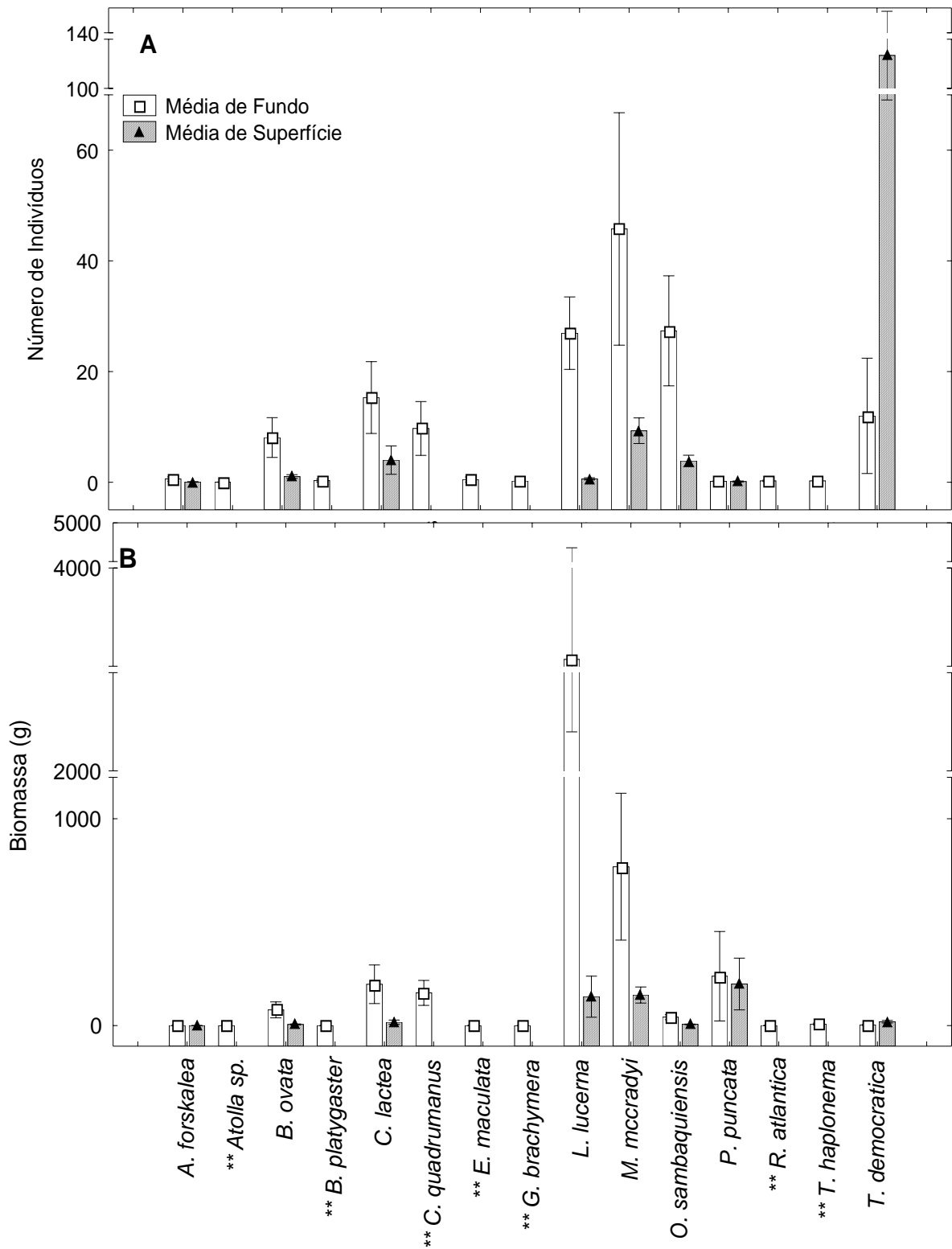
As 15 espécies coletadas encontram-se listadas na Tabela 1 do capítulo anterior (p. 98). Todas foram coletadas nos arrastos de fundo e sete delas ocorreram exclusivamente neste estrato. Na superfície, ao contrário, não ocorreu nenhuma espécie exclusiva e somente oito apareceram neste estrato (Anexos 1 - 3, Figura 3). Entre as espécies que ocorreram nos dois estratos, a maioria foi mais abundante no fundo, tanto em número de

indivíduos quanto em biomassa (teste t pareado,  $p < 0,05$ , Tabela 3, Figura 3A, B). Exceções a esse padrão foram *P. punctata* e *A. forskalea*, que apresentaram igual abundância no fundo e na superfície, e a salpa *T. democratica*, que foi a única espécie com padrão inverso quanto ao número de indivíduos, muito maior nos arrastos de superfície, embora a biomassa tenha sido semelhante nos dois estratos (Tabela 3, Figura 3A, B).

Na superfície, *T. democratica* apresentou média de 106,7 indivíduos/rede (2,85 indivíduos/100 m<sup>2</sup>), *M. mccradyi* média de nove indivíduos/rede (0,25 indivíduos/100 m<sup>2</sup>), *C. lactea* média de quatro indivíduos/rede (0,107 indivíduos/100 m<sup>2</sup>) e *B. ovata* média de 1,06 indivíduos/rede (0,028 indivíduos/100 m<sup>2</sup>). As outras três espécies que ocorreram na superfície apresentaram médias menores que um indivíduo por rede ( $< 0,026$  indivíduos/100 m<sup>2</sup>) (Figura 3A). Em biomassa, *P. punctata* apresentou a maior média, com 201 g/rede (5,36 g/100 m<sup>2</sup>), *M. mccradyi* teve média de 147,9 g/rede (3,94 g/100 m<sup>2</sup>) e *L. lucerna*, de 139,77 g/rede (3,73 g/100 m<sup>2</sup>). As outras cinco espécies coletadas na superfície apresentaram médias menores que 20 g/rede ( $< 0,53$  g/100 m<sup>2</sup>) (Figura 3B).

**Tabela 3.** Resumo dos resultados do teste t pareado, utilizado para testar diferenças significativas entre a abundância numérica e biomassa das espécies nos dois estratos amostrados, em todos os casos o n é referente ao número total de amostras (144); \* significativo,  $p < 0,05$ .

Espécie	Número de indivíduos		Biomassa	
	p	t	p	t
<i>A. forskalea</i>	0,068	1,52	0,068	1,52
<i>B. ovata</i>	*0,023	2,06	*0,0032	2,13
<i>C. lactea</i>	*0,004	2,77	*0,02	2,13
<i>L. lucerna</i>	*0,0002	3,89	*0,0058	2,66
<i>M. mccradyi</i>	*0,045	1,97	*0,044	1,99
<i>O. sambaquiensis</i>	*0,008	2,51	*0,0022	3,04
<i>P. punctata</i>	0,66	0,44	0,88	0,15
<i>T. democratica</i>	*0,0032	2,9	0,1481	1,05



**Figura 3.** Abundância média numérica (A) e em biomassa (B) das espécies nos dois estratos amostrados. As barras verticais representam o erro padrão. \*\* espécies que ocorreram apenas no fundo.

No fundo, *M. mccradyi* foi a espécie mais abundante em número de indivíduos, com a média de 45,77 indivíduos/rede (1,22 indivíduos/100 m<sup>2</sup>), seguido de *O. sambaquiensis*, média de 27,36 indivíduos/rede (0,73 indivíduos/100 m<sup>2</sup>), *L. lucerna*, de 26,94 indivíduos/rede (0,72 indivíduos/100 m<sup>2</sup>), *C. lactea*, de 15,3 indivíduos/rede (0,41 indivíduos/100 m<sup>2</sup>) e *T. democratica*, de 12 indivíduos/rede (0,32 indivíduos/100 m<sup>2</sup>). As outras espécies apresentaram médias menores que 10 indivíduos/rede (< 0,27 indivíduos/100 m<sup>2</sup>) (Figura 3A). Em biomassa, *L. lucerna* apresentou a maior média, 3535,08 g/rede (94,27 g/100 m<sup>2</sup>), *M. mccradyi*, média de 768,32 g/rede (20,49 g/100 m<sup>2</sup>), *P. punctata*, de 238,68 g/rede (6,36 g/100 m<sup>2</sup>), *C. lactea*, de 199,90 g/rede (5,33 g/100 m<sup>2</sup>) e *C. quadrumanus*, de 158,21 g/rede (4,22 g/100 m<sup>2</sup>). As outras espécies apresentaram médias menores que 80 g/rede (< 2,13 g/100 m<sup>2</sup>) (Figura 3B).

O Índice de Importância Relativa (IIR) aponta *L. lucerna* como a espécie mais importante no estrato de fundo e a terceira na superfície. O ctenóforo *M. mccradyi* apresentou o maior IIR na superfície e o segundo maior no fundo. A hidromedusa *O. sambaquiensis* apresentou o terceiro maior valor de IIR no fundo e foi a quinta espécie mais importante na superfície. A salpa *T. democratica* apresentou o segundo maior valor de IIR na superfície e um valor relativamente elevado no total, porém sua importância no fundo foi bem menor. A Rhizostomeae *P. punctata* apresentou IIR elevado apenas na superfície, sendo a espécie com o quarto maior valor de IIR neste estrato (Anexo 3), devido à sua grande massa individual.

A análise de agrupamento (Figura 4A), baseada no IIR de cada espécie nos dois estratos amostrados, definiu dois grupos de alta similaridade, um grupo (1) das espécies pouco abundantes e de ocorrência exclusiva no fundo - *B. platygaster*, *E. maculata*, *G. brachymera*, *R. atlantica* e *T. haplonema* - e um outro (2), das espécies abundantes que ocorreram em ambos os estratos - *B. ovata*, *C. lactea*, *L. lucerna*, *M. mccradyi*, *O. sambaquiensis*, *P. punctata* e *T. democratica*.

As espécies *A. forskalea* e *C. quadrumanus* ficaram fora dos agrupamentos, a primeira devido a ocorrência de poucos exemplares em ambos os estratos e a segunda, devido a grande abundância exclusivamente no fundo. A captura acidental de apenas um exemplar de *Atolla* sp. no fundo a posicionou fora de ambos os grupos.

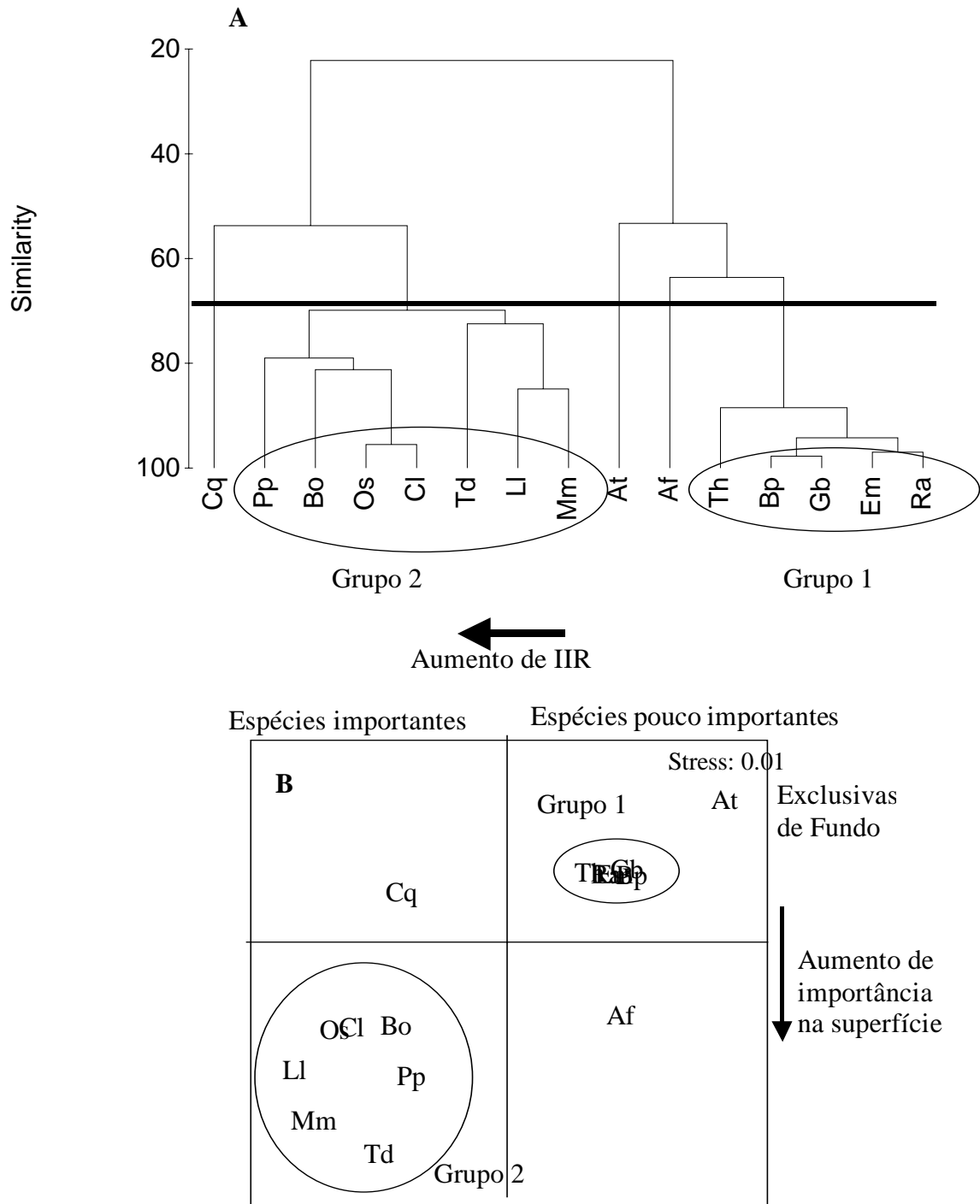
Na análise de escalonamento multidimensional (MDS) (Figura 4B), percebe-se claramente a importância e a distribuição das espécies nos estratos. Quanto mais à esquerda no gráfico, maior o IIR total. As espécies exclusivas de fundo posicionaram-se na metade superior do gráfico e as de ocorrência em ambos os estratos, na metade inferior.

Assim, o grupo 1 posicionou-se à direita, indicando baixo IIR, e o grupo 2, à esquerda, indicando alto IIR em ambos os estratos. Quanto mais e inferior a posição da espécie, maior seu IIR na superfície.

A grande maioria das espécies apresentou uma correlação positiva e significativa da abundância entre os dois estratos (Pearson,  $p < 0,05$ ; Tabela 4). Indicando que à medida que aumenta a abundância num estrato, a tendência é aumentar também no outro. Como exceções, devem ser mencionadas *L. lucerna* e *M. mccradyi*, que não apresentaram relações significativas, indicando que não há uma relação de abundância entre os dois estratos para estas duas espécies.

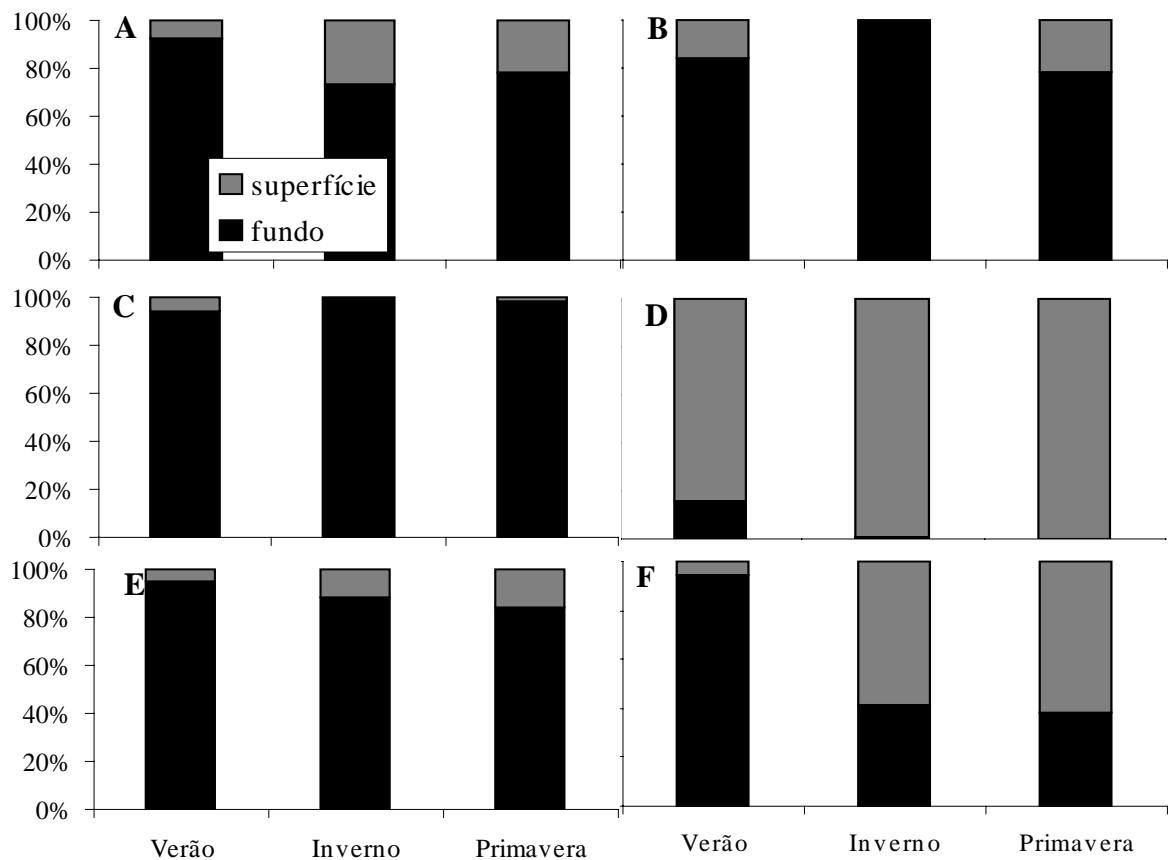
**Tabela 4.** Sumário dos resultados da correlação de Pearson entre a abundância no fundo e na superfície das espécies que ocorreram nos dois estratos. \* correlação significativa ( $p < 0,05$ ). Nesta análise a captura de cada mês foi somada, com os pares correspondendo às capturas do mês de cada estrato.

<b>Espécie</b>	<b>Nº de pares</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
* <i>A. forskalea</i>	12	0,99	<0,0001
* <i>B. ovata</i>	12	0,76	<0,004
* <i>C. lactea</i>	12	0,98	<0,0001
<i>L. lucerna</i>	12	0,24	0,44
<i>M. mccradyi</i>	12	0,075	0,82
* <i>O. sambaquiensis</i>	12	0,94	<0,0001
* <i>P. punctata</i>	12	0,59	0,041
* <i>T. democratica</i>	12	0,696	0,01



**Figura 4.** (A) Dendrograma das espécies segundo o IIR nos estratos de fundo e superfície, gerado a partir do índice de similaridade de Bray Curtis. (B) MDS, mostrando a tendência das espécies em relação à sua importância e ocorrência fundo-superfície. Abreviaturas segundo Tabela 1 do capítulo II.

O padrão de distribuição das espécies nos dois estratos amostrados foi similar nos três períodos sazonais (Fig. 5A – E, períodos definidos segundo capítulo II), com exceção de *M. mccradyi*. Esta espécie foi mais abundante no verão, período em que foi coletada quase exclusivamente no fundo, entretanto, durante o inverno e a primavera, a espécie apresentou distribuição inversa, quando a maior porcentagem dos indivíduos encontrava-se na superfície (Fig. 5F).



**Figura 5.** Distribuição fundo-superfície da abundância numérica percentual (%) das espécies mais abundantes encontradas nos dois estratos nas três estações do ano consideradas. A) *B. ovata*, B) *C. lactea*, C) *L. lucerna*, D) *T. democratica*, E) *O. sambaquiensis*, F) *M. mccradyi*.



## DISCUSSÃO

A tendência de aumento de riqueza, diversidade e abundância com a distância da costa foi pouco significativa, provavelmente devido à pequena diferença de distância/profundidade (8-12 m de profundidade, 1-3 km de distância da costa). Apesar da diferença entre os pontos de fundo e superfície ter sido mais pronunciada, os pontos de superfície mais afastados da costa apresentaram médias similares aos pontos de fundo mais próximos. Numa escala espacial maior, PAGÈS & GILI (1992b) observaram a mesma tendência de aumento de riqueza e abundância de cnidários planctônicos em porções mais externas da plataforma do sul da África.

Em termos gerais, a produção e a biomassa planctônicas são maiores em áreas mais costeiras, decrescendo a medida em que aumenta a distância da costa e se aproxima das águas oligotróficas da Corrente do Brasil (BOLTOVSKOY *et al.* 1999). Tal padrão é diferente do observado no presente estudo, devido à grande proximidade da costa e entre os pontos de coleta, que devem ter mascarado a tendência geral. Será necessário uma resolução espacial mais ampla em estudos futuros, para levantar dados consistentes em relação à distribuição dos gelatinosos em toda região litorânea.

A maioria dos gelatinosos da região estavam próximos ao fundo durante as coletas, realizadas no período matutino, e sete espécies foram exclusivas deste estrato. Esse padrão da comunidade provavelmente resulta da migração vertical, indicando um padrão normal, em que as espécies permanecem no fundo durante o dia e ascendem à superfície a noite (SCHUYLER & SULLIVAN 1997, GRAHAM *et al.* 2001, HAYS 2003). Coletas noturnas serão interessantes e recomendadas para estudos futuros, a fim de verificar se existe uma diferenciação diuturna das espécies entre os estratos na área estudada, comportamento ainda não documentado para essas populações.

As duas cubomedusas foram coletadas exclusivamente no estrato de fundo. Segundo MAYER (1910), esses animais permanecem no fundo e sobem à superfície somente para reproduzir. Tal padrão não ocorreu na região, uma vez que foram observados exemplares maduros e em atividade reprodutiva, embora a maioria fosse jovem (NOGUEIRA JR 2004). Por outro lado, os estômagos de *C. quadrumanus* continham principalmente camarões pelágicos e larvas de Brachyura (NOGUEIRA JR & HADDAD 2005), indicando que a espécie deve subir à superfície para alimentar-se e que a ascensão acontece durante a noite. Ascensão noturna de cubomedusas relacionada à alimentação foi relatada para algumas espécies (ARNESON & CUTRESS 1976, HARTWICK 1991).

As hidromedusas *B. platygaster* e *G. brachymera*, coletadas exclusivamente no fundo, foram observadas também na superfície no ano anterior (mesmo assim foram mais abundantes no fundo), indicando que a exclusividade no fundo não representa o padrão dessas espécies.

A falta de diferenças significativas entre a abundância de *A. forskalea* nos dois estratos, provavelmente aconteceu devido ao baixo número de exemplares coletados, que impossibilita uma boa sensibilidade do teste, uma vez que o número de indivíduos coletados foi bem maior no fundo. Migração de vários metros de profundidade é realizada por *Aequorea ?forskalea* na costa sudoeste da África (SPARKS *et al.* 2005), que afunda à medida em que aumenta a temperatura.

*P. punctata* aparece habitualmente na superfície, uma exigência de suas zooxantelas simbiotes (HADDAD & NOGUEIRA JR no prelo). No presente estudo, entretanto, foi coletada igualmente em ambos os estratos, provavelmente devido à perturbação ocasionada pelo motor do barco, que fazia os animais afundarem (observações pessoais). Para suportar este fato, diversos exemplares foram observados na superfície durante algumas coletas, mas, proporcionalmente, poucos foram coletados nos arrastos. De qualquer forma, sua

presença em proporções semelhantes em ambos os estratos já evidencia um comportamento diferenciado em relação às outras medusas da região, mais abundantes ou exclusivas do fundo. Este resultado concorda com a presença de zooxantelas e assemelha-se a *Mastigias* sp. dos lagos de Palau (HAMNER *et al.* 1982, DAWSON & HAMNER 2003), espécie da mesma família e também com algas simbiotes.

Entre os ctenóforos, *B. ovata* é predador de outros gelatinosos, como característico do gênero (MAYER 1912), e um dos principais controladores de populações de ctenóforos lobados (FALKENHAUG 1996, PURCELL *et al.* 2001, SHIGANOVA *et al.* 2001, FINENKO *et al.* 2003). Sua maior abundância próximo ao fundo deve estar relacionada à grande abundância dos outros gelatinosos neste estrato e conseqüentemente maior disponibilidade alimentar para a espécie. Entretanto os valores de FO foram similares em ambos os estratos, indicando que apesar de mais abundantes no fundo, alguns indivíduos estavam sempre presentes também na superfície.

*Mnemiopsis mccradyi* foi mais abundante no fundo, mas, nas coletas de superfície foi mais freqüente. Recentes observações sobre o congênere *M. leidyi* A. Agassiz, 1865 na plataforma argentina documentaram grandes agregações da espécie sempre próximas ao fundo ou à superfície, sem indivíduos intermediários (COSTELLO & MIANZAN 2003, COLOMBO *et al.* 2003), padrão que também parece ocorrer na presente população de *M. mccradyi*.

A salpa *T. democratica* apresentou um padrão claramente inverso, sendo muito mais abundante numericamente no estrato superficial. TAVARES (1967), no litoral paulista, e AMARAL *et al.* (1997), no Rio Grande do Sul, também encontraram as maiores concentrações de *T. democratica* próximo à superfície durante o dia, com um padrão de migração vertical inversa (AMARAL *et al.* 1997). No Banco de Agulhas (África do Sul), a

espécie também apresentou maiores concentrações próximo à superfície, entretanto não exibiu migração vertical (GIBBONS 1997).

A biomassa de *T. democratica*, diferentemente da abundância numérica, foi similar em ambos os estratos, indicando que os indivíduos coletados na superfície eram menores e que houve uma segregação ontogenética. Nas agregações de salpas observadas neste estudo, tanto blastozoóides quanto oozoóides estavam presentes, portanto, o ciclo total da espécie estava ocorrendo no período. Indivíduos recém liberados das duas gerações foram encontrados apenas na superfície, ao contrário de AMARAL *et al.* (1997), que não encontrou diferenças verticais entre juvenis e adultos. Agregações de superfície em salpas parecem estar vinculadas à reprodução. Diferentes espécies sobem à superfície em diferentes horários, sem sobreposição (MADIN *et al.* 1996). Pensa-se que a desova da espécie ocorra no início da manhã, com a liberação da geração sexual (GIBBONS 1997), o que pode ter contribuído para a abundância de indivíduos menores na superfície neste estudo.

A correlação significativa e positiva entre a abundância da maioria das espécies nos dois estratos pode ser devido à distribuição em toda coluna d'água, principalmente das espécies que tiveram o valor de explicação bastante alto. A falta de correlação positiva em *M. mccradyi* deve-se à inversão sazonal da espécie comentada abaixo e à ocorrência de grandes agregados próximos à superfície e/ou ao fundo (COSTELLO & MIANZAN 2003), aleatoriamente. No caso de *L. lucerna*, a falta de correlação indica uma grande preferência da espécie pelo fundo, apenas eventualmente alguns indivíduos subindo próximo à superfície durante o dia.

Dois grupos de espécies se distinguiram claramente quanto ao IIR, um deles com as espécies dominantes e de ocorrência em ambos os estratos, o outro com as espécies pouco abundantes e exclusivas do fundo. Tal padrão sugere que espécies mais abundantes têm a tendência de ocorrer em ambos os estratos, mesmo sendo mais comuns em um deles, quase

sempre no fundo. Essa idéia pode ser reforçada pela presença de exemplares das hidromedusas *G. brachymera* e *B. platygaster* em coletas de superfície no ano anterior, período em que foram muito mais abundantes (dados não publicados) do que no período deste estudo, em que ocorreram exclusivamente no fundo. Esse padrão pode ser verdadeiro para algumas espécies, porém, não o é para todas, a exemplo de *C. quadrumanus* que foi abundante e exclusiva de fundo e de *A. forskalea*, pouco abundante e capturada nos dois estratos.

A preferência das espécies por um ou outro estrato, de maneira geral, foi consistente entre as estações do ano. *M. mccradyi* diferenciou-se ao ocorrer em maior número no fundo, durante o verão, período em que é mais abundante (Capítulo II), e na superfície durante o inverno e primavera. Migração vertical sazonal já foi relatada para algumas espécies de ctenóforos, a exemplo do lobado *Bollinopsis infundibulum* (Muller, 1776), que ascende à superfície durante o início do verão e descende durante o fim do verão/início do outono, no Mar de Murmam (Rússia), apresentando um padrão anual de migração vertical (KAMSHILOV 1960 *apud* TOYOKAWA *et al.* 2003). *Beroe cucumis* também ficou próximo ao fundo durante o inverno e migrou à superfície no verão, na Noruega (FALKENHAUG 1996). *Pleurobrachia pileus*, no Mar do Norte, desce próximo ao fundo para passar o inverno (ESSER *et al.* 2004).

Agregações sub-superficiais de gelatinosos são amplamente documentadas (ex. TAVARES 1967, MALEJ 1989, PITT & KINGSFORD 2000, 2003, GRAHAM *et al.* 2001), entretanto, registros sobre agregações de fundo ainda são esparsos (COSTELLO & MIANZAN 2003). Grandes agregados de *L. lucerna* e *M. leidy* próximas ao fundo foram recentemente detectados na costa da Argentina, em águas rasas (COLOMBO *et al.* 2003, COSTELLO & MIANZAN 2003).

Diversos problemas de amostragem envolvem o estudo dos organismos gelatinosos, principalmente devido à fragilidade dos animais (HAMNER *et al.* 1975, HADDOCK 2004). Os métodos freqüentemente utilizados nas coletas tornam difíceis as capturas próximas ao fundo (FALKENHAUG 1996, COSTELLO & MIANZAN 2003, ESSER *et al.* 2004), assim, a grande abundância observada neste estrato pode ser mais um fator de dificuldade nas amostragens e de sub-estimativas da real quantidade desses organismos, caso esse padrão seja confirmado para outras populações e espécies.

Dificuldades devido a esse hábito têm sido bem comentadas em literatura recentemente. FALKENHAUG (1996) encontrou as maiores densidades de *Beroe cucumis* Fabricius, 1780, na região norte da Noruega, quando sua rede tocou incidentalmente o fundo, comentando que a razão das populações de inverno serem raramente descritas, deve ser essa distribuição próxima ao fundo. A hidromedusa *Ptychogastria polaris* Allman, 1878 é um componente comum em águas árticas da Groenlândia e Mar de Barents, porém tem sido raramente coletada e relatada, devido ao seu hábito epibêntico (STÜBING & PIEPENBURG 1998). Outro exemplo é o ctenóforo *Pleurobrachia pileus* F.Müller, 1776, que se mantém a cerca de 40 cm acima do fundo na ausência de predadores bentônicos, tornando-se menos óbvios e sub-amostrados em redes de plâncton durante esse período (ESSER *et al.* 2004). COSTELLO & MIANZAN (2003) observaram grandes agregados de *M. leidy* próximo ao fundo e à superfície, levando-os a questionar se métodos planctônicos ou bentônicos seriam mais adequados para amostrar este organismo.

No caso da comunidade deste estudo, métodos epibênticos aparentemente mostraram-se mais eficientes, tanto qualitativamente quanto quantitativamente, de maneira que os arrastos de fundo trariam praticamente os mesmos resultados gerais dos padrões da comunidade apresentados no capítulo II. Ressalta-se que a metodologia de coleta não foi a mais adequada para avaliar a distribuição vertical das espécies, uma vez que a rede não

possuía mecanismo de fechamento que impedisse a captura durante a sua subida. Isso pode ter sido especialmente verdadeiro para as espécies *P. punctata* e *T. democratica*, que foram abundantemente coletadas na superfície. Os resultados obtidos foram constantes, espacial e temporalmente, de maneira a tornar os dados mais confiáveis, porém estudos futuros com redes de fechamento devem ser realizados para confirmar o padrão observado. De qualquer maneira sugere-se que estudos futuros considerem uma possível maior abundância e diversidade de macrogelatinosos próximo ao fundo, para inferências seguras a respeito das espécies e/ou comunidades, à exceção de estudos direcionados a espécies de hábito superficial como *P. punctata* e *T. democratica*.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, W.J.A.; M.A. MONTÚ & I.M. GLOEDEN. 1997. Salpidae (Thaliacea) da plataforma continental do extremo sul do Brasil: composição, distribuição e abundância (verão de 1990). **Atlantica**, 19: 51-66.
- ARAI, M.N. 1991. Attraction of *Aurelia* and *Aequorea* to prey. **Hydrobiologia**, 216/217: 363-366.
- ARAI, M.N. 1992. Active and passive factors affecting aggregations of Hydromedusae: a review. In BOUILLON, J; F. BOERO; F. CICOGNA; J.M. GILI & R.G. HUGHES (Eds.). **Aspects of Hydrozoan Biology, Scientia Marina**, 56(2-3): 99-108.
- ARAI, M.N. 1997. **A functional Biology of Scyphozoa**. Chapman & Hall, London.
- ARNESON, A.C. & C.E. CUTRESS. 1976. Life history of *Carybdea alata* Reynoud, 1830 (Cubomedusae). In, G.O. MACKIE (ed.), **Coelenterate Ecology and Behavior**. New York, Plenum Press, pp. 227-236.

- BOLTOVSKOY, D.; M.J. GIBBONS; L. HUTCHINGS & D. BINET. 1999. General biological features of the South Atlantic. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.). **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden, vol. 1, pp. 1-42.
- COLOMBO, G.A.; H.W. MIANZAN & A. MADIROLAS. 2003. Acoustic characterization of gelatinous-plankton aggregations: four case studies from the Argentine continental shelf. **ICES Journal of Marine Science**, 60: 650-657.
- COSTELLO, J.H. & H.W. MIANZAN. 2003. Sampling field distributions of *Mnemiopsis ledyi* (Ctenophora, Lobata): planktonic or benthic methods? **Journal of Plankton Research**, 25(4): 455-459.
- DAWSON, M.N. & W.M. HAMNER. 2003. Geographic variation and behavioral evolution in marine plankton: the case of *Mastigias* (Scyphozoa, Rhizostomeae). **Marine Biology**, 143: 1161-1174.
- ESSER, M; W. GREVE & M. BOERSMA. 2004. Effects of the temperature and the presence of benthic predators on the vertical distribution of the ctenophore *Pleurobrachia pileus*. **Marine Biology**, 145: 595-601.
- FALKENHAUG, T. 1996. Distributional and seasonal patterns of ctenophores in Malagen, northern Norway. **Marine Ecology Progress Series**, 140: 59-70.
- FINENKO, G.A.; Z.A. ROMANOVA; G.I. ABOLMASOVA; B.E. ANNINSKY; L.S. SVETLINCHY & E.S. HUBAREVA. 2003. Population dynamics, ingestion, growth and reproduction rates of the invader *Beroe ovata* and its impact on plankton community in Sevastopol Bay, the Black Sea. **Journal of Plankton Research**, 25(5): 539-549.
- FOWLER, J. & L. COHEN. 1990. **Practical statistics for field biology**. Open University Press, Milton Keynes, Philadelphia.



- GENZANO, G.N. & M.O. ZAMPONI. 1993. The seasonality and abundance of *Beroe ovata* Chamisso & Eysenhardt, 1821 (Ctenophora; Beroida) from the Samboronbon Bay (Argentina). **Plankton Newsletter**, 18: 18-19.
- GIBBONS, M.J. 1997. Vertical distribution and feeding of *Thalia democratica* on the Agulhas Bank during march 1994. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 77(2): 493-505.
- GRAHAM, W.M.; F. PAGÈS & W.M. HAMNER. 2001. A physical context for gelatinous zooplankton aggregations: a review. **Hydrobiologia**, 451: 199-212.
- HADDAD, M.A. & M. NOGUEIRA JR. no prelo. Reappearance and seasonality of *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomeae) medusae in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**.
- HADDOCK, S.H.D. 2004. A golden age of gelata: past and future research on planktonic ctenophores and cnidarians. **Hydrobiologia**, 530/531: 549-556.
- HAMNER, W.M.; MADIN, L.P.; ALLDREDGE; GILMER, R.W.; HAMNER, P.P. 1975. Underwater observations of gelatinous zooplankton: sampling problems, feeding biology and behavior. **Limnology Oceanography**, 20(6): 907-917.
- HAMNER, W.M.; R.W. GILMER & P.P. HAMNER. 1982. Physical, chemical, and biological characteristics of a stratified, saline, sulfide lake in Palau. **Limnology Oceanography**, 27(5): 896-909.
- HARTWICK, R.F. 1991. Observations on the anatomy behavior, reproduction and life cycle of the cubozoan *Carybdea sivickisi*. **Hydrobiologia**, 216/217: 171-179.
- HAYS, G.C. 2003. A review of the adaptative significance and ecosystem consequences of zooplankton diel vertical migrations. **Hydrobiologia**, 503: 163-170.
- KIDEYS, A.E. & Z. ROMANOVA. 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999. **Marine Biology**, 139: 535-547.

- MADIN, L.P.; P. KREMER & S. HACKER. 1996. Distribution and vertical migration of salps (Tunicata, Thaliacea) near Bermuda. **Journal of Plankton Research**, 18(5): 747-755.
- MALEJ, A. 1989. Behaviour and trophic ecology of the jellyfish *Pelagia noctiluca* (Forsskal, 1775). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 126: 259-270.
- MAYER, A.G. 1910. **The medusae of the world. Vol III. The Scyphomedusae**, Carnegie Institution, Washington D.C., pp. 499-735.
- MAYER, A.G. 1912. **The Ctenophores of the Atlantic Coast of the North America**. Carnegie Institution Washington, 162: 1-58.
- MIANZAN, H.W. 1986. *Beroe ovata*, en aguas de la bahía Blanca, Argentina (Ctenophora). **Spheniscus**, 2: 29-32.
- MIANZAN, H.W. & R.A. GUERRERO. 2000. Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-western Atlantic Ocean. **Scientia Marina**, 64(1): 215–224.
- MIANZAN, H.W. & M.E. SABATINI. 1985. Estudio preliminar sobre distribución y abundancia de *Mnemiopsis maccradyi* en el estuario de Bahía Blanca. **Spheniscus**, 1: 53-68.
- MUTLU, E. 1999. Distribution and abundance of ctenophores and their zooplankton food in the Black Sea. II. *Mnemiopsis leidyi*. **Marine Biology**, 135: 603-613.
- NOGUEIRA Jr, M. 2004. **Aspectos da biologia e ecologia das Cubomedusas (Cnidaria, Cubozoa) do litoral do Paraná**. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Paraná, 32pp.

- NOGUEIRA JR, M. & M.A. HADDAD. 2005. Conteúdo estomacal das cubomedusas (Cnidaria, Cubozoa) do litoral paranaense. **Resumos do II Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Vitória, 3pp.
- PAGÈS, F.; J.-M. GILI. 1992a. Influence of the thermocline on the vertical migration of medusae during a 48 h sampling period. **South African Journal of Zoology**, 27(2): 50-59.
- PAGÈS, F.; J.-M. GILI. 1992b. Influence of Agulhas waters on the population structure of planktonic cnidarians in the southern Benguela region. In BOUILLON, J; F. BOERO; F. CICOGNA; J.M. GILI & R.G. HUGHES (Eds.). **Aspects of Hydrozoan Biology, Scientia Marina**, 56(2-3): 109-123.
- PAGÈS, F.; M.G. WHITE & P.G. ROADHOUSE. 1996. Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone. **Marine Ecology Progress Series**, 141: 139–147.
- PITT, K.A. & M.J. KINGSFORD. 2000. Reproductive biology of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus*. **Marine Biology**, 137: 791-799.
- PITT, K.A. & M.J. KINGSFORD. 2003. Temporal variation in the virgin biomass of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus*. **Fisheries Research**, 63: 303-313.
- PUGH, P.R.; F. PAGÈS & B. BOORMAN. 1997. Vertical distribution and abundance of pelagic cnidarians in the eastern Weddell Sea, Antarctica. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 77: 341-360.
- PURCELL, J.E.; T.A. SHIGANOVA; M.B. DECKER & E.D. HUDE. 2001. The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. **Hydrobiologia**, 451:145 – 176.

- SCHUYLER, Q. & B.K. SULLIVAN. 1997. Light responses and diel migration of the scyphomedusa *Chrysaora quinquecirrha* in mesocosms. **Journal of Plankton Research**, 19(10): 1417-1428.
- SHIGANOVA, T. 2001. Impact of the invaders ctenophores *Mnemiopsis leidyi* and *Beroe ovata* on the pelagic food web and biodiversity of the Black Sea. **CIESM Workshop Series**, 14: 81 – 83.
- SHIGANOVA, T.; Y.V. BULGAKOVA; P.V. VOLOVIK; Z.A. MIRZOYAN & S.I. DUDKIN. 2001. The new invader *Beroe ovata* Mayer 1912 and its effect on the ecosystem in the northeastern Black Sea. **Hydrobiologia**, 451:187-197.
- SPARKS, C.; A.S. BRIERLEY; E. BUECHER; D. BOYER; B. AXELSEN & M.J. GIBBONS. 2005. Submersible observations on the daytime vertical distribution of *Aequorea ?forskalea* off the west coast of southern Africa. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85(3): 519-522.
- STÜBING, D & D. PIEPENBURG. 1998. Occurrence of the benthic trachymedusa *Ptychogastria polaris* Allman, 1878 (Cnidaria: Hydrozoa) off Northeast Greenland and in the northern Barrents Sea. **Polar Biology**, 19: 193-197.
- TAVARES, D.Q. 1967. Occurrence of Doliolids and Salps during 1958, 1959 and 1960 off the São Paulo Coast. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, 16: 87–97.
- TOYOKAWA, M.; T. TODA; T. KIKUCHI; H. MIYAKE & J. HASHIMOTO. 2003. Direct observations of a dense occurrence of *Bollinopsis infundibulum* (Ctenophora) near the seafloor under the Oyashio and notes on their feeding behavior. **Deep-Sea Research I**, 50: 809-813.