

Renato Mitsuo Nagata

**Impacto das macromedusas na pesca de arrastos
no litoral do paranaense**



Monografia apresentada ao
departamento de Zoologia como
requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Ciências
Biológicas,

Universidade Federal do Paraná
Orientadora Dr^a. Maria Angélica
Haddad

Co-orientador Msc. Miodeli
Nogueira Junior.

Curitiba 2006

316-9002
TU-116
2006-215

Agradecimentos

A todos que de alguma forma colaboraram e contribuíram para a realização deste trabalho:

A

Dr. Joaquim Olinto Branco, Fernando Decker e Peru (Cláudio Dibas Natividade) que possibilitaram saídas ao mar.

Todos os pescadores, de Pontal do Sul, Barranco, Ipanema, Praia de Leste, Brejatuba, Caieiras, Barra do Saí, Itapema do Norte e Armação do Itapocoroy pela atenção e disposição em compartilhar seus conhecimentos.

Pedro de Armação do Itapocoroy e Sérgio de Caieiras pela condução do barco nas coletas.

Beluga, Christopher, Daphne, Marina, Mário, Pudle, Tim, que mesmo diante das incerteza das condições climáticas, ajudaram nas coletas.

Xexéu e Elneison pelas caronas até o litoral.

Fabício, Baiano, Bruno e Pirica pela estadia nas casas de praia durante coletas.

Aos meus pais, que sempre acompanham previsões do tempo, pelo inestimável incentivo e preocupação, mesmo estando distantes.

Sou grato à professora Maria Angélica, pela dedicação, atenção, e algumas vezes paciência, pelo aperfeiçoamento acadêmico, sugestões e críticas que fizeram aprofundar as investigações e incentivos desde o início do curso. Ao amigo e co-orientador Miodeli, por ter possibilitado a participação em várias coletas, despertar o interesse, horas de discussão, preciosas críticas e ensinamentos. A Mauricio de Castro Robert pela imensa colaboração na "reta final"; das caronas, equipamentos da coleta, referências e à identificação de material. E também ao professor Jim pela essencial ajuda com a estatística.

Sumário

Lista de tabelas.....	I
Lista de figuras.....	II
Resumo.....	III
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 A pesca de pequena escala e os grandes agregados de macromedusas no Paraná.....	3
2 OBJETIVOS GERAIS.....	3
2.1 Objetivos específicos.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1 Caracterização geral da área de estudo.....	4
3.2 Compilação da literatura sobre entupimentos de redes de arrastos por medusas.....	6
3.3 Avaliação do efeito dos agregados de medusas sobre a pesca de arrastos no Paraná e Norte de Santa Catarina.....	7
3.3.3 Entrevistas direcionadas a pescadores atuantes na pesca de arrastos.....	7
3.3.2 Acompanhamento de arrastos de fundo (embarcado).....	7
3.3.1 Acompanhamento de desembarques.....	7
3.3.2. Teste de reconhecimento de espécies de medusas.....	9
3.4 Arrastos Experimentais.....	9
3.6 Processamento do Material Biológico.....	11
3.6 Tratamento dos dados.....	11
4. RESULTADOS.....	12
4.1 Compilação da literatura sobre entupimentos de redes de arrastos por medusas.....	12
4.2 Avaliação do efeito dos agregados de medusas sobre a pesca de arrastos no Paraná e Norte de Santa Catarina.....	14
4.2.1. Acompanhamento de desembarques.....	14
4.2.2. Acompanhamento Arrastos embarcado.....	16
4.2.3 Entrevistas semi-estruturadas a pescadores de arrasto.....	16
4.2.4 Resultados das entrevistas abertas á informantes privilegiados.....	17
4.2.5. Teste de reconhecimento de espécies de medusas.....	18
4.3 Arrastos Experimentais.....	19
5. DISCUSSÃO.....	25
5.1 Os efeitos ecológicos e econômicos das macromedusas segundo a literatura.....	25
5.2 Macromedusas e os arrastos no Paraná e norte de Santa Catarina.....	26

5.3 Queimaduras.....	28
5.4 Migração Vertical.....	29
5.8 Arrastos experimentais.....	29
5.8.1 Medusas coletadas.....	29
5.8.2 Análise das capturas das redes.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

Lista de Tabelas

Tabela 1 Esforços amostrais.....	8
Tabela 2 – Compilação de dados da literatura.....	12, 13 e 14
Tabela 3 – Frequência de respostas sobre os efeitos de macromedusas na atividade rotineira de pesca.....	15
Tabela 4 - Meses de abundância de medusas segundo informantes privilegiados.....	16
Tabela 5 – Observações do sobre o conhecimento tradicional (etnobiológico) dos informantes.....	17
Tabela 6 – Resultado do teste do conhecimento dos pescadores arrasteiros de Brejatuba.....	17
Tabela 7 – Espécies coletadas.....	19
Tabela 8 Biomassa total das amostras por grupo.....	20
Tabela 9 - Espécies de invertebrados maiores que 2 cm, com $N > 20$, de todas as amostras.....	23
Tabela 10 - Espécies que apresentaram diferenças significativas de captura pelo teste Exato de Fisher.....	24

Lista de Figuras

Figura 1 Temperaturas superficiais na região da PCS.....	5
Figura 2 - Esquema de funcionamento da rede de arrasto de fundo.....	9
Figura 3 – Bote com dois tangones laterais.....	9
Figura 4 Esquema das artimanhas em redes de arrasto (vista da boca).....	10
Figura 5 - Pontos de coleta.....	10
Figura 6 – Tempo médio de arrastos	
Figura 7 – Meses mais citados pelo critério dos pesos relativos à frequência de respostas.....	17
Figura 8- Média da biomassa de cada grupo em todas as amostras.....	21
Figura 9 - Teste-t entre as duas redes utilizadas no trabalho.....	
Figura 10 – Comparação da artimanha para peixes em rede manga redonda.....	23
Figura 11 – Frequências de ocorrências absolutas das espécies listadas na tabela	24-25

O impacto das macromedusas sobre a pesca de arrastos no litoral paranaense

Quando populações de macromedusas ocorrem em quantidades drásticas em águas costeiras, causam diversos impactos a atividades humanas como a pesca e atividades recreativas. Esses efeitos também podem estar ocorrendo em águas no litoral paranaense resultantes do aumento populacional sazonal das espécies que aqui ocorrem. Por evidências de recentes investigações sobre a biologia dessas espécies, estima-se que as medusas venham atrapalhar a pesca de arrasto, de pequena escala. Neste trabalho, são apresentados resultados de observações qualitativas feitas a partir de acompanhamentos de arrastos, entrevistas a pescadores atuantes nessa atividade. As entrevistas mostraram um relevante conhecimento local sobre aspectos da interação medusas e pesca; como o reconhecimento de espécies "venenosas", a sazonalidade das ocorrências, meios para evitar ou mitigar eventuais prejuízos. Referente ao último tópico, foram relatadas artimanhas utilizadas em redes de arrasto para diminuir a incidência das indesejáveis macromedusas. Com o objetivo de verificar a eficiência desses artimanhas, foram feitos 6 arrastos por coleta nos dias 03/09/2006 e 23/09/2006 em barcos com tangones laterais empregando redes de dois tipos (manga seca e manga redonda) com e sem esses artifícios simultaneamente. Todas as espécies coletadas foram identificadas e quantificadas realizando-se testes e análises para posterior discussão dos efeitos dessas modificações. Não foram constatadas diferenças significativas de biomassa de medusas entre as redes normais e com artimanhas. *Lychnorhiza lucerna* a medusa de maior biomassa também não demonstrou diferença entre as redes usadas. Os valores da biomassa dessa espécie porém, apresentaram tendência de correlação negativa com a espécie alvo do arrasto o camarão *Xiphopenaeus kroyeri*,

1. INTRODUÇÃO

O filo Cnidaria é composto por aproximadamente 10.000 espécies (Morandini 2003) que apresentam notável diversidade de formatos corporais porém compartilhando a característica única da presença de cnidas (estrutura secretada em células especializadas, com diversos tipos e funções). Cnidários podem ser, restritamente bênticos, restritamente pelágicos além de um grande número de espécies possuindo alternância de geração entre as duas formas. Os que apresentam a alternância pólipó – medusa pertencem ao subfilo Medusozoa (~3500 spp.) (com algumas exceções pela supressão de uma das duas formas).

O presente trabalho não aborda formas bênticas nem coloniais de cnidários. Se focando nas grandes medusas, ou “águas-vivas”, que estão entre os maiores invertebrados marinhos solitários encontrados no ambiente pelágico (Morandini *et al.* 2005). As espécies que atingem maiores tamanhos pertencem às classes Scyphozoa e Cubozoa, em que a forma medusóide, tipicamente sexuada e plantônica, é a fase mais evidente do ciclo de vida. Na Classe Hydrozoa, os medusóides, quando liberados, são em geral diminutos, mas as poucas espécies que atingem grandes tamanhos, (como as da família Aequoridae), podem medir 30 cm de diâmetro (Mianzan & Cornelius 1999; Haddad 2002).

“Macromedusas”, é um termo sem relação filogenética, refere-se, portanto, à fase planctônica de espécies de Medusozoa (Hydrozoa, Scyphozoa e Cubozoa) cujo diâmetro umbrelar supera 20 mm.

Estudos sobre Medusozoa no Brasil iniciaram no século 19, com a descrição de algumas espécies por Eschscholtz, Lesson e Fritz Müller (Marques *et al.* 2003) e estudos de autores como Mayer, Vanhöffen, Thiel e Kramp que analisaram a distribuição geográfica e a sistemática de hidromedusas coletadas na passagem das grandes expedições oceanográficas, como a “Challenger” e “Meteor” (Navas-Pereira 1980; Marques *et al.* 2003). Praticamente todo o conhecimento atual da biologia, distribuição e sistemática das espécies foi gerado a partir da segunda metade do século XX, por trabalhos de Marta Vannucci, Maria da Glória Moreira e Denise Navas-Pereira (maiores detalhes do histórico em Navas-pereira 1990; Marques *et al.* 2003 e Nogueira Jr. 2006). Nas últimas duas décadas, avanços significativos têm sido alcançados sobre o conhecimento de Cnidaria Medusozoa da costa brasileira, mas a escassez de informações sobre o grupo, na maior parte dos 8.500 km da costa do país, ainda é um fato indiscutível.

Quanto à distribuição geográfica dos Medusozoa no Brasil, existem registros de 17 espécies de Scyphozoa (em torno de 11% do total de espécies descritas), 4 de Cubozoa (~19%) e entre os Hydrozoa há registros de 347 espécies (~10,7%), nas fases de pólipó e/ou medusa (Mianzan & Cornelius 1999; Migotto *et al.*, 2002; Marques *et al.* 2003; Morandini, 2003).

Marques *et al.* (2003), numa análise do *status* do conhecimento dos cnidários Medusozoa, aponta a região sudeste como a mais conhecida, apenas na região costeira rasa. Exceto por poucos trabalhos, as regiões norte e nordeste permanecem quase que inexploradas. O autor ainda menciona um aumento gradual dos registros de espécies, mais intenso para os hidrozoários.

A grande maioria dos trabalhos sobre as medusas do Brasil aborda a Sistemática e a distribuição geográfica, enquanto são raros e recentes os que trazem informações de biologia, relações tróficas e dados quantitativos de variações sazonais. Na região sul, Mianzam & Guerrero (2000) demonstraram a presença conspícua de medusas entre o macrozooplâncton na costa sul de Santa Catarina, destacando a hidromedusa *Rhacostoma atlantica* L. Agassiz, 1850 com 68% da biomassa do plâncton na primavera. Nogueira Jr. (2006) informa sobre padrões sazonais das espécies abundantes no Paraná, como *Lychnorhiza lucerna* Haeckel, 1880 e *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829, confirmando observações de Silveira & Cornelius (2000) e Morandini (2003). Outras populações amostradas periodicamente no Paraná e Santa Catarina correspondem aos das macromedusas *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Haddad & Nogueira Jr. 2006) e *Olindias sambaquiensis* Müller, 1861 (Nogueira Jr. et al. 2006), em trabalhos sobre dinâmica populacional.

No Paraná, o conhecimento das macromedusas teve um incremento considerável nos últimos anos. Apesar de sua presença conspícua, pouco se conhecia até metade do século 20, quando haviam registros de apenas três espécies *Lychnorhiza lucerna*, *Phyllorhiza punctata*, *Stomolophus meleagris* Agassiz, 1862. Posteriormente, diversos trabalhos consideraram uma ampla distribuição de algumas espécies, abrangendo a costa paranaense. Mianzam (1989) presume a distribuição de *Olindias sambaquiensis* de São Paulo ao Sul da Província de Valdes (Argentina). Os trabalhos de Mianzam & Cornelius (1999), Silveira & Cornelius (2000), Migotto et al. (2002), e Marques et al. (2003), partindo de registros de espécies no sul e norte do Brasil, presumiram uma ampla distribuição para mais 11 espécies de Scyphozoa e Cubozoa.

Os trabalhos de Nogueira Jr. (2006) e Nogueira e Haddad (2006) confirmam a distribuição prevista de espécies como; *O. sambaquiensis*, *Chiropsalmus quadumanus* (Müller, 1859), *Tamoya haplonema* Müller, 1859, *Aurelia* sp., *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829. E fornecem novos registros de mais cinco espécies para o litoral Paranaense, totalizando 13 espécies de macromedusas encontradas nesta região. *Phyllorhiza punctata* que havia desaparecido da região desde os anos 60, tem ocorrido novamente desde 2001-2002 (Haddad & Nogueira Jr. 2006). *Atolla* sp., típica de águas profundas foi coletada pela primeira vez em águas rasas no estado (Nogueira Jr. 2006). *Gossea brachymera* Bigelow 1909 cujo registro no Brasil foi feito com base em apenas dois exemplares no Rio Grande do Sul (Navas-Pereira 1980), ocorreu em grande abundância em águas do Paraná (Nogueira Jr. 2006). Até o momento as espécies, com registros na costa paranaense são características de águas quentes e/ou temperadas, sendo principalmente costeiras.

1.2 A pesca de pequena escala e os grandes agregados de macromedusas no Paraná

A caracterização da atividade pesqueira no Paraná iniciou com estudos de Loyola e Silva e Nakamura (1975) e Loyola e Silva *et al.* (1977), descrevendo diferentes artes de pesca e apresentando diagnósticos do setor. Outros autores descreveram os sistemas de produção pesqueira do litoral do estado, revelando uma complexidade de práticas e sistemas de pesca; diferentes apetrechos e embarcações; uma variedade de espécies comerciais, atentando para o declínio e vulnerabilidade da atividade (Correa 1987, 2001; Andriguetto Filho 2002, 2003 e 2006; Chaves *et al.* 2002; Chaves & Robert 2003; Robert & Chaves 2006).

A pesca artesanal, ou de pequena escala (*sensu* Andriguetto Filho, 2002) é responsável pela maior parcela da produção pesqueira do litoral do estado (Paiva, 1997; Natividad *et al.* 2004; Chaves & Robert 2003). O recurso econômico mais importante são os camarões *Litopenaeus schmitti* (camarão branco) e o *Xiphopenaeus kroyeri* Heller 1862 (camarão sete-barbas) (Paiva, 1997; Andriguetto Filho, 2002; Chaves & Robert 2003; Natividad *et al.* 2004). Os camarões são capturados dentro das baías pelo uso do gerival ou arrastãozinho, uma pequena rede de arrasto com um travessão puchada manualmente e também pelo caceio, uma rede de emalhe, com malha de 4,5 a 5 cm que atua à deriva em diversos estratos da coluna d'água. Já em mar aberto, o caceio é menos utilizado (visando camarões), sendo os arrastos de fundo, a forma mais produtiva para a captura de camarões (Andriguetto *et al.* 2006). Os arrastos foram difundidos no Paraná no início dos anos 60 após a introdução dos motores de pesca (Andriguetto Filho, 2002, 2003). Quando tal atividade se direciona a pesca de *X. kroyeri*, provavelmente eles ocorram somente em águas rasas (>30 m de profundidade) (Paiva, 1997; Natividad, 2006).

Uma forma de interação entre macromedusas e a atividade pesqueira ocorre pela interferência de grandes agregados sobre o desempenho de petrechos de pesca, que acontecem principalmente nas redes de arrasto. Em outros países, diversos aspectos dessas interações já foram relatados, tais como: - rápido entupindo de redes (Mills, 2001); - dificuldades no avanço de embarcações pequenas devido ao peso das redes (Russel, 1970); prejuízos por perda e danos nos petrechos (Gómez-Aguierre, 1980); - diminuição no tempo de arrastos devido ao rápido entupimento (Kreauter & Setzler 1975); - deslocamento dos locais usuais de pesca, para fugir dos agregados (Russel, 1970); - queimaduras como entrave às pescarias Guest (1959). *ordem de data 1959, 1970, 1975, 1980...*

Aspectos desse tipo de interação, são praticamente desconhecidos no Brasil, exceto por alguns relatos e evidencias desses impactos no sul e sudeste (Vanucci, 1951; Nagata *et al.*, 2004; Nogueira Jr. 2006). Estes casos apresentam similaridades com relatos de outros locais do mundo, (Russel, 1970; Cornelius, 1986; Gómez-Aguierre, 1980), porem nenhum estudo no litoral Brasileiro abordou a interferência física dos agregados de medusas no desempenho das redes de arrasto. Pezzuto (2001) ressalta que as medidas de manejo, têm sido estabelecidas com base em padrões biológicos observados restritamente para as espécies-alvo e direcionadas, sem maiores cuidados, para a totalidade das espécies envolvidas (*by catch*, outros recursos, etc), sendo necessários maiores esforços para o conhecimento desses outros elementos do sistema.

2 Objetivos Gerais

Tendo em vista o exposto, procurou-se avaliar uma possível interferência de grandes agregados sazonais de macromedusas e seus efeitos sobre a pesca, essencialmente no que se refere ao desempenho dos arrastos de fundo, na região costeira centro sul do Paraná e norte de Santa Catarina.

2.1 Objetivos específicos

- Reunir informações da literatura sobre a interferência física de macromedusas, para fins comparação e discussão.
- Entrevistar pescadores que atuam na pesca de arrasto sobre aspectos da interação da medusas com a pesca e outras observações sobre esses animais.
- Simular a atividade normal de pesca de arrasto na época de grandes agregados de macromedusas.
- Verificar a eficiência de modificações nas redes de arrasto propostas por pescadores para diminuir a captura de medusas em relação a espécie alvo (camarões).
- Quantificar os rendimentos de capturas utilizando diferentes metodologias de uso das redes. Complementar as análises estendendo as comparações para outros grupos de invertebrados e peixes.

3. Material e Métodos

3.1 Caracterização geral da área de estudo

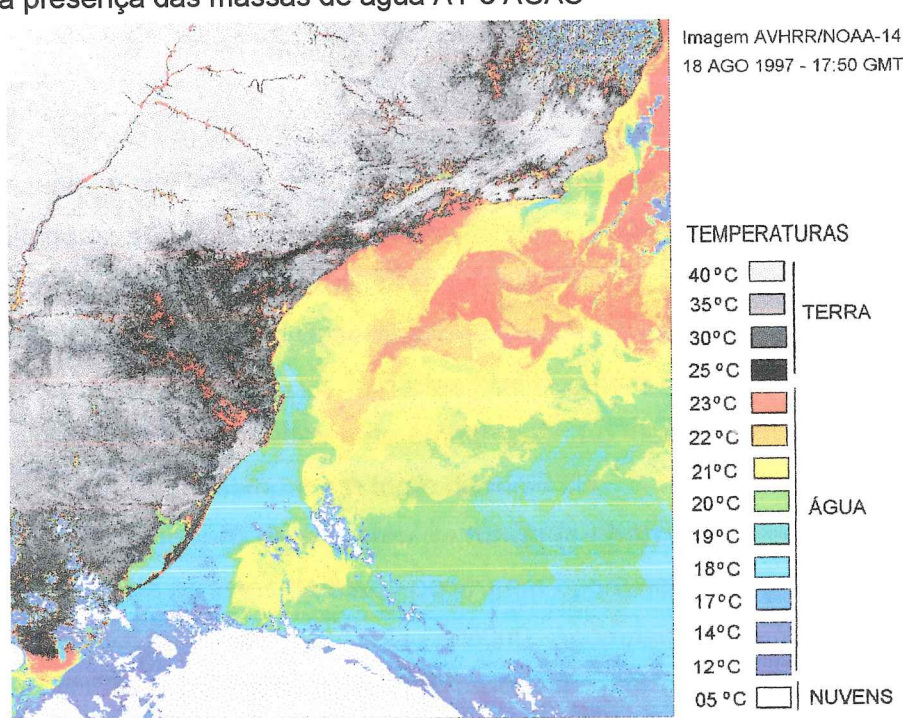
A plataforma continental rasa adjacente ao estado do Paraná e Norte de Santa Catarina localiza-se entre as latitudes 25° e 26°S e longitudes 48° e 49°W. A região pertence a Plataforma Continental Sudeste (PCS) do Brasil, cujo limite norte corresponde a Cabo Frio (RJ) e sul, ao Cabo de Santa Marta Grande (SC), (Matsura 1986). Uma das principais características fisiográficas da plataforma dessa região é seu extenso prolongamento, projetando-se por cerca de 200km até a região do talude continental.

O clima é classificado como Cfa, segundo KOEPPEN, temperado pluvial, com temperaturas nos meses mais frios entre -3° e 18°C, sempre úmido e com chuvas o ano inteiro (Bigarela, 1978 *apud* Nogueira Jr e Haddad 2006).

As principais massas de água que ocorrem na (PCS) são: Águas costeiras (AC) muito próxima da costa e na superfície (até a isóbata de 30 metros), que possui baixas salinidades (dependente da drenagem continental); Água de Plataforma (AP) da costa até a isóbata de 150 metros em profundidade intermediária (20-30 m); Água tropical (AT) quente e salina (~25°C; 36) oligotrófica oriunda da corrente do Brasil que flui de norte para o sul, principalmente sobre a quebra da plataforma; Água Central do Atlântico Sul (ACAS) fria e menos salina (10-20°C; 35-36) com alta concentração de nutrientes, ocupa o fundo influenciando massas de água até a isóbata de 20 metros (Matsura, 1986; Pezzuto 2001).

Até os cem metros de profundidade predominam as AC e AP, com a temperatura variando sazonalmente de 21° a 29°C com aquecimento e estratificação vertical de novembro a março e de resfriamento e mistura entre junho e outubro (Lopes *et al.* no prelo). Na quebra da plataforma ocorre a Zona de Ressurgência do Atlântico (Acha *et al.* 2004). Se estendendo de 23° a 40°S (Mesquita *et al.* 1983). No verão, a ação dos ventos de nordeste empurra as águas superficiais, próximas à costa para a região oceânica pelo transporte de Ekman, ocorrendo uma infiltração, pelo fundo, das ACAS. A entrada dessas águas gera uma adição de nutrientes na região costeira mais rasa, aumentando a concentração nas camadas eufóticas inferiores. A intensidade de intrusão da ACAS pode variar de acordo com o stress do vento, sendo relacionada com a produtividade geral do sistema e também a produção pesqueira (Matsura 1996). O incremento na cadeia trófica (principalmente pela produção primária de diatomáceas) influencia as regiões das isóbatas de 25 a 100m no período de outubro a março (Lopes *et al.* no prelo).

Figura 1 - Temperaturas superficiais na região da PCS. Demonstram a presença das massas de água AT e ACAS



A região costeira recebe importantes influxos de água doce através do complexo estuarino de Paranaguá, baías de Guaratuba e São Francisco do Sul (Correia, 1983). Quando as águas menos salinas invadem regiões da plataforma, ocorre a chamada pluma estuarina (Noernberg 2001). Na região de influência da pluma estuarina há deposição de sedimentos, nutrientes e poluentes (Noernberg 2001; Acha *et al.* 2003). Não existem estudos sobre a influência da pluma da baía de Guaratuba, porém no Complexo Estuarino de Paranaguá, esta chega a estender-se por cerca de 25km além dos limites do estuário (Noernberg 2001).

No limite da pluma, o encontro das águas ocasiona uma zona de repentina transição com gradientes bruscos nas propriedades da água além de intensa mistura vertical e horizontal o que constitui um importante processo hidrodinâmico chamado de frente (Larguier 1993; Acha *et al.*

2003). Às frentes atribui-se grande importância do ponto de vista biológico por representarem regiões de intensa atividade trófica, máximos gradientes horizontais e agregação de organismos planctônicos (Larguier 1993; Graham *et al.* 2001; Acha *et al.* 2003;).

3.2 Compilação da literatura sobre entupimentos de redes de arrastos por medusas

Com o objetivo de comparação e discussão foi feita uma compilação da literatura que menciona influências de grandes agregados de medusas sobre a atividade pesqueira, referente ao distúrbio físico nas redes. Foram agrupados relatos de diversas regiões do mundo inclusive do Brasil. Os dados foram reunidos de acordo com a espécie abordada. Separou-se relatos da mesma espécie causando impactos em regiões diferentes segundo trabalhos diferentes.

Também foram reunidas informações pertinentes desses trabalhos como exemplo;

Aumentos recentes das populações de medusas;

Fatores ambientais associados aos aumentos;

Impacto em outras atividades humanas.

3.3 Avaliação do efeito dos agregados de medusas sobre a pesca de arrastos no Paraná e Norte de Santa Catarina

De 2003 a 2004 e em 2006 foram observadas nove comunidades onde praticam-se arrastos. Foram realizadas observações em terra, em desembarques pesqueiros, entrevistas a pescadores e acompanhamento de arrastos, embarcado, em regiões de atuação da frota arrasteira. A relação de esforços encontra-se na tabela 1.

3.3.1. Acompanhamento de desembarques.

Procedeu-se a identificação das espécies que ocorriam nas redes de arrasto e uma estimativa visual da abundância nas redes e na embarcação no momento dos desembarques. Esses acompanhamentos ocorreram sempre em torno de meio dia.

3.3.2. Acompanhamento de arrastos de fundo (embarcado).

As observações de arrastos de fundo ocorreram oportunamente pelo acompanhamento de pesquisas em águas costeiras (até a isóbata de 30m). Acompanhou-se trabalhos enfocando medusas; (Nogueira Jr. 2006 no Paraná), estrutura populacional de camarões (Natividade 2006 no Paraná) e atividade pesqueira (Branco & Verani 2006 costa norte de Santa Catarina). Ambas usaram botes fazendo arrastos de fundo duplos (portas/pranchas) com tangones laterais e guincho acoplado ao motor. As embarcações e petrechos usados nas atividades de pesca situadas na região (Chaves & Robert 2003; Andriguetto-filho *et al.* 2006).

Essas observações tiveram caráter qualitativo e visaram restritamente verificar se realmente haviam ocasiões de capturas absurdas de medusas (superando 100kg/h arrasto), quais as espécies responsáveis por altas capturas, o grau de semelhança e/ou exagero em relação aos relatos dos pescadores e possíveis semelhanças com relatos na literatura.

Não se quantificou sistematicamente as macromedusas coletadas e não se considerou as dimensões das redes nem a época do ano do acompanhamento.

3.3.3. Entrevistas direcionadas a pescadores atuantes na pesca de arrastos.

As entrevistas foram separadas em duas categorias;

a-) Entrevistas semi-estruturadas a pescadores de arrasto visando a caracterização dos efeitos das macromedusas na pesca.

Em cada ponto de desembarque dentro das comunidades, procurava-se sempre indicações de pescadores atuantes em arrastos, de preferência os que arrastavam com mais frequência. Os entrevistados eram abordados na beira da praia, onde era feita uma breve identificação, iniciando-se a entrevista de acordo com a disponibilidade do mesmo. A escolha dos próximos entrevistados era feita por indicação dentro da comunidade.

A primeira parte das entrevistas visava informações sobre o pescador e a prática de pesca, sendo perguntados; idade, tempo de atividade, embarcação, artes e locais de pesca. A segunda parte tratava; de uma descrição do impacto das medusas no desempenho dos arrastos e possíveis mudanças na rotina de pesca.

b-) Entrevistas abertas a informantes privilegiados, (Andriguetto-Filho 2003) visando informações sobre o conhecimento etnobiológico* referente a medusas.

Esleu-se um informante privilegiado por comunidade. Esse era escolhido por sucessivas indicações dentro da própria comunidade e/ou indicação de professores e pesquisadores; em todos os casos, o informante era um pescador mais velho, e/ou liderança local de reconhecida sabedoria das práticas de pesca dentro da comunidade.

Nessas entrevistas buscou-se identificar elementos, no discurso, que demonstrassem alguma forma de conhecimento tradicional a respeito das macromedusas. Procurou-se entender o modo de percepção e aprendizado pelo qual a prática de pesca gerou tal conhecimento. O conteúdo das entrevistas versava sobre;

- a- Época do ano de maior ocorrência, padrões de ocorrência, ocorrências fora de um padrão esperado;
- b- Observações pessoais sobre o comportamento das medusas e ocorrência nas redes;
- c- Artíficos para evitar um impacto negativo em ocasiões de muitas medusas;

Os informantes privilegiados também foram entrevistados pelo primeiro tipo de entrevista.

* etnobiológico referente a etnobiologia, ciência que resgata/estuda o conhecimento local ou tradicional acumulado por grupos humanos sobre o ambiente, recursos abióticos e bióticos que utilizam e com os quais interagem (Cunha, 2003).

Tabela 1 – Esforços amostrais. Frequência dos esforços em relação à comunidade onde foi efetuada Entrevistas; número de pescadores atuantes em arrastos. Acompanhamentos de desembarque; número de barcos amostrados na praia ao retornarem da pesca de arrasto. Os arrastos de fundo experimentais; o número absoluto por estação. O tempo de cada arrasto; em Caieiras Brajatuba e Barra do Sai foram arrastos de 15 minutos e em Armação do Itapocoroy foram arrastos de 30 minutos

Comunidades Amostradas	Tipo de Amostragem				
	Entrevistas	Acompanhamento de desembarques	Arrastos de Fundo**	Σ Tempo dos arrastos (minutos)	Horas embarcado
Pontal do Sul (PR)	4				
Barranco (PR)	1				
Ipanema (PR)	1				
Praia de Leste (PR)	6	5			
Caieiras (PR)	5		12 (Inv) 12 (Pri) 12 (Ver)	180 min	20h
Brejatuba (PR)	9	3	5 (Pri)	75 min	12h
Barra do Sai (SC)	5	3	5 (Pri)	75 min	12h
Itapema do Norte (SC)	1	2			
Armação do Itapocoroy (SC)	4	3	12 (Inv) 6 (Pri)	540 min	25h
Total : 9	36	16	54	870	73

**O material não foi sistematicamente quantificado

2.3.6. Teste de reconhecimento de espécies de medusas

Na intenção de verificar o conhecimento dos pescadores sobre a toxicidade dos cnidários, nomes populares e reconhecimento de espécies, foi feito um teste na comunidade de Brejatuba. Exemplares de macromedusas (citados na tabela 7) e também de caravela, (*Physallia physalis* Linnaeus, 1758) fixados em formol foram levados à comunidade, procedendo ao teste a partir das seguintes perguntas:

Quais espécies provocam queimaduras e quais não provocam?

Quais ocorrem nos arrastos?

Quais possuem nomes específicos?

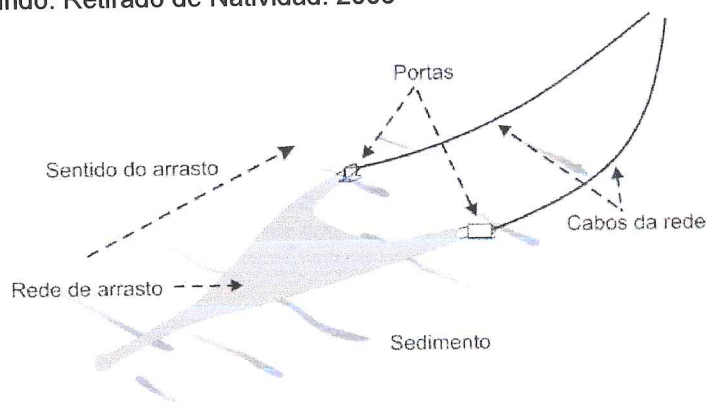
2.4 Arrastos Experimentais

A partir das entrevistas foram relatadas variações na utilização das redes de arrastos, visando diminuir a ocorrência de medusas nas redes. Essas variações não estão descritas na literatura. Segundo os relatos, consistem em artifícios para restringir a abertura vertical da rede de arrasto, supostamente concentrando sua captura no fundo, isso evitaria as medusas, que segundo eles se concentram mais a meia água.

Foram realizadas amostragens padronizadas, com redes de arrasto de fundo (*sensu* Chaves & Robert 2003) visando simular a prática normal da pesca de camarões em ocasiões de su-

posta abundância de medusas. Totalizaram-se doze arrastos duplos (24 amostras) em duas coletas, dias 3 e 23 de setembro de 2006.

Figura 2 - Esquema de funcionamento da rede de arrasto de fundo. Retirado de Natividade. 2006



Utilizou-se um bote de tábuas com casaria com dois tangones laterais. Os arrastos ocorreram no período da manhã, tiveram duração de 10 minutos, o início e final de cada lance foram marcados por GPS. As redes eram recolhidas simultaneamente por guinchos acoplados ao motor do barco. A velocidade média dos lances foi de 2,51 km/h. Foram feitos 6 arrastos duplos por campanha, num total de 24 amostras analisadas. A área média arrastada foi de 2824,48 m²/arrasto, num total estimado de 34.733,79 m² arrastados.

Figura 3 – Bote com dois tangones laterais. Semelhante ao utilizado nas coletas. Foto: Maurício de Castro Robert



Na intenção de testar a eficácia desses artifícios ^{→ menor → anteriormente} cada arrasto duplo operou simultaneamente em um dos tangones uma rede sem a artimanha "reductora" que será chamada de rede "normal" e no outro, uma rede modificada com a artimanha (rede com "manha").

Testaram-se dois tipos de redes de arrasto: a "manga redonda" utilizada na pesca de *L. schmitti* (camarão branco) (Andriguetto *et al.* 2006); cujas dimensões são 6,75 metros de largura, malha de 3,0 cm (entre nós opostos) na manga e corpo, e 2,0 cm no ensacador. Na rede com a "manha" foram retiradas às bóias, foram amarradas três cordas entre o pano superior e o inferior na altura da boca. A outra rede estava sem cordas e com bóia. (figura)

A outra rede testada é a rede de arrasto: "manga seca", utilizada na pesca de *X. kroyeri* (camarão sete-barbas) (Andriguetto *et al.* 2006); 7,09m de largura, malha de 2,5 cm (entre nós opostos) na manga e corpo e 2,5 cm no ensacador. Normalmente esta rede contém de uma a três bóias na face superior que permitem a abertura vertical (com pess. com Maurício Robert). O arrasto duplo foi feito operando em um tangone uma rede sem bóia ("manha"), e no outro uma rede normal (com bóia). (figura 4.2)

Figura 4 Esquema das artimanhas em redes de arrasto (vista da boca da rede). Modificações relatadas como supostamente redutoras de medusas. Mostrando a diferença na utilização de petrechos (bóias e cordas) como artifício para reduzir a abertura vertical da boca.

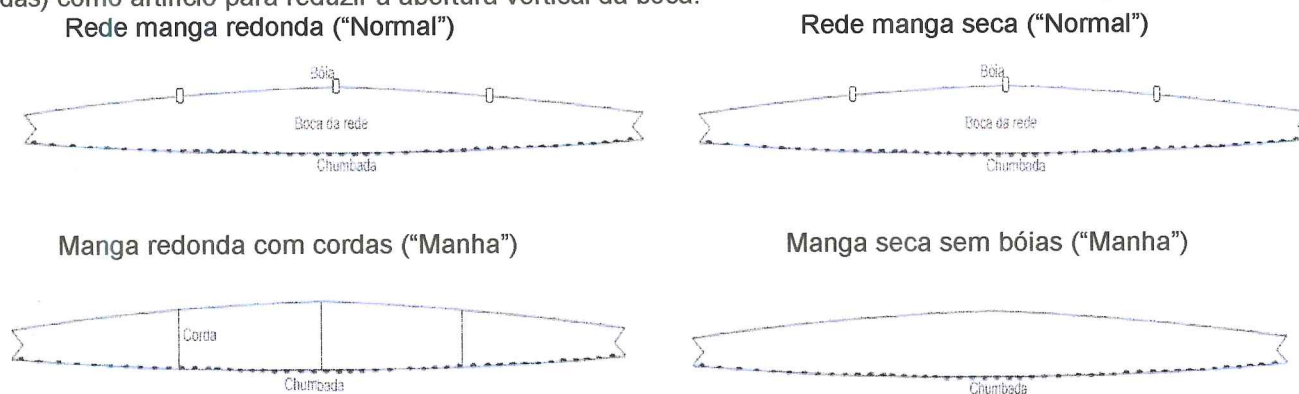
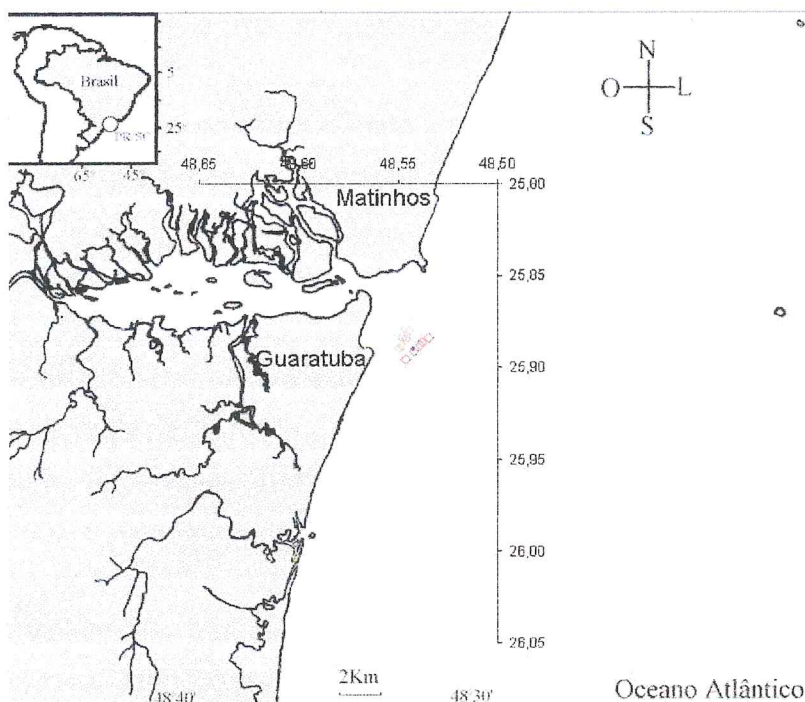


Figura 5 - Pontos de coleta. Foram duas coletas. Em cada uma realizaram-se três arrastos duplos com rede manga seca (pontos amarelos), e três arrastos duplos com rede manga redonda (pontos vermelhos). Totalizando doze amostras com manha e doze sem manha. Os pontos dos arrastos nas duas ocasiões foram praticamente os mesmos. Datas das coletas 03/09/2006 e 23/09/2006.



3.5 Processamento do Material Biológico

Após o término de cada arrasto o material do ensacador era despejado em uma bandeja de plástico onde foram recolhidos os exemplares de medusas em sacos plásticos separados do restante da captura (outros invertebrados e peixes). Os sacos das medusas foram preenchidos com água do mar e os espécimes foram imediatamente anestesiados com cristais de mentol. Ambos os sacos foram devidamente etiquetados, e lacrados, obviamente separando-se as capturas dos arrastos simultâneos para posterior comparação. Em seguida o material (medusas, outros invertebrados e peixes) foi acondicionado em caixas de isopor de 100 litros, com gelo, para preservação e posterior análise em laboratório.

3.6 Tratamento dos dados

Em laboratório os exemplares de medusas foram identificados de acordo com a bibliografia mais atual e relevante para os grupos (Mianzan & Cornelius 1999, Morandini *et al* 2005 para Scyphozoa e Cubozoa e Bouillon, 1999 e Nogueira Jr. 2006 para Hidrozoa).

Os exemplares tiveram seu diâmetro umbrelar, entre ropálios opostos, medido e no caso das cubozoa também a altura, do topo da umbrela ao início do velário, ambos com precisão de 1 mm. O peso dos indivíduos foi estimado a partir das medidas de diâmetro umbrela, as quais foram convertidas em biomassa por fórmulas de regressão não lineares, cujas curvas estão em anexo descritas para cada espécie (Nogueira Jr. e Haddad, 2006). Em amostras com mais de 60 indivíduos/espécie, foram tomados dados biométricos de uma sub-amostra aleatória de 20 indivíduos, o restante foi contado e pesado conjuntamente.

A identificação dos outros grupos foi feita por Maurício de Castro Robert. Os camarões de cada amostra foram contados e pesados juntamente. Dos brachyuros foram tiradas medidas da largura da carapaça e peso por indivíduo. Dos peixes mediu-se o comprimento total e o peso individual. Dos moluscos, equinodermos foi tomado o peso individual. Todas as medidas de biomassa tiveram precisão de 0,01g e serão denominadas peso total individual (P_i) ou peso total da espécie na amostra.

A frequência de ocorrência das espécies (F_o) foi calculada pela fórmula:

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

n = número de amostras onde a espécie esteve presente

N = número total de amostras

A comparação entre redes diferentes, redes com manha e sem manha, e datas foi feita pelo teste-t (considerando para todos os testes $p > 0,05$). Utilizando-se o programa JMP 5.0.1 e para elaboração de gráficos o Excell e Statistica 6.0.

Quando a distribuição dos valores de P_i dos indivíduos de uma espécie não apresentou normalidade pelo teste Kolmogorov-Smirnov esses foram transformados, multiplicando-se (P_i)*10, (devido ao fato de valores entre 0 e 1g resultarem em log -) e então logaritmizados gerando o peso médio individual (P_m) pela fórmula:

$$P_m = \log (P_i \times 10)$$

Lychnoriza lucerna espécie mais importante para o trabalho, mesmo com a transformação não apresentavam nonormalidade devido curvas de distribuição bi-modais, foram separadas em duas classes P_m que foram analisadas independentemente.

Para comparar a frequência de ocorrência de indivíduos por espécie, nas redes (manga redonda e manga seca), armadas com ou sem manhas elaborou-se uma tabela de contingência 2 por 2. E efetuou-se teste exato de Fisher com grau de liberdade = 1

A correlação entre a espécie alvo da pesca e espécie de medusa supostamente impactante, em relação a valores de peso total da espécie por amostra, foi realizada por test spearman.

4. RESULTADOS

4.1 Compilação da literatura sobre entupimentos de redes de arrastos por medusas

Foram reunidas informações sobre 13 espécies que medusas cuja literatura cita efeitos sobre as redes de arrasto semelhantes ao foco do presente trabalho. São 10 espécies de scyphozoa, 2 de hydrozoa e 1 de cubozoa. Dessas, *Periphylla periphylla*, *Pelagia noctiluca*, *Chiropsalmus quadrumanus*, *Olindias sambaquiensis*, *Stomolophus meleagris* tem registros na costa brasileira (Migotto *et al.* 2002) e as três ultimas no Paraná (Nogueira Jr. 2006).

Tabela 2 – Compilação de dados da literatura. Referentes a trabalhos que com relatos da interferência de medusas na atuação de arrastos. As espécies estão seguidas pela classe que pertencem. Na coluna "Época", s.d. (sem dados) os trabalhos não apresentam informações sobre as épocas principais das ocorrências.

Espécie	Local	Época	Outras Observações	Fonte
<i>Chrysaora melanaster</i> (Brandt, 1835) Scyphozoa	Mar de Bering	s.d.	- região que aparentava ser um "centro da biomassa", é evitada pelos navios pesqueiros. - Aumento nas últimas décadas.	Brodeur <i>et al.</i> 2002 Lynam <i>et al</i> 2005
<i>Aequorea aequorea</i> (Forsskål, 1775) Hydrozoa				
<i>Cyanea capillata</i> (Linnaeus, 1758) Scyphozoa				
<i>Periphylla periphylla</i> (Perón & Lesueur, 1810) Scyphozoa	Fiorde de Lurefjorden – Noruega	Indivíduos grandes em Fevereiro (3)	- Aumento a partir da década de 70 (3) - Dados não publicados mostram que arrastos de 10 min. retiram algumas toneladas da espécie.	Eiane & Bagøien 1999 Jarms <i>et al.</i> 1999 Youngluth & Bamstedt 2001
<i>Stomolophus meleagris</i> (L. Agassiz 1862) Scyphozoa	Costa oeste do atlântico norte, entre Chesapeake Bay e Texas(EUA)	de agosto a novembro	- prejuízos aos pescadores de camarão. - esmagar os camarões.	
<i>Aurelia</i> sp. Scyphozoa	Baía de Tóquio – (Japão)	verão	- Eutrofização; - mudança na composição do zooplâncton; - Aumento depois da década de 60. (1); - Prejuízos por entopir células de usinas hidrelétricas.	Ishi & Tanaka 2001 Toyokawa, M., T. Inagaki & M. Terazaki,

	Mares da Europa.	Outono - inverno	- perda/danos em petrechos - deslocamento dos locais usuais de pesca. - Ventos como fator agregacional. - dificuldade no avanço de embarcações pequenas.	Russel 1970
<i>Rhizostoma octopus</i> Vanhöffen 1906 Scyphozoa	Mar Negro	s.d.	- apenas menciona o entupimento de redes.	- Netchaerff & Neu 1940 <i>apud</i> Russel 1970
<i>Stomolophus nomurai</i> Scyphozoa	Mar do Japão e Costa do Pacífico no Japão	inverno	- Blooms blooms mais intensos em 1938, 1958 e 1995. - Aumento da população associados a diminuição das capturas de sardinha.	Shimomuma 1959 <i>apud</i> Mills 2001
<i>Rhopilema nomadica</i> Scyphozoa	Mediterrâneo, Região entre Egito e Turquia	Verão	- Espécie invasora; - Primeiro registro na década de 70; - Aumento da população; - Arrastos param enquanto durar a agregação; - Prejuízos ao turismo; - Diminuição da população de <i>Rhizostoma pulmo</i> (medusa nativa)	- Lutan <i>et al.</i> 1994 - Galil & Zenetos 2002
<i>Pelagia noctiluca</i> Forskal 1775 Scyphozoa	Mediterrâneo (todo)		- Aumentos da população associados à baixa produção pesqueira - Prejuízo ao turismo.	Boero 2001 Goy 1989
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> Müller 1859 Cubozoa	Baía de Matagorda (Texas, EUA)	Verão	- Queimaduras em pescadores; - Aumento da população entre 1950-57. - Crescimento populacional associado a aumento na salinidade da região na mesma ocasião;	Guest, 1959
				Gómez-Aguierre 1980
<i>Chrysaora hysoscella</i> Linne 1766 Scyphozoa	Corrente de Benguela, (Namíbia)	Agosto e Setembro	- Aumento da população a partir de 1970. - Estragos em redes. - Aumento da população associados a baixa na produção pesqueira.	Brierley <i>et al.</i> 2001

			- Prejuízos a indústria de extração de diamantes.	
<i>Olindias sambaquiensis</i> Müller 1860 Hydrozoa	Baias e águas costeiras no litoral de São Paulo a Mar del Plata.	Julho a Outubro	- Grandes agregados em águas rasas, até 4 milhas (1) - Principalmente em temperaturas entre 21 e 22°C (1) - Aparição associada à intensidade prevalência do vento norte.(2) - Possível afastamento de camarões para regiões mais profundas.(1) - Prejuízo ao turismo.(2)	1. Vannucci 1951 2. Mianzam & Zamponi 1988

3.2 Avaliação do efeito dos agregados de medusas sobre a pesca de arrastos no Paraná e Norte de Santa Catarina

3.2.1. Acompanhamento de desembarques

Nos 16 acompanhamentos de desembarque não foi observado quantidades absurdas de medusas nas redes, ou dentro dos barcos. Constatou-se que os pescadores costumam descartar a maior parte das medusas antes de desembarcar. Por isso as espécies identificadas não foram quantificadas. As espécies identificadas foram *Lychnorhiza lucerna*, *Phyllorhiza punctata*, *Olindias sambaquiensis*, *Chrysaora lactea* Eschscholtz, *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema* Muller.

4.2.2. Acompanhamento Arrastos embarcado

Ocorrências drásticas de medusas nas redes, na ocasião dos acompanhamentos de arrastos de fundo foram verificadas apenas no Paraná, em todas as ocasiões em arrastos na primavera. Não foi notada dificuldade de avanço da embarcação como relatos da literatura, porem os acompanhamentos só ocorreram em botes cujo motor possuía potencia superior a 35 hp. Não se observou agregados de medusas na superfície como relatos da literatura (Russel 1970). As maiores capturas ocorreram em arrastos em Caieiras e Brejatuba (Nogueira Jr. em preparação). Nesses casos, quase que a totalidade da biomassa pertencia a scyphomedusa *Lychnorhiza lucerna* (ver Nogueira Jr. 2006). O ensacador encontrava-se repleto de medusas, havendo grande dificuldade do pescador retirar da rede da água, em certas ocasiões isso só foi possível com a ajuda de outra pessoa.

4.2.3 Entrevistas semi-estruturadas a pescadores de arrasto

A idade dos entrevistados variou entre 26 e 68 anos, com média de 43,5. Todos os pescadores operam canoas e botes de madeira, com motor de centro. Suas embarcações não têm capacidade de produção de gelo *in loco*, autonomia para operar dias ininterruptamente em mar aberto.

Todos pescam restritamente em mar aberto, exceto em Caieiras e Brejatuba, onde respectivamente três e dois entrevistados também realizam a pesca estuarina (baía de Guaratuba).

Fazem o uso exclusivo do arrasto 24% dos entrevistados. Entre outros petrechos, foi observado o freqüente uso de redes de emalhe, de caceio e fundeio *in loco*. Foi relatado o uso de outros petrechos em menor proporção ou ocasionalmente, como; tarrafa, linha de mão, espinhel; e em Caieiras o *gerival* na pesca estuarina (baía de Guaratuba).

A impressão dos entrevistados quanto às medusas foi negativa, classificando-as como pragas. As afirmações quanto á prejuízo na renda mensal foram ambíguas. Houve respostas afirmando que elas chegavam a causar uma perda de 80% da renda mensal e outros que alegaram que não se podia associar qualquer distúrbio financeiro (4/36 relatos), esses, no entanto admitiam perda de tempo e as consideravam empecilhos naturais da atividade de pesca.

Tabela 3 – Frequência de respostas sobre os efeitos de macromedusas na atividade rotineira de pesca. Referentes a prejuízos financeiros, dias perdidos de pesca e impraticabilidade de arrastos.

Perguntas Fechadas (N=36)	Frequência de repostas	
	Sim	Não
As águas vivas causam prejuízos à pesca de arrastos?	89%	11%
Evitou a pescaria devido a grande quantidade de águas vivas?	52,70%	47,30%
Adiantou seu retorno da pesca devido a grande quantidade de águas vivas?	75%	25%

Dentre os entrevistados que alegavam prejuízos financeiros, afirmaram escassez dos camarões na mesma época (25/36) e gasto excessivo de combustível fugindo dos agregados (20/36).

Alguns elementos relatados apresentaram forte semelhança no discurso de todos os entrevistados (N=36):

- **Influência no arrasto** – Visão das medusas como pragas, sendo relatados entupimento de redes; diminuição do tempo dos arrastos; perda de tempo de pescaria.
- **Acidentes com espécies tóxicas a pele humana** - Todos sofreram acidentes, (fato comum) doloroso apenas nas regiões internas dos braços e no tronco. Em certas ocasiões trabalho se torna extremamente árduo; perigo real apenas para a Caravela.
- **Ocorrência como fauna acompanhante** - As medusas são mais abundantes nas redes de arrastos do que em outros petrechos;
- **Ocorrência em grande quantidade** - Todos afirmam a sazonalidade das medusas e relatam variações interanuais.

A questão utilizada para avaliar o entupimento das redes foi o tempo médio de um arrasto em ocasiões normais, referente à rotina normal da pesca em comparação com ocasiões de grande quantidade de medusas. Todas as repostas para épocas de muitas medusas, indicavam a realização de arrastos curtos com tempo igual ou inferior a 30 minutos.

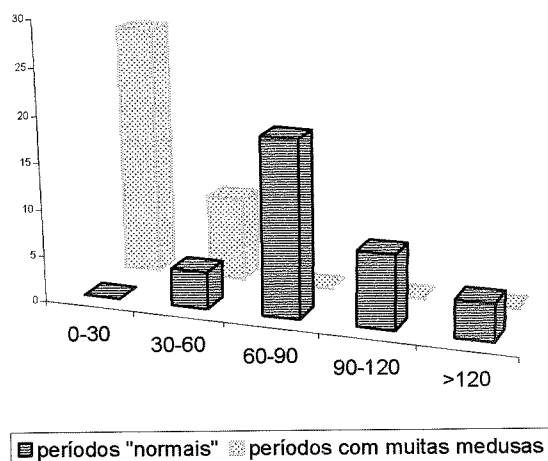


Figura 6 – Tempo máximo de duração de arrastos (minutos). Em períodos normais e em períodos com muitas medusas. Segundo os pescadores o rápido entupimento das redes diminui o tempo médio de um arrasto (N=36).

Quando o entrevistado alegava prejuízo financeiro (32/36 dos entrevistados) foi perguntado se existem medidas para remediar tal prejuízo. Desses 32, 24 responderam que tomavam algum tipo de medida como:

- Pescar com redes de emalhe (citado por 17 entrevistados);
- Pescar a noite quando as medusas sobem à superfície (citado por 8);
- Utilizar artificios para diminuir a captura de medusas (citado por 8);
- Pescar em outras localidades como Superagui (citado por 2);

4.2.4 Resultados das entrevistas abertas á informantes privilegiados.

Referente à sazonalidade das medusas todas as respostas, para o(s) mês(es) de maior abundância citaram os meses de primavera e início do verão, de setembro a janeiro. Citaram um mês de maior abundância, os informantes de Pontal do Sul, Ipanema, Brejatuba, Itapema do Norte e Penha. Em Barranco, Caieiras e Barra do Saí foram citados dois ou três meses de maior abundância. Outubro e novembro foram os meses mais frequentemente citados (5 e 6 vezes).

Tabela 4 - Meses de abundância de medusas segundo informantes privilegiados. Foram perguntas abertas, onde anotou-se todos os meses citados pelos informantes de cada comunidade.

Comunidade do informante	Set	Out	Nov	Dez	Jan
Pontal do Sul				X	
Barranco	X	X	X		
Ipanema					X
Praia de Leste			X		
Caieiras	X	X	X		
Brejatuba		X			
Barra do Saí		X	X		
Itapema do Norte		X			
Armação do Itapocoroy			X		

Alguns informantes citaram três meses de abundância e outros apenas um mês, para que as respostas de cada um tivessem pesos iguais dentro da análise ponderou-se os pesos de suas respostas, por um critério arbitrário. Apenas um mês mencionado possuía peso 3 (para aquele mês), em respostas com dois meses, cada mês possuía peso 1,5 e quando três meses eram citados cada mês possuía peso 1. Obteve-se o seguinte gráfico.

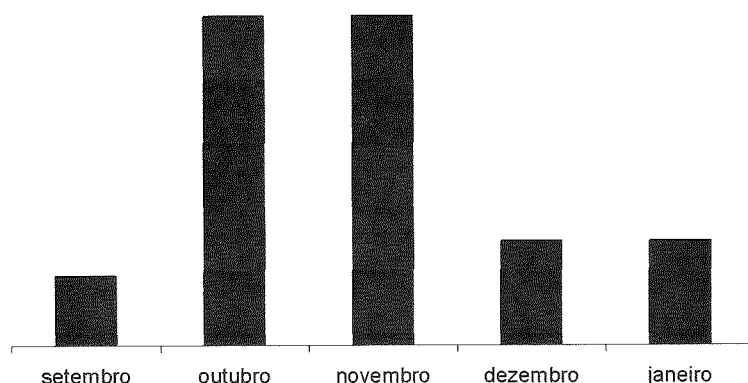


Figura 7 – Meses mais citados pelo critério dos pesos relativos à frequência de respostas.

Todos os informantes citaram variações inter-anuais da ocorrência de medusas, relatando ocasiões (anos) em que a impraticabilidade de arrastos é mais acentuada.

Devido ao caráter aberto dessas entrevistas, revelaram-se espontaneamente elementos comuns dentro do discurso (entre os diferentes informantes). Essas observações estão relacionadas na tabela 6 de acordo com a comunidade onde foi citada. São referentes ao conhecimento sobre o comportamento das medusas, espécies que ocorrem, artimanhas para evitá-las nos arrastos.

Tabela 5 – Observações do sobre o conhecimento tradicional (etnobiológico) dos informantes. Relatos mencionados repetidas vezes, em relação às medusas de acordo com a comunidade onde foi citado.

Comunidade onde o relato foi observado	Medusas boiando a noite e no fundo de dia	Remédio contra queimaduras a partir de <i>Ocypode quadrata</i> Fabricius, 1787	Artimanha nas redes de arrasto para diminuir a captura de medusas	Ocorrência recente de uma espécie diferente
Pontal do Sul		X		X
Barranco Ipanema				
Praia de Leste	X	X		
Caieiras		X	X	X
Brejatuba	X	X	X	
Barra do Saí	X	X	X	X
Itapema do Norte	X		X	
Armação do Itapocoroy	X			

As artimanhas relatadas em quatro comunidades são as mesmas descritas em material e métodos, com exceção de uma artimanha relatada em Itapema do Norte, qual utiliza a chumbada no pano superior da rede, podendo ser usada nas duas redes citadas e que não foi testada pelo presente trabalho.

Ocorrências anormais de medusas citadas em Pontal do Sul, Caieiras e Brejatuba são referentes a uma espécie vista pela primeira vez entre 2001-2002, fato que deve estar relacionado à reaparição de *Phyllorhiza punctata* no litoral paranaense (Haddad & Nogueira Jr. 2006) conforme será discutido.

3.3.5. Teste de reconhecimento de espécies de medusas

No teste em Brejatuba, sobre o conhecimento quanto às queimaduras foram entrevistados nove pescadores, apenas um atribuiu queimaduras a todas as espécies, os outros oito diferenciaram espécies que queimam das que não queimam. Os nove afirmaram a ocorrência nos arrastos para todas as espécies mostradas com a exceção da caravela (*Physallia physalis*). Das nove espécies mostradas, atribuiu-se queimaduras a seis delas, conforme a tabela abaixo.

Tabela 6 – Resultado do teste do conhecimento dos pescadores arrasteiros de Brejatuba. Referente à toxicidade das espécies que frequentemente ocorrem em redes de arrasto no Paraná em comparação com registros na literatura. Segundo (Kraeuter & Setzler, 1975; Haddad Jr. 2000; Haddad Jr. et al 2002)

Espécie mostrada	Nome popular	Número de pescadores que atribuíram queimaduras a espécie (N=9)	Relatos de acidentes segundo a literatura	Toxicidade dos nematocistos para pele humana
<i>Physallia physalis</i>	caravela	9	X	Altíssima
<i>Olindias sambaquiensis</i>	relojinho	9	X	Alta
<i>Chrysaora lactea</i>	água-viva	2		Moderada
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i>	água-viva	9	X	Forte
<i>Lychnorhiza lucerna</i>	água-viva, bolota, cabeça d'água	2		Fraca*
<i>Tamoya haplonema</i>	água-viva	9	X	Forte
<i>Stomolophus meleagris</i>	água-viva	1		Irrelevante
<i>Aequorea forskalea</i>	água-viva	1		Irrelevante
<i>Phyllorhiza punctata</i>	água-viva	1		Irrelevante

* apenas nos filamentos dos braços orais

3.3 Arrastos Experimentais

As espécies capturadas foram identificadas até o menor nível taxonômico possível, conforme a tabela seguinte. O grupo mais diverso foi o dos peixes com pelo menos 38 espécies, sendo 36 Teleostei e 2 Condrichthyes. Entre os crustáceos ocorreram 8 espécies de Brachyura e seis

de Dendrobranquiata. Foram coletadas seis espécies de medusas, que pertencem às classes Hydrozoa (3), Scyphozoa (2) Cubozoa (1). Os moluscos e equinodermos foram pouco abundantes e diversos com três e duas espécies respectivamente.

Tabela 7 – Espécies coletadas. Número de indivíduos por espécie, coletados nas duas campanhas, separados por agrupamentos taxonômicos.

Grupo	Táxon	N
Teleostei	<i>Achirus declivis</i> (Chabanaud 1940)	1
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus 1758)	1
	<i>Cathrops spixii</i> Spix & (Agassiz 1829)	89
	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey 1860)	1
	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet 1782)	1
	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey 1867)	7
	<i>Citharichthys arenaceus</i> (Evermann & Marsh 1900)	2
	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther 1862)	2
	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus 1758)	61
	<i>Cynoscion</i> sp.	4
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Valenciennes 1830)	1
	<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert 1882)	1
	<i>Genidens barbatus</i> (Lacépède 1803)	9
	<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes 1839)	3
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier 1830)	10
	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider 1801)	6
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus 1758)	10
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest 1823)	3
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier 1830)	1
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner 1875)	78
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler 1917)	34
	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus 1758)	10
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner 1868)	43
	<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier 1829)	9
	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch 1797)	3
	<i>Rypticus randalli</i> (Courtenay 1967)	1
	<i>Sciadeichthys luniscutis</i> (Valenciennes 1840)	23
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus. 1758)	1
	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz 1945)	7
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan 1889)	101
	<i>Stellifer</i> sp	3
	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard 1824)	22
	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus 1758)	13
	<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud 1928)	17
	<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro 1915)	7
	<i>Umbrina coroides</i> (Cuvier 1830)	1
	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup 1858)	20
Condriichthyes	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers 1831)	1
	<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Hendle 1841)	2
	total	609
Hydrozoa	<i>Bougainvillia</i> sp.	184
	<i>Gossea brachymera</i> (Bigelow 1909)	71
	<i>Olindias sambaquiensis</i> (Muller 1861)	1876
Scyphozoa	<i>Chrysaora lactea</i> (Eschscholtz 1829)	9
	<i>Lychnorhiza lucerna</i> (Haeckel 1880)	422
Cubozoa	<i>Chiropsalmus quadumanus</i> (Muller 1859)	60
	total	2200

Brachyura	<i>Calinectes</i> sp.	1
	<i>Callinectes danae</i> (Smith 1869)	101
	<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway 1863)	74
	<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst 1785)	5
	"Hermitão"	1
	<i>Libinia ferreirae</i> (Brito Capello 1871)	20
	<i>Menippe nodifrons</i> (Stimpson 1859)	1
	<i>Persephona</i> sp.	5
	total	208
Dendrobranquiata	Caridea 1	13
	Caridea 2	132
	<i>Litopenaeus schmitti</i> (Bouvier 1905)	7
	<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate 1888)	22
	<i>Sicyonia dorsalis</i> (Kingsley 1878)	61
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller 1862)	1554
	total	1789
Mollusca	<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville 1823)	22
	Gastropoda	2
	<i>Olivancillaria urceus</i> (Roding 1798)	33
	total	57
Echinodermata	<i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck 1816)	1
	<i>Mellita quinquiesperforata</i> (Leske 1778)	22
	total	23

Na totalidade das amostras o grupo das medusas foi de longe o que teve maior biomassa, como mostra a tabela 9. No teste ANOVA unifatorial, comparando-se as médias de biomassa por grupo essa abundancia se mostrou significava, conforme a figura 6. Não foram consideradas as biomassas de *G. brachymera* e *Bougainvillia* sp., apesar de ocorrerem em grande abundância numérica, seu pequeno tamanho pode ter ocasionado altas taxas de escapamento da rede e a biomassa de *C. lactea* que apresentou N menor que 10.

Tabela 8 Biomassa total das amostras por grupo. O valor das macromedusas está em kg e não estão incluídas as espécies *Bougainvillia* sp. e *G. brachymera*. Os valores das espécies-alvo correspondem aos dos camarões *X. kroyeri*, *L. shimitti* e *P. muelleri*. Invertebrados são as espécies restantes.

	Macromedusas	Espécies-Alvo	Outros invertebrados	Peixes	Total
Biomassa(g)	164,93Kg	5144,8	8449,1	13233,42	191309,3
Percentual	86	3	4	7	100

→ coloque tudo em kg.

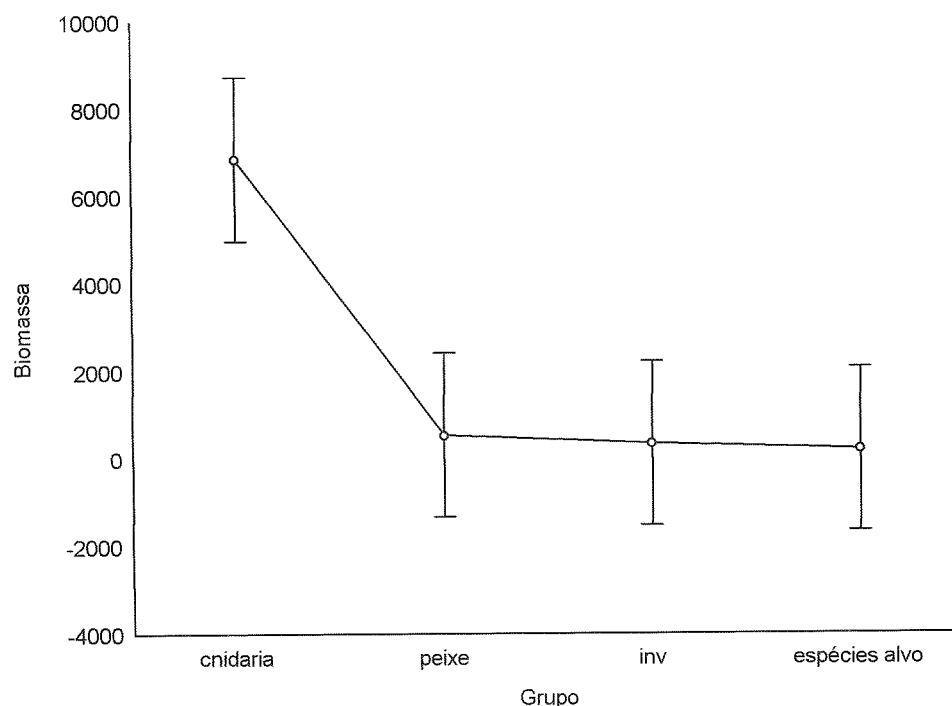


Figura 8- Média da biomassa de cada grupo em todas as amostras. O teste ANOVA unifatorial demonstra diferenças significativas ($p > 0,05$) com os cnidários predominando sobre os outros grupos. $F_{3, 92} = 11,897$.

A tabela 10 mostra uma comparação entre as espécies de invertebrados quantitativamente mais importantes. Dentre as medusas, a contribuição de biomassa de cada espécie mostrou claramente que *Lychnorhiza lucerna* dominou. Essa espécie foi responsável por 94% da biomassa enquanto que *O. sambaquiensis* e *C. quadrumanus* representaram apenas 3% cada. Percebeu-se uma drástica variação

Tabela 9 - Espécies de invertebrados maiores que 2 cm, com $N > 20$, (todas as amostras). O epíteto foi omitido quando a espécie coletada foi a única do gênero. Grupo são os agrupamentos taxonômicos, respectivamente Brachyura, Scyphozoa, Hydrozoa, Cubozoa, Dendendrobranquiata e Cephalopoda. Seguido de valores de N absoluto, Biomassa em (g), e Frequência ocorrência (F_o). *Xiphopenaeus* teve o maior N da primeira coleta e *Olindias* o maior da segunda. A biomassa que se destaca é da *Lychnorhiza* no dia 23, com o valor exposto em kg. Essas três espécies tiveram 100% de F_o .

Invertebrados		3/9/2006			23/9/2006		
Espécie	Grupo	N	(g)	F_o	N	(g)	F_o
<i>Callinectes.danae</i>	Bra	53	1951,3	91,60%	51	2002,29	100%
<i>Callinectes ornatulus</i>	Bra	29	459,77	100%	46	956,89	91,60%
<i>Libinia</i>	Bra	18	1172	58,33%	4	345,12	16,60%
<i>Lychnorhiza</i>	Scy	141	2874,8	100%	283	150,05kg	100%
<i>Olindias</i>	Hyd	437	1645,7	100%	1439	3919,58	100%
<i>Chiropsalmus</i>	Cub	41	2777	91,60%	28	1695,74	66,60%
<i>Xiphopenaeus</i>	Den	680	2373,4	100%	874	2823,21	100%
<i>Lolliguncula</i>	Cep	14	25,47	50%	8	65,75	25%

Da primeira para a segunda coleta, *L. lucerna* apresentou aumento numérico e um drástico aumento de biomassa, de 2,87 para 150,05 kilogramas totais. O súbito "aparecimento" de indivíduos grandes, caracterizou o efeito dessa medusa como empecilho nas redes de arrasto.

Observações qualitativas nessa ocasião foram; dificuldade de retirar a rede da água nas amostras mais abundantes, ensacador repleto de indivíduos da espécie e demora na triagem do material do arrasto.

Devido a constatação da grande biomassa de macromedusas na segunda data as amostras foram estimadas quanto ao valor de Captura por Unidade de Esforço, dessa medusa e das espécies-alvo (camarões comercializáveis: *X. kroyeri*, *L. shimitti* e *P. muelleri*), relativas ao tempo de arrasto (kg/h), *L. lucerna* apresentou CPUE médio de 78.093 kg/h chegando a atingir mais de 150kg/h em três amostras. Os valores de CPUE das espécies alvo variaram em torno da média de 1216.5 kg/h.

A eficiência das artimanhas das redes foi testada (pelo test-t) comparando-se as capturas de *L. lucerna* nas redes com manha e normais. Analisou-se separadamente as duas classes de P_m conforme o tratamento descrito (material e métodos) (sendo cada valor de P_m uma réplica). Em nenhum dos testes as artimanhas das redes, manga redonda e manga seca demonstraram diferenças significativas na redução da captura de *L. lucerna*:

A comparação (test-t) da biomassa de *L. lucerna* em cada amostra (soma da biomassa de todos os indivíduos em cada rede arrastada) não demonstrou diferenças significativas nas redes com artimanha. A mesma comparação para o camarão *X. kroyeri* também não demonstrou qualquer variação importante.

Constatando-se que não houve diferenças entre redes normal e com manha, para essas duas espécies, todas as amostras (redes arrastadas) poderiam ser tomadas como réplicas para testar correlação pelo teste de Spearman entre *X. kroyeri* e *L. lucerna*, nas duas datas de coleta separadamente. Em ambas as datas houve correlação negativa significativa entre as duas espécies; 03/09, $Rho = -0,837$; $p > Rho = 0,0001$ e 23/09 $Rho = -0,5035$; $p > Rho = 0,0476$

Para complementar as análises dos tipos de rede, comparou-se as médias de biomassa (test-t) entre as redes manga seca e manga redonda, que demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$), para os grandes grupos (camarões, medusas, peixes) e para os invertebrados não foi significativa, mas apresentou o mesmo padrão de maior captura da rede manga seca.

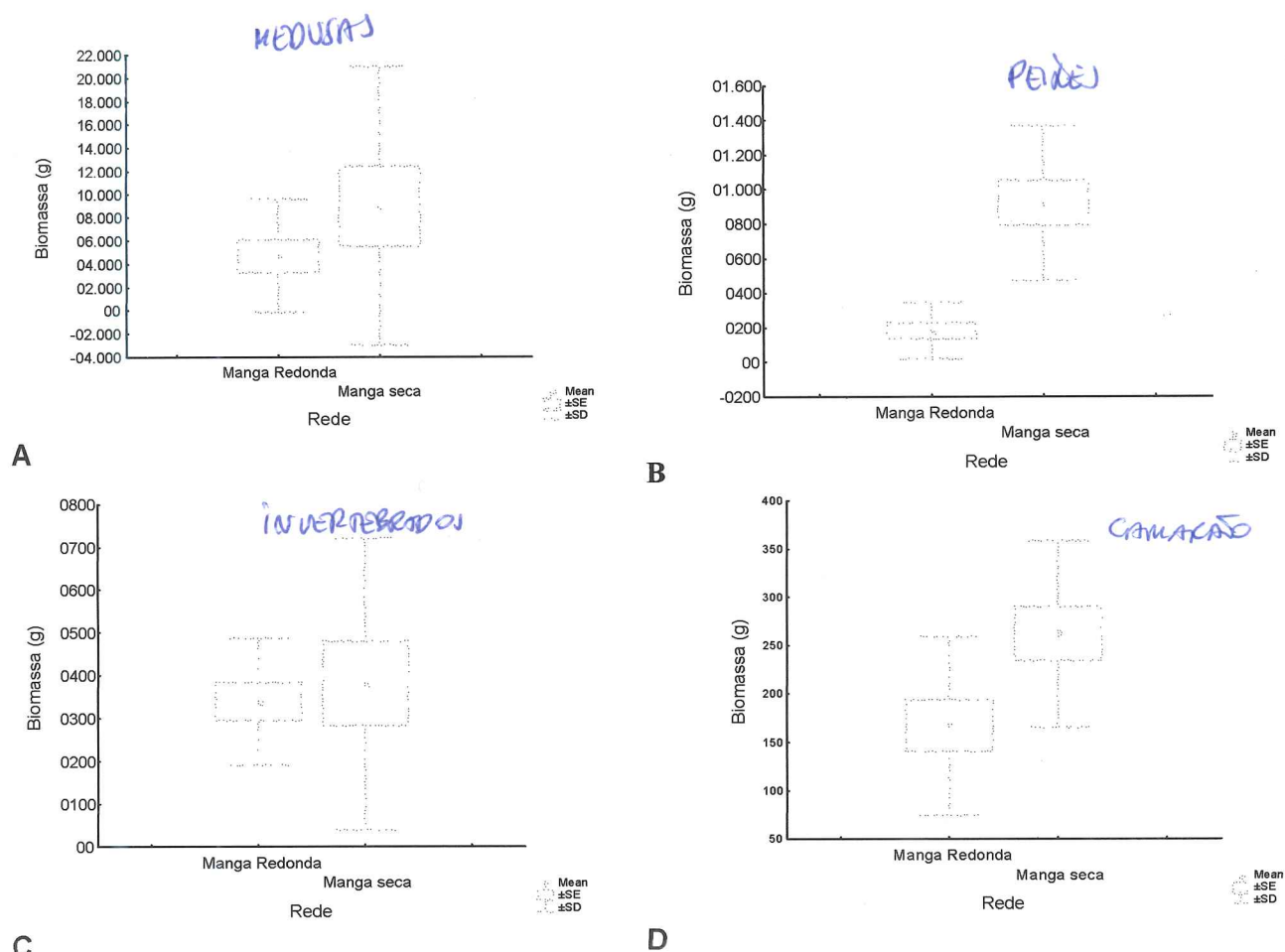


Figura 9 - Teste-t entre as duas redes utilizadas no trabalho; A – Medusas, B- Peixes, C- Invertebrados que não camarões, D- Espécies alvo, significativas ($p < 0,05$) para todos os grupos com exceção dos invertebrados.

O mesmo teste anterior foi realizado entre as redes normais e com manha, que não mostrou qualquer diferenças significativas para camarões, medusas e invertebrados tanto para redes. Apenas peixes apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) com forte tendência de diminuição da biomassa na rede manga redonda com artimanha.

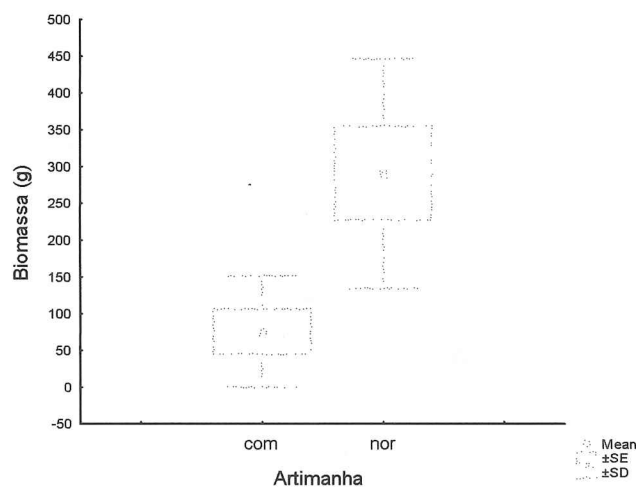


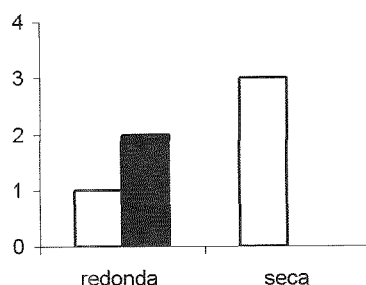
Figura 10 – Comparação da artimanha para peixes em rede manga redonda. Tendência de diminuição da biomassa de peixes pelo uso da artimanha. ($p = 0,0125$ g.l. = 10)

Para a comparação de freqüências de capturas de todas as espécie entre redes e com e sem a manha, foi realizado um teste Exato de Fisher, o qual seria mais adequado devido ao baixo N de algumas espécies. Para todas as espécies de Brachyura o teste não demonstrou diferenças significativas, o mesmo ocorreu para os moluscos, equinodermos e camarões, com exceção de *L. schimitti*. O teste demonstrou diferenças significativas para algumas espécies de peixes, e duas espécies de medusas conforme a tabela abaixo:

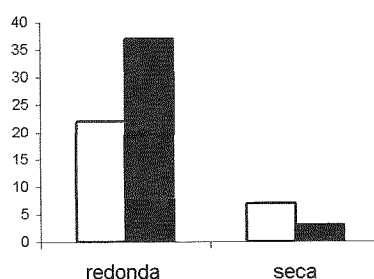
Tabela 10 - Espécies que apresentaram diferenças significativas de captura pelo teste Exato de Fisher. Quando o N da espécie foi maior que 20 o valor na coluna do meio é referente à G quando N<20 é relativo ao p quando N>20. (para todos os testes $p>0,05$, g.l.=1)

Espécies	p/G	Sentido da diferença na captura
<i>Litopenaeus schimitti</i>	3,8	Menor na manga seca normal
<i>Chiropsalmus quadumanus</i>	3,74	Menor para a manga seca com manha e normal Menor para a manga seca com manha que normal
<i>Lychnorhiza lucerna</i>	3,267	Menor para manga redonda
<i>Genidens barbus</i>	4,727	Menor na manga redonda com manha
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3,729	Menor na manga redonda com manha
<i>Paralonchuros brasiliensis</i>	12,51	Menor na manga redonda com manha
<i>Porichthys porosissimus</i>	5,178	Maior na manga seca com manha Menor na manga redonda com manha
<i>Stellifer rastrifer</i>	13,29	maior na manga seca com manha
<i>Symphurus tessellatus</i>	7,282	Menor na manga redonda com manha

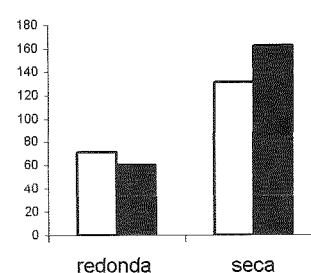
Litopenaeus schimitti



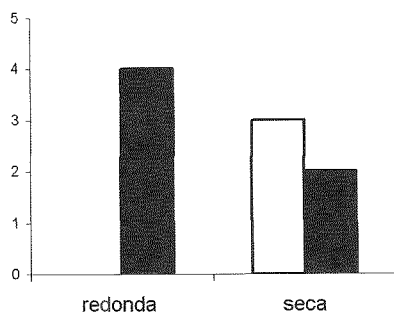
Chiropsalmus quadumanus



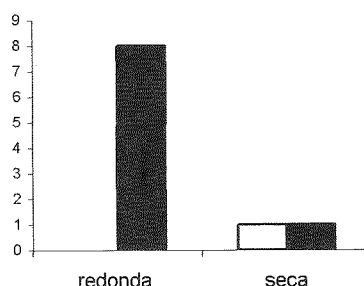
Lychnorhiza lucerna



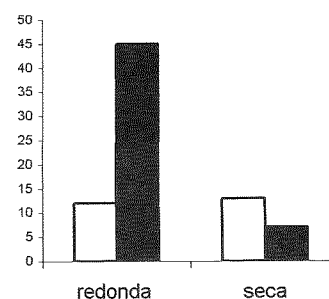
Genidens barbus



Isopisthus parvipinnis



Paralonchuros brasiliensis



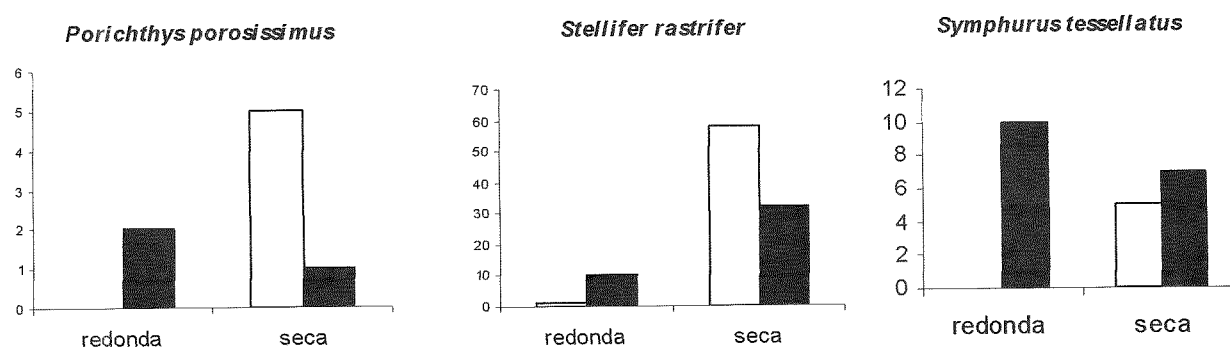


Figura – 11 – Frequências de ocorrências absolutas das espécies listadas na tabela 10.

4. DISCUSSÃO

4.1 Os efeitos ecológicos e econômicos das macromedusas segundo a literatura

A ocorrência de macromedusas em densidades elevadas é um fenômeno comum em águas costeiras em diversos locais do mundo, chegando a dominar a biomassa planctônica por pelo menos um período (Pages, *et al.* 1996; Mianzan & Cornilius, 1999; Purcell *et al.*, 1999 in Buecher, 2001; Benovic & Lucic 2001; Mills, 2001). Conforme os dados reunidos todas as espécies impactantes nos arrastos são costeiras, a maioria da classe Scyphozoa, ocorrendo em uma época específica do ano.

Fora dos objetivos deste trabalho, mas referente aos impactos negativos á pesca, diversos estudos têm demonstrado a voraz predação dos grandes agregados de medusas sobre a comunidade planctônica, sendo responsável por grande parte da mortalidade de estágios jovens de espécies de peixes (Purcell 1991; Purcell 1997; Purcell & Arai 2001; Ishi & Tanaka 2001; Barz & Hirche 2005). Além da elevada posição na cadeia trófica (Larson, 1976; Arai 1997; Purcell & Arai 2001), algumas espécies, em altas densidades de ictioplâncton podem consumir de dezenas a centenas de larvas e ovos de peixes diariamente (Purcell & Arai 2001). Podendo desencadear um fracasso no recrutamento e conseqüente baixa nos estoques de espécies pesqueiras (Purcell & Arai 2001).

Alguns trabalhos demonstram relação de diminuição de capturas de pescarias comerciais e aumento de populações de medusas; na corrente de Benguela (Brierley *et al.* 2001, Buecher *et al.* 2001, Sparks *et al.* 2001); no golfo do México, (Graham 2001; Graham, 2003), na laguna de Joyuda em Porto Rico (Garcia & Durbin, 1993) e no mar de Bering (Brodeur *et al.* 2002; Lynam *et al.* 2005). Esses se baseiam em séries de amostragens periódicas de longa escala geralmente apontando mudança na estrutura trófica desses ecossistemas. Metodologias aplicadas nesses trabalhos são análises de conteúdo estomacal de medusas, análise de isótopos radioativos, interdependência da relação de concentração de zooplâncton e de medusas, estimativas de taxas de consumo de ictio e zooplâncton por medusas em laboratório, comparação de taxas de capturas

de espécies comerciais e de medusas por arrastos experimentais e observações em submersíveis.

As quantificações de agregados de medusas mais acuradas da literatura resultam da utilização de redes com mecanismos de abertura e fechamento, de sondas acústicas e veículos submersíveis (Haddock 2004). Algumas dessas observações revelam a presença de agregados principalmente à meia água em regiões de altas profundidades (Lynam *et al.* 2005). Caso as espécies da região estudada apresentem tal padrão, o uso de arrastos de fundo poderia estar subestimando sua abundância absoluta, ou tornando suas capturas ocasionais. Porém os arrastos são amplamente utilizados, indicam padrões de abundância, além de amostrarem extensas áreas e terem relativo baixo custo (Brodeur *et al.* 1999, 2002 Lynam 2005; Nogueira Jr.).

4.2 Macromedusas e os arrastos no Paraná e norte de Santa Catarina

O conhecimento sobre a rotina das atividades pesqueiras envolvendo os arrastos de pequenas embarcações (canoa, bateira/baleeira e bote) na região é muito restrito. Existem trabalhos que citam;

- início das atividades ao alvorecer e encerramento antes do pôr-do-sol (Branco *et al.* 2001; Robert & Chaves 2006 Andriguetto *et al.* 2006).
- Um a dois tripulantes (Robert & Chaves 2006; Andriguetto filho *et al.* 2006)
- utilização de apenas uma rede puxada com a mão em embarcações menores e duas em botes maiores. (Andriguetto *et al.* 2006).
- atuação em uma distância média de 5 a 20 km da costa. (Andriguetto *et al.* 2006; Natividade 2006).
- variação sazonal da frequência de arrastos (Robert & Chaves 2006).

A diminuição do tempo dos arrastos, devido ao entupimento das redes, também é um fato presumível. Segundo alguns relatos a rede, quando cheia de medusas, passa a flutuar, possivelmente devido à densidade dos corpos gelatinosos das medusas causarem um empuxo, superior ao peso das portas ou pranchas. O entupimento também cria uma camada de água na frente da boca que não permite a entrada de outros organismos (com pess com Mauricio Robert).

Possíveis reações dos pescadores frente aos grandes agregados são:

- Arrastar, porém com arrastos curtos;
- Arrastar, utilizando as “artimanhas redutoras de medusas”;
- Arrastar em outras regiões, buscando fugir dos agregados;
- Arrastar em menor proporção, utilizando outras artes de pesca como o caceio e fundeio;
- Abandonar por completo as redes de arrasto até a diminuição das medusas;

A distribuição agregada de planctontes é um fato amplamente conhecido (Barnes & Hughes 1988; Graham *et al.* 2001). Procurar arrastar fugindo dessas agregações pode ocasionar gastos excessivos de combustível, como relatado em certas regiões, para embarcações arrasteiras (Russel 1970; Lynam *et al.* 2005).

A possibilidade de dias perdidos de pesca, segundo a literatura referente ao estado do Paraná, referem-se essencialmente a influências climáticas como ventos e tempestades, (Chaves, 2002; Cunha, 2003) comentando vento oeste e do quadrante sul-sudeste como prejudiciais à pesca. Nenhum trabalho, na região, dedicou-se ao estudo sistemático de dias perdidos na pesca por forças ambientais como ventos, tempestades ou entaves as redes de arrasto como as medusas. Evitar pescar devido às medusas (tabela 4) não foi observado *in loco*, apenas por relatos. Na região estudada tal fato pode não ser tão drástico como os apresentados na tabela 2, como relatos de *Pellagia noctiluca* e *Aurelia sp.* com agregados visíveis na superfície com densidades superiores a centenas de indivíduos/m³.

A diversidade de estratégias de pesca explica o fato de apenas 24% dos entrevistados trabalharem estritamente com arrastos. Tal fato pode ser importante em épocas de grandes agregações, pois artes como o fundeio e caceio aparentemente não são comprometidas por agregados de medusas. As perguntas da tabela 4 não consideram a possibilidade de uso de outros petrechos. O que deve ocorrer também entre os que alegam nunca ter evitado saídas para pescar (47,3%). Não descartando aqueles que realmente praticam arrasto (provavelmente curtos) mesmo com a presença de medusas.

A sazonalidade é um fenômeno conhecido do ciclo de vida de diversas espécies de macromedusas (Russel 1970). As observações empíricas dos pescadores devem ter levado a idéia da sazonalidade das medusas, a qual é unânime entre eles. O fato de que os informantes mencionaram apenas meses de primavera (como os de maior abundância), semelhante às informações científicas não é surpreendente, visto que praticam arrastos quase que diariamente. E de acordo com algumas descrições da atividade no Paraná, arrastos devem ocorrer o ano inteiro (Chaves & Robert 2006; Natividade 2006; Andriguetto *et al.* 2006).

Os poucos trabalhos que quantificam a variação mensal da fauna acompanhante dos arrastos, no litoral sul do Brasil, corroboram o padrão apresentado pelas entrevistas, como os dados apresentados por (Ennes 2000) de maior biomassa de medusas em novembro, sendo também a maior biomassa dentre todos os grupos de animais coletados; e também Branco & Verani, (2006), numa série de seis anos de coletas mensais demonstram maiores capturas de cnidários nos meses de outubro, novembro e dezembro. Apesar desses autores não identificarem as espécies, provavelmente correspondam às mesmas encontradas no presente e em outros estudos sobre medusas (Silveira & Cornelius 2000; Morandini 2003; Nogueira Jr. 2006).

Segundo os relatos, ocasiões de grandes agregados são eventos comuns e esperados. Apesar de todos citarem variações inter-anuais não houveram relatos evidenciando de aumentos recentes de populações de medusas como os diversos casos apresentados por Mills (2001).

A verificação da grande ocorrência de *L. lucerna* pelos arrastos, de modo semelhante aos relatos, confirmou o que foi previsto por outros pescadores em conversas informais poucos dias antes, em Caieiras, Barra do Saí e Itapema do Norte. Quando perguntados sobre a época de mai-

or abundância de medusas, responderam ser a mesma daquela ocasião, quando estavam realizando arrastos curtos, ou não estavam arrastando (Barra do Saí).

A abundância sazonal de recursos pesqueiros determinaria a característica cíclica e/ou sazonal da atividade pesqueira (Andrigueto-Filho 1999; Robert com pess). Robert & Chaves (2006) quantificando a frequência de diferentes artes de pesca ao longo do ano, verificam diminuição de arrastos na primavera, e maior frequência de uso de redes de emalhe na mesma região e época. Porém, não é identificam um padrão de uso de petrechos caracterizando a exploração sobre uma espécie alvo e atribuem à diminuição dos arrastos a escassez de camarões.

Possíveis interações entre medusas e camarões são desconhecidas no Brasil. Quanto ao camarão sete-barbas, na região existem indícios da diminuição de na primavera (Rickli 2001; Natividad *et al* 2004; Branco & Verani 2006) entretanto isso pode estar relacionado a migrações para desova em águas profundas (Natividad, 2006). A interferência da chegada de *L. lucerna* ou outras medusas sobre populações de camarões ainda é um assunto desconhecido, exceto pelo relato de Vannucci (1951) de que agregados de *Olindias sambaquiensis* em São Paulo estariam espantando os camarões para fora da costa.

4.5 Queimaduras

Os acidentes com queimaduras são freqüentes e fazem parte da rotina da pesca. Ocorrem principalmente no momento em que o material dos arrastos é triado, quando acidentalmente são espirradas as substâncias urticantes dos nematocistos ou pedaços dos corpos. Segundo os relatos, as queimaduras não merecem tanta atenção, pois já estão acostumados, exceto quando ocorrem no rosto, nas partes internas dos braços, ou em qualquer parte do tronco causando uma forte irritação. Os acidentes representam ameaça, apenas quando a espécie em questão é a caravela *Physalia sp.* Admitem um incômodo quando há grande ocorrência de *Olindias sambaquiensis* ou “relojinho”. Outro elemento conhecido e evitado são pedaços do pedálio e tentáculos da cubomedusa *Tamoya haplonema* ou como eles dizem “cordões” que ficam presos nas redes.

No teste realizado em Brejatuba das treze espécies mostradas, foram atribuídas queimaduras a seis espécies. As quatro espécies apontadas por todos os entrevistados correspondem às únicas espécies com relatos na literatura de acidentes no Brasil (Haddad Jr. 2003). As outras duas, scyphozoa apontadas por dois dos nove entrevistados não possuem registros de acidentes, sendo que *L. lucerna* provoca queimaduras apenas pelos filamentos dos braços orais (Morandini *et al* 2005) e *C. lactea* provoca queimaduras moderadas (obs pess.).

O uso do caranguejo *Ocypode quadrata* (caranguejo guaruça ou maria-farinha), foi relatado tanto por informantes privilegiados como também por diversas pessoas (não necessariamente pescadores) em conversas informais. Também fazem uso semelhante, pescadores do litoral sul de São Paulo, em Cananéia (com. pess. com Sérgio Stampar)

O uso de *Ocypode quadrata* (caranguejo guaruça ou maria farinha) como tratamento contra queimaduras parece ser uma prática bem conhecida nas comunidades de pescadores do litoral

paranaense. O uso dessa espécie na medicina tradicional foi relatada no tratamento de asma e hemorragia em mulheres, na comunidade de pesca artesanal de Siribinha, na Bahia (Costa-Neto, 2000). Não existe menção na literatura de tal uso em acidentes com cnidários.

4.6 Migração Vertical

A migração vertical diária é (DVM) um fenômeno bem conhecido do zooplâncton, ocorrendo em praticamente todos os grupos taxonômicos e relatado em todos os oceanos do mundo (Hays 2003). O padrão normal de migração é o da permanência no fundo da coluna de água durante o dia e subida para a superfície durante a noite. É o mesmo padrão relatado por cinco dos oito informantes. No Brasil este assunto foi estudado por Moreira (1976). Segundo os relatos, uma das estratégias para se evitar os grandes agregados nas redes de arrasto é arrastar a noite, aproveitando a subida das medusas à superfície. Em relação às medusas alguns trabalhos relatam tal fenômeno apresentando padrão normal de DVM (Youngblouth & Blanstedt 2001; Graham *et al.* 2001; Hays 2003; Sparks *et al.* 2005).

4.8 Arratos experimentais

4.8.1 Medusas coletadas

Das seis espécies coletadas, as cubozoa e scyphozoa são possivelmente as mais abundantes do litoral brasileiro (Mianzam & Cornelius 1999; Silveira & Cornelius 2000; Nogueira Jr. & Haddad 2006). A cubozoa *C. quadrumanus* ocorre em grande abundância em redes de arrasto no Brasil (Vannucci 1951; Vannucci 1957; Branco & Verani 2006) no Paraná e em Santa Catarina (Nagata *et al.* 2006) com indivíduos adultos principalmente no final do verão (Nogueira Jr. 2004). A coleta de indivíduos adultos de *C. quadrumanus* neste trabalho é peculiar, pois em três anos de amostragens mensais Nogueira Jr. (2004) coletou apenas cinco indivíduos num entre julho e outubro num total de 420 exemplares.

Olindias sambaquiensis, de todas as espécies coletadas (inclui-se outros filos) foi a mais abundante numericamente. Na região, ocorre em grande abundância do inverno ao início da primavera (Nogueira Jr. 2006; Nogueira Jr. *et al.* 2006). É espécie conspicua da fauna acompanhante da pesca de camarões (Vannucci 1951; Nagata *et al.* 2006), sendo um dos principais inconvenientes da atividade ao menos no Paraná, devido a sua toxicidade a pele humana. Na Argentina sua aparição é relacionada a eventos de ressurgência devido à prevalência e intensidade do vento norte-nordeste (Mianzam & Zamponi 1988; Mianzam & Guerrero 2000).

A espécie de *Bougainvillia sp.* aparenta ser a mesma identificada como *B. platygaster* por Nogueira Jr. (2006), coletada na mesma época do ano. Devido a diferenças entre exemplares coletados e descrições da literatura citadas pelo autor mencionado, manteve-se apenas a classificação genérica.

A captura de *Gossea brachymera* é o terceiro relato da espécie em águas brasileiras (Navas-Pereira 1980; Nogueira Jr. 2006), segundo com base em grande número de exemplares. Ocorrendo na mesma época no litoral paranaense (Nogueira Jr. 2006).

A ocorrência de *Chrysaora lactea* não correspondeu ao esperado pois a espécie é muito abundante na primavera sendo um padrão de cifomedusas costeiras (Morandini 2003; Nogueira Jr. 2006). Deve-se ressaltar que variações interanuais ocorrem com várias populações de medusas (Goy *et al* 1989; Lucas 2001; Youngblouth & Bamstedt 2001; Morandini 2003)

A ocorrência massiva de *L. lucerna* (adultos e jovens) na época das coletas é esperada, sendo seu recrutamento associado a este período. (Silveira & Cornelius 2000; Morandini 2003; Nogueira Jr. 2006). A distribuição das classes de tamanho (figura 8) concorda com a idéia de recrutamento. A proporção de sua biomassa em relação a outras espécies é semelhante ao observado na mesma região e época por Nogueira Jr. (2006) que reportou sua ocorrência representando 95% da biomassa do plancton gelatinoso.

Morandini (2003) presume um crescimento populacional e dos indivíduos da espécie em resposta aos aumentos de temperatura e diminuição da salinidade no final do inverno a primavera. Porém tal idéia não explica a ausência de indivíduos grandes (>20cm) na primeira coleta e aparição massiva desses indivíduos na segunda ocasião, 20 dias depois (figura 8). Tal intervalo de tempo seria insuficiente para o aumento da média de diâmetro umbrelar verificado, considerando uma população residente e taxas de crescimento de espécies da mesma família (Russel 1970). O padrão observado, dentro das limitações espaciais e temporais das coletadas sugere uma redistribuição espacial dos indivíduos maiores no intervalo entre as amostragens. A ação de forças físicas causando um rearranjo espacial de populações planctônicas é uma explicação usual para repentinas aparições de grandes agregados de medusas, atribuindo-se forçantes como convergência de correntes marinhas (Graham 2001; Acha *et al.* 2003), ação do vento (Mianzam & Zamponi 1988; Omori 1995; Graham 2001) e frentes de plumas estuarinas (Arai, 1992; Larguier 1993; Graham 2001; Mianzam & Guerrero 2000). Obviamente, características ecológicas intrínsecas das espécies não devem ser interpretadas independentemente a essas variáveis ambientais. Pode se concluir que as espécies coletadas com exceção de *Bougainvillia sp.*, são característicos de águas quentes e/ou temperadas e ocorrem principalmente em águas costeiras.

4.8.2 Análise das capturas das redes

Considerando essas coletas como uma simulação da prática de pesca de arrastos, verificou-se que a ocorrência de grandes agregados de *L. lucerna* comprometeu a vulnerabilidade dos camarões aos arrastos longos.

As médias de captura de *X. kroyeri* (CPUE kg/h) obtidas são semelhantes às de Natividad (2006) referentes ao mesmo período e área. Durante a coleta do trabalho desse autor, a captura de *L. lucerna* na maioria dos arrastos, foi semelhante ou superior que as do presente trabalho, também ocorrendo em grande biomassa a scyphozoa *Chrysaora lactea*, que não foi abundante no presente (dados não publicados).

A constatação de correlação negativa ($p > 0,05$) entre capturas totais de *L. lucerna* e *X. kroyeri* é uma forte evidência do entupimento de redes, pela alta biomassa da primeira espécie. Dessa forma as estimativas de CPUE de *X. kroyeri* estariam superestimadas, pois a captura não tenderia a aumentar com a rede entupida. Deve-se, no entanto atentar para outras forças decorrentes do acaso e distribuição agregada dos organismos.

Uso das artimanhas de acordo com o relatado e a preparação das redes feita por um pescador. No caso da rede manga seca, a eficácia da artimanha de redução de medusas não demonstrou eficiência em relação à espécie para qual deveriam funcionar (*L. lucerna*) (qui-quadrado não significativo). Porém não demonstrou diferenças na captura de camarões, o que deve ser uma premissa para que ambas as manhas sejam eficientes. As capturas com manha e sem manha foram semelhantes em valores de biomassa total por grupo, em todos os grupos e em P_m (individual) das espécies, que tiveram $N > 60$, quando possível à comparação (de acordo com as premissas do teste). Considera-se que nas condições em que o teste foi realizado, para a rede manga seca as capturas foram idênticas.

Essa rede teve maior captura em biomassa total por grupo (medusas, espécies-alvo, peixes significativo $p > 0,05$), que a rede manga redonda (não significativo apenas para "outros invertebrados"), possivelmente devido a diferenças nas dimensões totais e da malha. Esse padrão foi mais forte para os peixes, algumas espécies ocorrendo somente nesta rede *Pellona harroweri* ($n=33$), *Conodon nobilis* ($n=61$), *Cathropsis spixii* ($n=89$), *Pomadasys corvinaeformis* ($n=43$), *Sciaenichthys luniscutis* ($n=23$).

O uso da artimanha na rede manga redonda não apresentou eficiência na redução de *L. lucerna*. Porém apresentou diferença na captura em biomassa total os peixes (tabela 8), com redução pelo uso da artimanha ($p < 0,05$). O Teste Exato de Fisher comparando frequências de todas as espécies também demonstrou essa tendência (conforme a tabela 10). Outra espécie com menor frequência nas redes com manha (porém não evidenciada por esse teste) foi *Lolliguncula brevis* (cephalopoda) que teve F_o de 50 e 25 % (referente às duas datas) com 17 indivíduos na rede normal e apenas 1 na com a manha. Possíveis explicações levantadas para tais reduções são:

- Acaso; porém o teste de contingência de cada espécie não demonstrou padrão oposto para nenhuma espécie (diminuição na rede normal) o que sugere uma tendência unidirecional de diminuição.

- Mau funcionamento da rede com manha; a utilização das cordas causou uma diminuição acentuada na sua conformação, sendo postulado anteriormente a coleta, que ela poderia não operar adequadamente devido a essa mudança. Porém não houve diferenças significativas pelo uso da artimanha em relação à captura de medusas, (planctônicas e sem capacidade de esquiva), de brachyuros (bentônicos) nem de camarões (demersais, *X. kroyeri*, o mais abundante).

- Aumento da chance de esquiva devido à capacidade natatória dos peixes quando usada artimanha. O que poderia explicar a ausência de diferenças entre os planctônicos e bentodemersais (sem capacidade de esquiva).

- Diferença presença de agregações apenas em um lado do barco; possível porem pouco provável, visto que o padrão de diminuição se repetiu em arrastos diferentes e o padrão inverso não foi observado.

É possível que se as modificações nas redes (com manha e sem) fossem ressaltadas propositalmente, alguma diferença de captura tenha sido evidenciada. Como exemplo, o informante de Itapema do Norte relatou que na rede manga seca, além da retirada da bóia coloca-se chumbada no pano superior da rede, para aumentar o fechamento da boca. Não se testou previamente nessa rede, se a força de empuxo da bóia utilizada realmente proporcionava abertura da boca maior do que na rede sem bóia. Portanto eventuais diferenças nessa rede podem ser atribuídas ao acaso, sendo que tal teste pode não ser conclusivo mesmo sobre a eficiência da manha em relação à diminuição de medusas.

No caso da manga redonda a amarração das cordas aparentemente não foi ideal, visto que as cordas não estavam retas e igualmente espaçadas. O que poderia causar a abertura mais acentuada ao longo da boca na região não amarrada. Apesar disso não foi evidenciado mau funcionamento pelas capturas.

A diminuição de peixes, na manga redonda é interessante do ponto de vista da redução da fauna acompanhante. A mortalidade incidental de peixes pequenos em redes de arrasto é muito alta (Hay *et al* 2000; Zeller & Pauly 2000). Diversas formas de diminuir capturas incidentais têm sido estudadas extensivamente, como o uso de equipamentos e modificações nas redes que excluem as espécies que não são alvo da pesca.

Existem equipamentos específicos para excluir medusas dos arrastos, porem não intencionalmente mitigar os impactos dessa atividade sobre a cnidofauna, mas sim evitar o entupimento de redes nas pescarias comerciais (Broadhurst & Kennelly, 1996). Tais tipo de equipamento ainda não foram testados e mesmo essa linha de estudo aparentemente ainda inexistente no Brasil (Andriguetto com pess.).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acha, E. M, Mianzan H. W., Guerrero R. A., Fávero M., Bava J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America Physical and ecological processes. **Journal of Marine Systems**. 44:83-105.
- Andriguetto-filho, J.M. 2002 Sistemas técnicos de pesca no litoral do Paraná: caracterização e tipificação. In: RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA, P.C.; FLORIANI, D.; FERREIRA, A.D.D.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. (Ed.). **Desenvolvimento e meio ambiente: em busca da interdisciplinaridade. Pesquisa urbanas e rurais**. Curitiba: Editora UFPR. p.213-233.
- Andriguetto-filho, J. M. 2003. Mudança técnica e o processo de diferenciação dos sistemas de produção pesqueira do Litoral do Paraná, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: Editora UFPR, 8: 43-58.

- Andriguetto-filho, J.M 2004. Das "dinâmicas naturais" aos "usos e conflitos": uma reflexão sobre a evolução epistemológica da linha do "costeiro". **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: Editora UFPR, 10: 187-192.
- Arai, M. N. 1997. Coelenterates in pelagic food webs. . In Den Hartog, J. C. **Preceedings of the 6th International Conference on Coelenterate Biology, 1995**. 1 – 9.
- Arai, M. N. 2001. Pelagic coelenterates and eutrophication: a review. **Hydrobiologia** 451:69-87, 2001
- Benivic, A. & D. Lucic. 2001. Jellyfish outbreaks: natural cycle or stress response effect? **CIESM Workshop Series**, 14: 59–62.
- Branco, J. O. & Fracasso, H., A. A. F. 2004; Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustácea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zootologia**, 21(2): 295-301
- Branco, J. O.; Verani, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: BRANCO, Joaquim Olinto; MARENZI, Adriano W. C. (Org.). **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC**. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 153-170.
- Brierley, A. S.; B. E. Axelsen; E. Buecher; C. A. J. Sparks; H. Boyer & M. J. Gibbons. 2001. Acoustic observation of jellyfish in Namibian Benguela. **Marine Ecology Progress Series**, 210: 55-66.
- Broadhurst, M. K. & S. J., Kennelly. 2001. Rigid and flexible separator panels in trawls that reduce the by-catch of small fish in the Clarence River prawn-trawl fishery, Australia. **Marine and Freshwater Research**. 47(8) 991 – 998
- Brodeur, R. D., C. E. Mills, J. E. Overland, G. E. Walters & J. D. Schumacher, 1999. Evidence for a substantial increase in gelatinous zooplankton in the Bering Sea, with possible links to climate change. **Fish. Oceanogr.** 8: 296–306.
- Brodeur, R. D., 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.
- 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.
- Chaves, P., Pichler, H. and Robert, M. 2002. Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary. **Journal of Fish Biology** 61 (Suppl. A):52- 59.
- Chaves, P.T.C & Robert, M.C. 2003 Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral Sul do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Atlântica**, Rio Grande, 25(1): 53-59.
- 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, 90pp.

Cornelius, P.F.S. 1998a. Aspects of the biology and ecology of the larger medusae. Texto para leitura da disciplina do Curso de Pós-graduação em Zoologia, da Universidade de São Paulo: BIZ – 768 Sistemática e outros aspectos de Cnidaria medusóides. 18 p.

Cornelius, P.F.S. 1998b. **Jellyfish and man**. Texto para leitura da disciplina do Curso de Pós-graduação em Zoologia, da Universidade de São Paulo: BIZ – 768 Sistemática e outros aspectos de Cnidaria medusóides. 12 p.

Correia, K. V. 1983. **As medusas das regiões da plataforma e oceânica dos estados do Paraná e Santa Catarina (operação Conversut III) sistemática e distribuição**. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Paraná. 221 pp.

Corrêa, M.F.M. 1987. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e Adjacências (Litoral do Estado do Paraná - Brasil)**. Levantamento e Produtividade. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 396 p.

CORRÊA 2001
Cunha L. H. de O. 2003. Saberes patrimoniais pesqueiros. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. 7:71-79 Editora UFPR.

Eiane, K. & E. Bagøien, 1999. Fish or jellies – a question of visibility? **Limnol. Oceanogr.** 44: 1352–1357.

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.

Haddad, M. A. 2002. Cnidaria. In: Ribeiro-Costa, C. S. & Rocha, R. M. **Invertebrados: Manual de Aulas Práticas**. Editora Holos, Ribeirão Preto, 25 – 50.

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.

Hartwick, R.F. 1991. Distributional ecology and behaviour of the early life stages of the box-jellyfish *Chironex fleckeri*. **Hydrobiologia**, 216/217 : 181 – 188.

Ishii, H. & F. Tanaka, 2001. Food and feeding of *Aurelia aurita* in Tokyo Bay with an analysis of stomach contents and a measurement of digestion times. **Hydrobiologia** 451 (Dev. Hydrobiol. 155): 311–320.

Garcia, J.R. & E. Durbin. 1993. Zooplanktivorous predation by large scyphomedusae *Phyllorhiza punctata* (CNIDARIA: SCYPHOZOA) in Laguna Joyuda. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 173 : 71 - 93.

Goy, J.; P. Morand & M. Etienne. 1989. Long-term fluctuations of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphomedusa) in the western Mediterranean Sea. Prediction by climatic variables. **Deep-Sea Research**, 36(2): 269-279.

Graham, W. M. 2001. Numerical increases and distributional shifts of *Chrysaora quinquecirrha* (Dorsal) and *Aurelia aurita* (Linné) (Cnidaria: Scyphozoa) in the northern Gulf of Mexico. **Hydrobiologia**, 451:97-111.

- Grahan, W.M.; F. Pagès & W.M. Hammer. 2001. A physical context for gelatinous zooplankton aggregations: a review. **Hydrobiologia**, 451: 199-212.
- Grahan, 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.
- Jarms, G., U. Båmstedt, H. Tiemann, M. B. Martinussen & J. H. Fosså, 1999. The holopelagic life cycle of the deep-sea medusa *Periphylla periphylla* (Scyphozoa, Coronata). **Sarsia** 84: 55-65.
- Krauer, J.N. & E.N. Setzler 1975. The seasonal cycle of Scyphozoa and Cubozoa in Georgia estuaries. **Bulletin of Marine Science**, 25(1): 66-74.
- Larson, R.J. 1976. Cubomedusae: Feeding. Functional Morphology, Behavior and Phylogenetic position. **Coelenterate Ecology and Behavior** (3): 237 -245.
- Lynam, C. P.; Hay, S. J & Brierley, A. S. 2005. Jellyfish abundance and climatic variation: contrasting responses in oceanographically distinct regions of the North Sea, and possible implications for fisheries. **Journal of the Marine Biological Association of the UK** 85: 435-450
- Loyola e Silva, J. & Nakamura, I.T. 1975 .Produção do pescado no litoral paranaense **Acta Biol. Par.** 4 (3 4): 79-119
- Loyola e Silva, J, M. E. Takai & R M. V. Castro. 1977. A pesca artesanal no litoral paranaense. **Acta Biol. Par.**, 6(1,2,3,4): 95-121.
- Lucas, C.H. & Williams, J.A. 1994. Population dynamics of the scyphomedusa *Aurelia aurita* in Southampton Water. **J. Plankton Res.** 16(7): 879 – 895.
- Marques, A. C.; Morandini, A. C. & Migoto, A. E., 2003. Synopsis of knowledge on Cnidária 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 Santa Marta Grande (SC). **Ciência e Cultura**, 38(8): 1439-1450.
- Menezes, N.A.; Buckup, P.A.; Figueiredo, J.L.; Moura, R.L. (eds.) 2003. Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia USP. 160p.
- Mesquita, A. F.; Leite, J. B. A. & Rizzo R. 1983. Note on the shelf upwelling off the southeast coast of Brazil (LAT. 26°30' S). **Bolm. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 32(2):193-198,
- Mianzan, H. M. & Cornelius, P.F.S. 1999. Scyphomedusae and Cubomedusae of the South Atlantic. p.513-559. In: Boltovskoy, D. (Ed.). **South Atlantic Zooplankton**. Buenos Aires, SPB Academic Publishing (Netherlands).
- 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. & 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.
- Migotto, A. E. ; A. C. Marques; A. C. Morandini & Silveira F. L. , 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotropica** 2(1) : 1 - 30.
- 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. 120pp.
- Morandini, A.C. 2003. Deep-Sea medusae (Cnidária: Cubozoa, Hydrozoa and Scyphozoa) from the coast of Bahia (western South Atlantic, Brazil). **Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.** 100:13-25
- Morandini, A. C.; Ascher, D.; Stampar, S. N. & Ferreira, J. F. V., 2005 Cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** 95(3):281-294.
- Nagata, R. M.; Nogueira Jr., M & Haddad, M. A., 2004. As grandes medusas (Cnidária, Medusozoa) e a pesca artesanal no litoral paranaense. **Resumo do I Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Itajaí, SC, p. 30
- Nagata, R. M; Haddad, M. A., 2006 & Nogueira Jr., M. Observações preliminares sobre as macromedusas (cnidaria, medusozoa) da fauna acompanhante da pesca de camarão, na costa norte de Santa Catarina. **Resumos Expandidos da XVI Semana Nacional de Oceanografia**. Pontal do Paraná, PR
- Natividade, C. D.; Pereira, M. J. C. & Andreguetto, J. M.. Small-scale fishing landings on the coast of the State of Parana, Brazil, from 1977 to 2000, with ephasis on shrimp data, **Journal of Coastal Research, Special Issue 39** (Proceedings of the 8th Interntional Coastal Simposium) Itajai, SC. 5p
- Nogueira Jr. M. & Nagata, R. M. 2004. **Estrutura populacional de macromedusas, alimentação (Cnidaria, Medusozoa) e seu impacto sobre a pesca no litoral do Paraná**. Relatório técnico-científico de Bolsa de Iniciação Científica CNPq. 22p. Orientadora: Maria Angélica Haddad.
- 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. & Loyola e Silva, J. 2005. Associações entre medusas (Cnidária) e isópodos (Crustácea) nos litorais do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, 34(1,2,3,4):127-138.

- Nogueira Jr, M. & Haddad, M.A. 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. 2006. **Macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná: composição, abundância e aspectos ecológicos**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 156 pp.
- Nogueira Jr, M. & Haddad, M. A., 2006. Macromedusae (cnidaria) from the Paraná Coast, Southern Brazil. **Journal of Coastal Research**, SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium), 1161 - 1164. Itajaí, SC, Brazil,
- Nogueira Jr, M. & Haddad, M. A., 2006b. Reappearance and seasonality of *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld (Cnidaria, Scyphozoa Rhizostomeae) medusae in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23 (3):824-831.
- Nogueira Jr. M.; Haddad M. A. & Nagata R. M. 2006. Dinâmica populacional de *Olindias sambaquiensis* (hydrozoa, limnomedusae) no litoral da estado do Paraná. **Anais da XVIII Semana Nacional de Oceanografia, Área Biológica**. Pontal do Paraná, PR, Brasil.
- Omori, M.; H. ISHI & 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. Pages
- Omori, M. & E. Nakano. 2001. Jellyfish fisheries in southeast Asia. **Hydrobiologia**, 451: 19-26.
- 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.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese & F. Torres Jr. 1998. Fishing down marine food webs. **Science** 279: 860–863.
- Pitt, K.A. & Kingsford, M.J. 2000. Reproductive Biology of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus* (Rhizostomeae). **Marine Biology** 137: 791 – 799.
- Purcell, J.E. 1991. A Review of cnidarians and ctenophores feeding on competitors in the plankton. **Proceedings of the Fifth International Conference on Coelenterate Biology, 1989. Coelenterate Biology: Recent Research on Cnidaria and Ctenophora, Hydrobiologia**. 216/217: 335 - 342 .
- Purcell, J. E.; Graham, W. M. & Dumont, H. J. eds. 2001. Jellyfish blooms: ecological and societal importance. **Hydrobiologia** 451:1-333.
- Purcell, J. E & Arai M. N. 2001. Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review. **Hydrobiologia** 451:27-44.
- Rickli, A. P. S. 2001 – **Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas, (Xiphopenaeus kroyeri, Heller, 1860) no balneário**

- de Shangrila, estado do Parana, Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Parana. 59p.
- Robert, M. C. 2001. **Caracterização dos petrechos e embarcações utilizados em parte do litoral sul do Parana, entre Guaratuba(PR) e Barra do Sai(SC)**. Monografia de bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Parana. 57p.
- Rottini Sandrini, L. & M. Avian, 1991. Reproduction of *Pelagia noctiluca* in the central and northern Adriatic Sea. **Preceedings of the Fifth Internatinal Conference on Coelenterate Biology, 1989. Coelenterate Biology: Recent Research on Cnidaria and Ctenophora, Hydrobiologia. 216/217: 197 – 202.**
- Russel, F. S. 1970. **The Medusae of British Isles volume II: Pelagic Scyphozoa**. Cambridge University Press. 284pp.
- Schneider, G. & Behrends, G. Population dynamics and the trophic role of *Aurelia aurita* medusae in the Kiel Bight and western Baltic. **ICES J. Mar. Sci.** 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.**
- Sobolewski, M; K. B. Rebuli; M.A. Haddad & H. L. Spach. 2004. Ocorrência da associação entre *Phylorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidária: 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 scyphomedusa *Chrysaora hysoscella* (Linné, 1766) and the hydrozoan *Aequorea aequorea* (Forskal, 1775) in the northern Benguela ecosystem. **Hydrobiologia, 451: 275-286.**
- Vannucci, M. 1951. Hydrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Paulista de Oceanografia. I. **Bol. Inst. Paul. Ocean., São Paulo, 5(1 e 2): 95-149.**
- Weisse, T. & Gomoiu, M.T. 2000. Biomass and Size Estructure of the scyphomedusae *Aurelia aurita* in the Northwestern Black Sea, During spring and Summer. **J. Plankton Res. 22(2): 223 – 239.**
- Youngbluth, M. & U. Båmstedt, 2001. Distribution, abundance, behavior and metabolism of *Periphylla periphylla*, a mesopelagic coronate medusa in a Norwegian fjord. **Hydrobiologia 451 (Dev. Hydrobiol. 155): 321–333.**