

GUSTAVO MONTEIRO TEIXEIRA

**Larvas de Peixes e Invertebrados Planctônicos Coletados
com Um Novo Modelo de Armadilha de Luz.
Baía de Tamandaré - PE.**

Recife - 2002

GUSTAVO MONTEIRO TEIXEIRA

**Larvas de Peixes e Invertebrados Planctônicos Coletados
com Um Novo Modelo de Armadilha de Luz.
Baía de Tamandaré - PE.**

Recife - 2002

GUSTAVO MONTEIRO TEIXEIRA

**Larvas de Peixes e Invertebrados Planctônicos Coletados
com um Novo Modelo de Armadilha de Luz.
Baía de Tamandaré - PE**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Curso
de Pós-graduação em Oceanografia da
Universidade Federal de Pernambuco, como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Ciências na área de Oceanografia
Biológica.

Orientação: Prof^o Dr^o Mauro Maida

Recife - 2002

T266l

Teixeira, Gustavo Monteiro

Larvas de peixes e invertebrados planctônicos coletados com um novo modelo de armadilha de luz: Baía de Tamandaré - PE / Gustavo Monteiro Teixeira. - Recife: O Autor, 2002.

xii, 64 f., il., figs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Pós-Graduação em Oceanografia, 2002.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Oceanografia. 2. Oceanografia biológica. I. Título.

551.46 CDD (22. ed.)

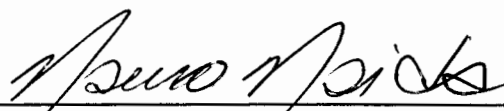
BCTG/2006-33

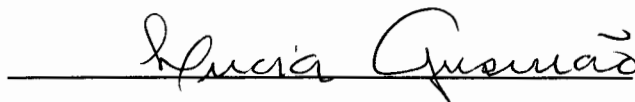
**Larvas de Peixes e Invertebrados Planctônicos Coletados com Um Novo
Modelo de Armadilha de Luz. Baía de Tamandaré – PE.**

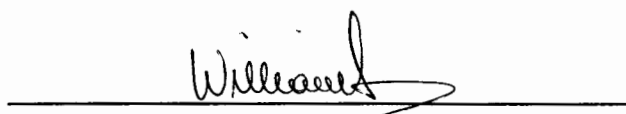
Gustavo Monteiro Teixeira

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora:

Titulares:


Prof. Dr. Mauro Maida


Prof. Dr. Lucia Gusmão


Prof. Dr. William Severi

Suplentes:

Prof. Dr. Sigrid Neumman Leitão

Prof. Dr. Roberto Botelho

Data da Aprovação: 23 de abril de 2002

Recife - 2002

Como organismos biológicos feitos de matéria, somos sujeitos às leis da física e da biologia; como pessoas conscientes, que criam nossa própria história, somos livres para decidir como essa história deve ser. Sem a ciência não teríamos noção de igualdade; sem a arte, nenhuma idéia da liberdade.

W. H. Auden

Dedico aos meus pais,
José Carlos e Aparecida.

AGRADECIMENTOS

Ao “Pew Fellows Program in Marine Conservation”, por ter custeado todas as atividades desenvolvidas e materiais utilizados durante este trabalho.

Ao “Projeto Recifes Costeiros”, Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE) – IBAMA e Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pelo suporte logístico (espaço físico, embarcações e equipamentos de laboratório).

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo e pesquisa concedida durante 18 meses.

Ao meu orientador Mauro Maida, pelas habilidades adquiridas ou aperfeiçoadas durante os trabalhos no “Vellela” e construção das armadilhas, pelas orientações que permitiram melhorar muito meu texto (e não apresentar os “eletrocardiogramas”) e também por uma bolsa concedida, através do “Pew Fellows”, durante quatro meses.

À Silvia e Mercia, pela ajuda indispensável na identificação das larvas de peixe.

Aos professores Paulo Santos, Ralf Schuwmsborn, Lilia Santos, Lucia Gusmão e Sigrid Leitão, pelas dicas e sugestões sempre dadas com enorme boa vontade.

Ao amigo Gil, por ter cedido a imagem de satélite e inserido os pontos de coleta.

Aos amigos Amaro, Amaral, Telinho e Werick, companheiros de peixadas e cachaça e principalmente companheiros nas noites sobre a “Tapitanga” e sob o vento, a chuva e a lua. Como diria o Amaro “na luta pela sobrevivência”.

Aos amigos Marcelo, Tâmara, Max e Mônica. Estas quatro pessoas abriram suas casas e suas vidas para que eu compartilhasse delas e estiveram ao meu lado em muitos momentos alegres, e outros tantos bem difíceis. A vocês a minha eterna gratidão, amizade e carinho.

À minha família – Pai, Mãe, Dri e Rafa – responsáveis por tudo o que eu sou e motivos de felicidade, orgulho e saudade.

À Juliana Delatim, pois, durante o tempo em que estivemos juntos, ela sempre foi a principal razão de eu querer ser melhor a cada dia, e os desejos de me realizar e ser feliz, para fazê-la feliz, foram forças indispensáveis pra que eu seguisse atrás dos meus sonhos. Se as coisas não aconteceram como havíamos imaginado, isso não abala a sinceridade da minha gratidão.

A todos muito obrigado !

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. – INTRODUÇÃO	1
2. – MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1. – <i>Planejamento e Confeção das Armadilhas</i>	8
2.2. – <i>Descrição das Armadilhas</i>	8
2.3. – <i>Modificações no Equipamento e Protocolo de Amostragem</i>	12
2.4. – <i>Área de Estudo</i>	13
2.5. – <i>Análise das Amostras</i>	16
2.6. – <i>Procedimento Estatístico</i>	17
2.7. – <i>Definições de Termos Relacionados às Larvas de Peixe</i>	19
3. – RESULTADOS	20
3.1. – <i>Problemas Relacionados ao Uso e Manutenção do Equipamento</i>	20
3.2. – <i>Ocorrência dos Grupos Zooplancctônicos</i>	21
3.3. – <i>Identificação das Larvas de Peixe</i>	22
3.4. – <i>Conteúdo Estomacal dos Engraulídeos e Clupeídeos (> 30mm)</i>	30
3.5. – <i>Abundância do Zooplâncton em Relação as Fatores Analisados</i>	31
3.5.1. – <i>Variação Mensal da Abundância</i>	31
3.5.2. – <i>Variação da Abundância entre os Locais de Coleta</i>	33
3.5.3. – <i>Influência das Fases da Lua</i>	34
3.5.4. – <i>Variação das Capturas nos Três Horários de Coleta</i>	36
3.5.5. – <i>Influência do Estado da Maré</i>	36
3.6. – <i>Abundância dos Taxa de Larvas de Peixe Identificados</i>	39
3.6.1. – <i>Variação Mensal da Abundância</i>	39
3.6.2. – <i>Influência das Fases da Lua</i>	39
3.6.3. – <i>Variação da Abundância entre os Locais de Coleta</i>	42
4. – DISCUSSÃO	43
4.1. – <i>Características e Funcionamento das Armadilhas</i>	43
4.2. – <i>Fenômenos Oceanográficos e Distribuição do Zooplâncton</i>	46
4.3. – <i>Predação</i>	49
4.4. – <i>Distribuição do Zooplâncton em Função dos Fatores Analisados</i>	50
4.5. – <i>Distribuição dos Taxa de Larvas de Peixes</i>	53
5. – CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXO	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - a, b) Vista externa da armadilha.....	10
Figura 2 - a) Núcleo Estanque aberto mostrando os componentes: circuito, bateria e lâmpada. b) Corte esquemático de uma armadilha mostrando a organização interna dos componentes.....	10
Figura 3 - a) Peças utilizadas na confecção das armadilhas e b) esquema de montagem.....	11
Figura 4 - a) Acessórios externos e b) esquema de utilização em campo.....	11
Figura 5 - a) Imagem de satélite processada (Landsat, cada pixel = 30m) da região de Tamandaré indicando no complexo recifal a delimitação da “Área Fechada” (exclusão de pesca e turismo) e a localização dos locais de coleta; b) Vista da baía de Tamandaré indicando os locais de coleta.....	15
Figura 6 - Frequência de ocorrência dos grupos taxonômicos contidos nas 217 amostras coletadas com as armadilhas de luz. Os asteriscos indicam os 15 grupos com frequência de ocorrência acima de 30%.....	21
Figura 7 - Larvas de Labroidae. De cima para baixo vê-se as larvas tipo B com 4mm, tipo C com 5mm e duas larvas tipo D com 7 e 8mm de comprimento. Embora o número de melanóforos na região pós anal seja variável, todas possuem características muito semelhantes em relação à morfologia e número de miômeros o que sugere que possam ser larvas de uma mesma família.....	24
Figura 8 -Larvas de Carangidae com 5mm (acima) e 3,5 mm. São características importantes os denticulos na boca, os espinhos nas regiões do opérculo e pré opérculo, número de miômeros (24-25) e o número de raios nas nadadeiras anal (18-22) e dorsal (25-30).	25
Figura 9 – Larva de Gerreidae com 14mm de comprimento. As larvas de Gerreidae são extremamente semelhantes às de Mictophidae diferindo destas principalmente devido a segunda nadadeira dorsal ser verdadeira e não adiposa.....	26
Figura 10 – Larva de Tetraodontidae com 4mm de comprimento. São característicos a posição do tubo digestivo e a pigmentação menos intensa na cabeça e cauda em relação ao resto do corpo.....	26
Figura 11 - Larva de Labridae com 8mm e 35 miômeros.....	27
Figura 12 – Larva de Gobiidae com pigmentação bastante característica no topo da cabeça.....	27

- Figura 13** – Larva de Pleuronectiforme com 3,5mm de comprimento. As principais características são: presença de espinhos nas nadadeiras, linha lateral curva acima da nadadeira peitoral e início da dorsal acima dos olhos..... 28
- Figura 14** - Classes de tamanho, dos grupos de larvas de peixes que ocorreram em três classes ou mais, nas 217 amostras coletas. O último gráfico refere-se ao conjunto de todas as larvas de peixe capturadas..... 29
- Figura 15** – Número médio de indivíduos, por grupo taxonômico, nos diferentes meses de amostragem 1,2,3 e 4 representam respectivamente janeiro, fevereiro, março e abril. O número de amostras para cada um dos meses foi: Jan. n=12, Fev. n=44, Mar. n=53 e Abr. n=72. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 32
- Figs 16** – Número médio de indivíduos, dos grupos zooplanctônicos, nos diferentes locais de amostragem. O número de amostras para cada local foi: IB n=63, LI n=65 e FO n=53. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 33
- Figura 17a** - Número médio de indivíduos, dos grupos zooplanctônicos, nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada local foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 34
- Figura 17b** – Número médio de indivíduos, dos grupos zooplanctônicos, nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada local foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de confiança (95%)..... 35
- Figura 18** - Número médio de indivíduos, dos grupos zooplanctônicos, nos três horários amostrados durante o mês de abril, H1 (21:00-22:00 h), H2 (00:00-01:00 h) e H3 (03:00-04:00 h). O número de amostras para os três horários foi o mesmo: n=36. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 37
- Figura 19** - Número médio de indivíduos, dos grupos zooplanctônicos nos, nos diferentes estados de maré, Vz (vazante), Em (enchente) e St (estofo). O número de amostras para cada estado da maré foi: Vz n=94, En n=58 e St n=29. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 38
- Figura 20** – Número médio de larvas de peixe nos diferentes meses de amostragem, 1,2,3 e 4 representam respectivamente janeiro, fevereiro, março e abril. O número de amostras para cada mês foi: Jan. n=12, Fev. n=44, Mar. n=53 e Abr. n=72. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 40
- Figura 21** – Número médio de larvas de peixe nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada fase da lua foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 41
- Figura 22** - Número médio de larvas de peixe nos diferentes locais de coleta. O número de amostras para cada local foi: IB n=63, LI n=65 e FO n=53. As barras representam Intervalo de Confiança (95%)..... 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação taxonômica das larvas de peixes contidas nas 217 amostras. A porcentagem dos clupeídeos e engraulídeo com 30mm ou mais não foram indicadas devido não terem sido incluídos no total como larvas de peixes, e sim separados com a denominação de predadores.	23
Tabela 2 - Conteúdo estomacal de um engraulídeo com 62mm.	30
Tabela 3 – Relação de resultados obtidos por diversos autores em coletas com armadilhas de luz.....	44

RESUMO

Larvas de peixes e uma grande quantidade de outros organismos planctônicos, apresentam características de comportamento fotopositivo, o que possibilita a utilização de luzes artificiais para atraí-los e capturá-los. O conceito de armadilhas de luz não é um conceito novo e tem sido utilizado há muito tempo por entomologistas e limnologistas, e foi introduzido para estudos em ambientes recifais por Doherty em 1987. O equipamento aqui apresentado, constitui um novo modelo de armadilha de luz e apresenta características interessantes, como o baixo custo de produção, simplicidade de uso e manutenção, utilização de materiais recicláveis em sua montagem e eficiência satisfatória. Nossas coletas foram realizadas durante o verão de 2001, na Baía de Tamandaré – PE. Em vinte e nove noites de amostragem, durante os meses de janeiro a abril, foram coletadas 217 amostras, contendo 3 165 larvas e juvenis de peixes, 686 clupeídeos e engraulídeos predadores e 2650 larvas philossomas de lagostas, além de uma grande quantidade de outros animais planctônicos. Quinze famílias de larvas de peixe e quatro tipos de larvas de labroidei não identificados em nível de família foram encontrados nas amostras. Este estudo sugere, que a variabilidade das capturas com armadilhas de luz na Baía de Tamandaré está intimamente relacionada à periodicidade das fases lunares, e que associado a isso, as variações mensais e temporais das distribuições dos organismos são relativamente mais expressivas que as variações espaciais, ao menos nas escalas aqui utilizadas. Nenhuma relação entre a “Área Fechada” (exclusão de pesca e turismo) e a variação espacial na abundância das larvas de peixe foi observada. Este equipamento constitui uma técnica viável, dos pontos de vista ecológico e econômico, para a análise da distribuição e abundância de larvas de peixes, lagostas e outros invertebrados, e pode ser útil para a aquisição de informações aplicáveis ao suporte de ações de manejo.

ABSTRACT

Larval fish and a great number of other planktonic organisms, display photobehavioral characteristics which make possible the use of artificial light to attract and capture them. The concept of light traps is not a new concept, and it has been used for a long time by entomologists and limnologists, but introduced to study reef environment by Doherty in 1987. The equipment here presented constitutes a new model of light trap with interesting characteristics such as, low cost of production, simplicity of use and maintenance, use of recycled materials for construction and satisfactory efficiency. Our sampling protocol was carried out during the summer of 2001 (January to April), in the Tamandaré Bay, state of Pernambuco. In twenty nine sampling nights 217 samples were collected, containing 3165 larvae and juvenile fish, 686 Clupeidae and Engraulidae predators and, 2650 phyllosom larvae of lobsters, besides millions of others planktonic animals. Fifteen families of fish larvae and four types of unidentified Labroidei were found in the samples. This study suggests that the variability of the captures with light traps in the Tamandaré Bay is intimately related to the periodicity of the lunar phases and also that, the monthly and temporal variations of the distributions of the organisms was relatively more visible than the spatial variations, at least in the scale of this study. Relationship among the Closed Area (exclusion of fishing and tourism) and the spatial variation in the abundance of the fish larvae was not observed. This equipment, constitutes a feasible technique in the economic and the ecological point of view, for the analysis of the distribution and abundance of larval fishes, lobsters and other invertebrates, and can be useful for the acquisition of applicable information to support management actions.

1. INTRODUÇÃO

Muitos países têm desenvolvido estratégias especiais de manejo integrado da zona costeira, sendo que a principal vantagem do manejo integrado sobre as estratégias tradicionais, reside no fato de que ele proporciona estrutura para uma ampla participação na resolução de conflitos entre os mais diversos planos de desenvolvimento econômico e a necessidade de conservação dos recursos.

No Brasil, a declaração da Área de Proteção Ambiental (APA) “Costa dos Corais”, em outubro de 1997, foi uma ação pioneira tanto em relação à sua localização costeira - uma vez que até então, todas as áreas de proteção marinhas localizavam-se em áreas distantes da costa - como pela instituição de uma APA designada para funcionar sob um regime de manejo integrado.

A APA Costa dos Corais está situada entre as cidades de Tamandaré (PE) e Paripueira (AL), região onde uma grande extensão de formações recifais adjacentes à costa proporciona áreas bastante ricas, produtivas e de fácil acesso, garantindo a manutenção de comunidades costeiras, através da captura e comercialização de peixes e invertebrados, além de atividades relacionadas ao turismo.

Os ambientes recifais são de vital importância, não apenas no âmbito econômico, mas também pela grande influência na determinação dos traços culturais das comunidades locais, devido à subsistência destas famílias estar intimamente relacionada aos recursos destes ambientes. Estimativas indicam que, cerca de 80 % dos recursos pesqueiros de importância comercial no nordeste, são provenientes da fauna associada aos recifes de coral da região. Apenas na região de Tamandaré, estima-se que a captura de peixes, polvos e lagostas somados, chegue a aproximadamente 42 toneladas anuais (Ferreira *et al.*, 2000)

O uso intenso e contínuo destes ambientes gera uma forte preocupação com relação à capacidade de recuperação dos estoques pesqueiros nestes complexos recifais e, em regiões onde a intensidade de exploração é muito alta, o “manejo de proteção” pode ser um dos poucos meios disponíveis para controlar a pesca e proteger os estoques (Roberts e Polunin, 1992). Esse manejo de proteção pode consistir no estabelecimento de áreas de exclusão das atividades pesqueiras, sendo a principal característica destas áreas o fato de que o manejo é dirigido ao ecossistema

como um todo e não à espécies isoladas, levando em consideração a complexidade ecológica e contornando falhas fundamentais das estratégias tradicionais de manejo (Roberts, 1997). A exclusão da pesca nestas áreas, a longo prazo, pode proporcionar um aumento na densidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade dos peixes (Russ, 1991). Além disso, o benefício mais substancial, também a longo prazo, das reservas marinhas é, provavelmente, seu potencial para manter ou aumentar o rendimento das pescarias no entorno e em amplas áreas regionais, através da dispersão larval e emigração de adultos (Alcala e Russ, 1990; Russ *et al.*, 1992).

A APA “Costa dos Corais” conta com duas áreas de exclusão de pesca e turismo, onde atividades de pesquisa e monitoramento têm sido desenvolvidas, mostrando resultados bastante satisfatórios, principalmente no que se refere à capacidade de recuperação e reabastecimento dos recifes. Estudos feitos através de censo visual na área fechada de Tamandaré, após um ano do fechamento, mostraram um aumento de 4 vezes o número de peixes com relação à área aberta (Ferreira *et al.*, 2001). O plano final de manejo, idealizado para a APA “Costa dos Corais”, consiste de um esquema amplo de zoneamento e proposição de usos específicos para as zonas estabelecidas. Para isso, é necessário que um grande volume de dados seja coletado e analisado, de modo a gerar subsídios para a delimitação das referidas zonas, de acordo com prioridades ecológicas, bem como sócio-econômicas.

No que se refere a informações ecológicas, são prioritários os estudos de recrutamento e dispersão zooplânctônica, em especial de larvas de peixes, lagostas e outros recursos pesqueiros, para que as zonas de preservação sejam delimitadas estrategicamente, de modo a maximizar a proteção de estágios reprodutivos e o sucesso de estabelecimento dos juvenis nos recifes.

Para a baía de Tamandaré, os estudos de zooplâncton disponíveis são os levantamentos preliminares de Santana-Barreto (1986), Santana-Barreto e Moura (1986) e um estudo do macrozooplâncton recifal, realizado por Nascimento-Vieira (2000). Outros trabalhos, referem-se aos sistemas estuarinos de Suape (Neumann-Leitão, 1994) e do rio Ariquindá (Santana-Barreto e Milán, 1988 e Santana-Barreto *et al.*, 1981, 1991) adjacente à baía. Estes estudos enfatizam aspectos relacionados à diversidade zooplânctônica e a influência de variáveis ambientais como temperatura e salinidade nesta diversidade, sendo ausentes informações detalhadas sobre os padrões de distribuição temporal e espacial de grupos específicos como, por exemplo, aqueles impactados pela pesca.

Assim como a maioria dos invertebrados de importância pesqueira (*e.g.* caranguejos e lagostas), a maioria dos peixes de recifes de coral apresenta um estágio pelágico, usualmente larval (Leis, 1991), e não protegem a prole ao longo de todo seu desenvolvimento, de forma que a maioria das espécies passa alguma parte de sua história de vida inicial no ambiente planctônico, onde elas podem ser dispersadas para novos locais (Johannes, 1978), aumentando a complexidade das relações entre a produção e recebimento de recrutas em um determinado recife.

O tempo durante o qual as larvas permanecem no ambiente planctônico pode ser bastante variável. As larvas de lagostas, dependendo da espécie, podem permanecer no plâncton como filossomas por cerca de 3 a 22 meses (Faraj, 1996). *Panulirus longipes* por exemplo, apresenta um tempo de vida pelágica em torno de 9 a 11 meses (Chittleborough, 1976). Estimativas baseadas no estudo de otólitos têm mostrado que a duração da fase pelágica dos peixes recifais é espécie-dependente, provavelmente flexível, e pode se estender de 9 a 100 dias. Isso possibilita que estas espécies sejam dispersadas em escalas que variam de alguns metros a centenas de quilômetros (Leis, 1991).

Embora os peixes recifais sejam altamente fecundos, principalmente quando comparados aos padrões de fecundidade de vertebrados terrestres, a mortalidade durante a fase pelágica pode aproximar-se de 100% (Leis, 1991), demonstrando a grande importância desta etapa do ciclo de vida na estrutura das populações.

A abundância larval tem sido considerada como o principal determinante da estrutura das comunidades em populações bênticas de peixes de recifes de coral (Doherty, 1983) e a variabilidade em número de larvas sobrevivendo através do assentamento pode ser o determinante definitivo do tamanho das populações de adultos (Richards e Linderman, 1987). Milicich *et al.* (1992) encontraram boa correlação entre o suprimento larval e níveis precoces de recrutamento apesar da influência de fatores como seleção de habitat e mortalidade pós-assentamento.

Para qualquer organismo meroplancctônico, dado um determinado sítio, a interação de processos físicos e respostas biológicas (*e.g.* velocidade das correntes, distribuição vertical e comportamento das larvas) irão determinar os padrões espaciais de assentamento (Jackson.

1986). Ainda, a interação dos ventos, correntes costeiras e correntes de marés com a morfologia dos recifes, criam zonas de baixo fluxo que podem reter, relativamente, altos números de larvas planctônicas (Black, 1988), colaborando para o assentamento. Estas são potencialmente as zonas mais importantes a serem localizadas e estudadas dentro de abordagens de manejo.

Doherty (1983) afirma que o ictioplâncton maduro (apto para assentar) é distribuído em “manchas” no tempo e no espaço, introduzindo variações estocásticas na dinâmica das populações destes animais, e sugere que as pesquisas de recrutamento podem ser usadas para mapear estas manchas com benefícios imediatos para o manejo da pesca.

Estes fatores reafirmam a importância do entendimento dos fenômenos espaço-temporais, que se processam durante a fase pelágica dos organismos recifais, para o desenvolvimento de propostas realistas de manejo. Colaboram, ainda, para a avaliação de uma das questões centrais do monitoramento ambiental que, segundo Clark (1996), é a distinção entre oscilações naturais e alterações decorrentes de impactos, uma vez que variações no recrutamento podem contribuir para mudanças significativas na composição de espécies, tanto em comunidades virgens de peixes recifais como exploradas (Richards e Linderman, 1987).

No entanto, apesar da grande importância destes estudos para o manejo da pesca e previsão do rendimento dos estoques, existem muitos problemas metodológicos para que amostragens representativas sejam realizadas. Segundo Leis (1991), estes problemas se devem a cinco fatores principais: raridade das larvas, distribuição em mancha, natureza marcadamente tridimensional da distribuição, padrões espaciais que variam com o tempo e inexistência de uma metodologia única de coleta para todas as idades. Típicas pesquisas de plâncton, por exemplo, capturam séries incompletas de larvas com poucos indivíduos maduros (Victor, 1991). Estas características tornam necessária a utilização de vários métodos para a obtenção de informações completas, tanto quanto possível, pois quando diferentes métodos são utilizados, eles podem ser intercalibrados, porém isso raramente é feito (Choat *et al.*, 1992).

Os instrumentos existentes para a coleta de organismos zooplânctônicos são geralmente enquadrados em quatro categorias : garrafas oceanográficas, que coletam amostras discretas, com pequenos volumes, geralmente de uns poucos litros; sistemas de bombeamento, que coletam volumes intermediários, geralmente dezenas de litros ou m³; redes de plâncton, que podem ter

diferentes formas e tamanhos e podem ser arrastadas vertical, horizontal ou obliquamente e amostram grandes volumes de água (dezenas a centenas de m³) Sameoto *et al.* (2000); e armadilhas, que constituem os equipamentos mais raramente utilizados, amostram os maiores volumes de água e geralmente dependem de mecanismos de atração para que os organismos sejam capturados.

Cada tipo de equipamento utilizado apresenta vantagens e desvantagens em relação aos demais. Os sistemas de bombeamento, por exemplo, quando comparados às redes de arrasto, são vantajosos devido a fatores como: maior precisão na determinação do volume de água filtrado, facilidade de monitoramento da obstrução das malhas, quando a filtração é feita a bordo, e determinação precisa da profundidade, de onde as amostras podem ser retiradas sem contaminação das águas circundantes. Porém, as desvantagens estariam relacionadas ao volume filtrado, consideravelmente inferior, e às limitações impostas pela potência das bombas devido à fricção da água com as paredes dos tubos e problemas de pressão, limitando a utilização de bombas geralmente às águas superficiais, além dos problemas relacionados aos danos causados em organismos gelatinosos e os de estruturas frágeis, o que pode inviabilizar a identificação. Ainda, os organismos podem apresentar maior habilidade em evitar um ou outro mecanismo de coleta. Por exemplo, segundo Sameoto *et al.* (2000), as fêmeas de *Calanus* e *Pseudocalanus* evitam as bombas mais eficientemente que as redes, quando as bombas são utilizadas de modo estacionário e na posição vertical.

McGowan e Fraundorf (1966, *in* Sameoto *et al.*, 2000) compararam diferentes tamanhos de redes de arrasto (20, 40, 50, 80, 100, 140 cm de diâmetro de boca) e, embora tenham chegado à conclusão de que várias espécies podem evitar mais facilmente as redes menores e que o maior tamanho de rede forneça estimativas mais precisas da abundância de organismos, a rede de 140cm capturou apenas 99 de um total de 140 espécies zooplancctônicas capturadas por todas as redes.

Os principais fatores que influenciam as amostragens de zooplâncton, além da capacidade dos indivíduos de evitar os meios de coleta, são: extrusão dos organismos pela malha das redes ou filtros, devido a pressão da água exercida sobre eles; entupimento das malhas por detritos, excesso de fitoplâncton ou organismos gelatinosos e efeito da luz ambiente, que pode permitir que os organismos percebam mais facilmente a presença dos equipamentos de coleta. Este

último aspecto está, também, intimamente relacionado à utilização de armadilhas, principalmente aquelas que utilizam luzes para atrair os organismos.

No nordeste brasileiro, o método de coleta de zooplâncton mais frequentemente utilizado baseia-se em arrastos horizontais e superficiais, com redes cônicas (e.g. Paranaguá et. al. 1979, Paranaguá e Gusmão, 1979; Porto-Neto, 1998). Mais raramente, são utilizados a coleta e filtragem de um volume determinado de água (Santana-Barreto *et al.*, 1990) e arrastos *Standard* (Porto-Neto, 1998). Em estudos de zooplâncton, a metodologia de coleta deve ser adequada de acordo com o tipo de população que se deseja obter (Paranaguá e Nascimento-Vieira, 1984).

O uso de armadilhas de luz, como qualquer outra técnica de coleta, apresenta características únicas e introduz uma série de limitações e possíveis fontes de desvios das respostas obtidas (Milicich, 1988). Ainda, são desconhecidas as causas que proporcionam os padrões de comportamento fotopositivo dos organismos, e a variabilidade destes padrões para diferentes grupos taxonômicos e diferentes estágios de desenvolvimento dentro de um mesmo grupo, acarretam importante seletividade das armadilhas, tanto taxonômica quanto em relação às dimensões dos organismos.

As armadilhas de luz, sendo utilizadas ancoradas, atuam sobre um volume de água determinado pelo raio de ação das luzes e pela variação das velocidades do fluxo circundante durante o período de coleta, o que torna difícil a realização de análises quantitativas e estimativas da densidade de organismos no ambiente. Devido a esses fatores, as armadilhas sendo utilizadas em condições normais, resultam apenas em uma pequena porcentagem do potencial total do suprimento larval para um determinado ponto (Meekan *et al.*, 2000). Apesar disso, algumas vantagens são notáveis, como a possibilidade de obtenção de coletas múltiplas e simultâneas, através da utilização de várias unidades do equipamento.

A seletividade e dificuldade de estimativas quantitativas não são características particulares das armadilhas de luz. Por exemplo, sabe-se que arrastos de plâncton sub-amostram larvas de peixes de maiores classes de tamanho, devido à capacidade destas larvas em evitar as redes, acarretando em seletividade e falhas quantitativas das estimativas destas classes. Outra característica marcante relaciona-se ao volume de água amostrado. Choat *et al.* (1992) calcularam que uma armadilha estacionária pode atuar sobre um volume de água entre 20.000 e

200.000 m³ por hora em regimes de correntes moderadas e, ainda, que uma rede de Bongo com 85 cm de boca, necessita ser arrastada por cerca de 200Km para atuar sobre um volume de água equivalente a uma armadilha ligada durante apenas uma hora.

Devido à demanda de informações e às características acima apresentadas, surgiu o interesse no desenvolvimento e utilização de armadilhas de luz, para coleta de larvas de peixes, lagostas e outros organismos, com o intuito de mapear sua distribuição e inferir sobre a localização de possíveis áreas de recrutamento e produção de recrutas. Este conceito de armadilhas de luz não é um conceito novo e tem sido utilizado há muito tempo por entomologistas na ecologia terrestre, além de ter sido introduzido na ecologia de ambientes limnéticos por autores como Faber (1981). Doherty (1987a) traz, pela primeira, vez um modelo de armadilha de luz para ser utilizado em ambientes recifais. Embora sua armadilha tenha se mostrado muito eficiente, ela é também bastante complexa e apresenta um alto custo de produção. Assim, seria interessante a aquisição de um equipamento mais simples e menos dispendioso que se adequasse à nossa realidade de pesquisa, com recursos geralmente escassos, como na maioria dos países em desenvolvimento.

Levando em consideração estes aspectos, nossos principais objetivos foram: desenvolver uma armadilha de luz e testar sua eficiência para a captura de larvas de peixes, lagostas e outros invertebrados planctônicos, e avaliar fatores que, possivelmente, influenciem as capturas destes organismos, como a fase lunar, a variação espacial, a variação mensal, o horário da noite e os estados de maré. Espera-se que esta armadilha constitua uma ferramenta útil na aquisição de informações necessárias para a tomada de decisões, quando intervenções de manejo referentes ao zoneamento forem efetivadas nos complexos recifais da APA “Costa dos Corais”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. *Planejamento e Confeção das Armadilhas*

A fase de planejamento, para a confecção das armadilhas, teve início em setembro de 2000 e para a idealização de um novo modelo, que atendesse os principais objetivos, foram tomados como base os trabalhos de Doherty (1987a) e Brogan (1994), além de um modelo preliminar desenvolvido por Maida em 1998 (*com. pessoal*). Ainda, antes da elaboração do modelo final, um outro equipamento foi desenvolvido e testado (Anexo 1), servindo para a determinação do desenho definitivo das armadilhas.

As armadilhas utilizadas neste trabalho foram confeccionadas entre os meses de novembro e dezembro de 2000.

2.2. *Descrição das Armadilhas*

O equipamento aqui apresentado (Figuras 1 e 2) pode ser dividido em duas partes principais: o Corpo da Armadilha e o Núcleo Estanque, este último abriga a lâmpada e os componentes eletrônicos. O Corpo da Armadilha pesa 3,8 Kg e possui um volume interno de 27,7 litros. Foi construído com dois baldes opacos de plástico, encontrados no mercado como “lixeiras de escritório” e foram encaixados, para formar uma câmara única, através da utilização de cantoneiras de alumínio (ver montagem Figura 3). O balde que forma a metade superior do Corpo da Armadilha apresenta quatro funis transparentes (100 p/ 25mm de diâmetro) feitos com garrafas tipo “PET”, fixados nas paredes do balde com arrebites de alumínio e cola de silicone. Em sua extremidade superior, encontram-se duas cantoneiras que servem de base para a fixação do Núcleo Estanque. O balde que forma a metade inferior do Corpo da Armadilha apresenta duas janelas laterais (6X12cm) localizadas a 6cm do fundo e fechadas por uma malha de 0,5µm, além de um funil inferior também confeccionado com garrafa tipo “PET”, com tampa, que permite o escoamento das amostras coletadas.

O Núcleo Estanque foi construído com um cano de PVC (100mm de diâmetro), dimensionado para abrigar uma bateria recarregável de 6V e um circuito que foi adaptado de

uma lanterna de emergência Whitelux, modelo 228. A este cilindro foi acoplado um tubo plástico transparente, encontrado no mercado como suporte de toalhas, dimensionado para abrigar uma lâmpada fluorescente de 8W. Segundo as especificações da lanterna, a bateria utilizada suporta o funcionamento de uma lâmpada de 8W por aproximadamente seis horas. No entanto, em muitas ocasiões foi observado o esgotamento da bateria antes de completada a quarta hora de funcionamento da lâmpada.

Todos os encaixes do núcleo estanque foram lacrados com cola de PVC, exceto a tampa superior do cilindro, vedada com um *O-ring* de borracha, para que fosse removível e permitisse a abertura do núcleo estanque para manutenção dos componentes e recarga da bateria. O *O-ring* e as paredes internas da tampa superior foram lubrificadas com vaselina industrial, para facilitar o processo de fechamento/abertura da tampa e otimizar a vedação. A tampa superior do núcleo estanque possui uma pequena abertura (3/4 de polegada) para a saída de ar no momento do fechamento e para a entrada de ar no momento da abertura da tampa superior do núcleo estanque. Essa pequena abertura, por sua vez, é fechada por uma tampa de rosca de PVC, utilizada com fita de vedação. Após fechada, a tampa superior do Núcleo Estanque não pode ser aberta manualmente e o melhor método encontrado para realizar este processo, foi a injeção de ar no interior do núcleo através da abertura de saída de ar, uma vez que o aumento da pressão no interior do núcleo proporciona a abertura da tampa superior. Isso foi feito utilizando-se uma mangueira de borracha acoplada a um cilindro de mergulho. O peso total do Núcleo Estanque, com todos os componentes internos é de 1,3 Kg.

Além das duas partes principais, cada armadilha foi equipada com uma bóia e um cabo de nylon, para que a armadilha permanecesse situada em uma profundidade pré-determinada; um lastro de 1Kg, para garantir o posicionamento vertical da armadilha; e uma âncora, para que a armadilha permanecesse situada num determinado local durante o período de coleta (Figura 4). A armadilha é presa à âncora por um cabo longo o bastante para permitir que a mesma se desloque em um raio determinado, de acordo com a direção do fluxo das correntes.

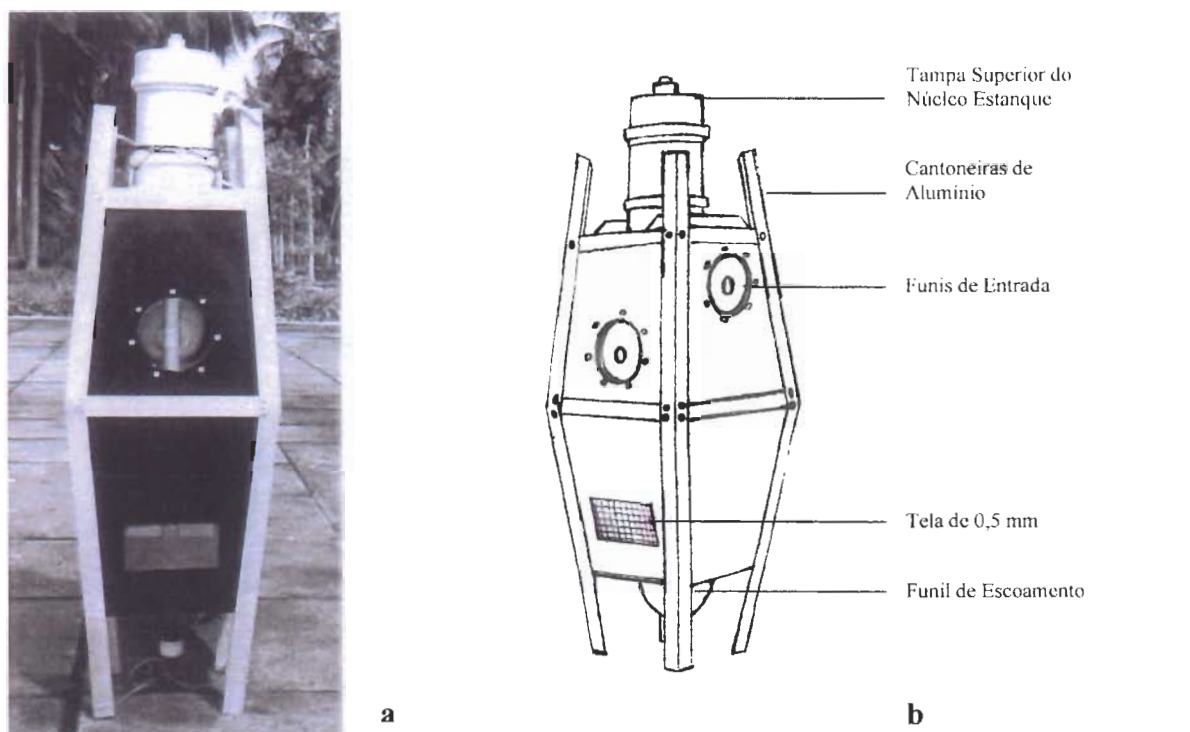


Figura 1 – a, b) Vista externa da armadilha.

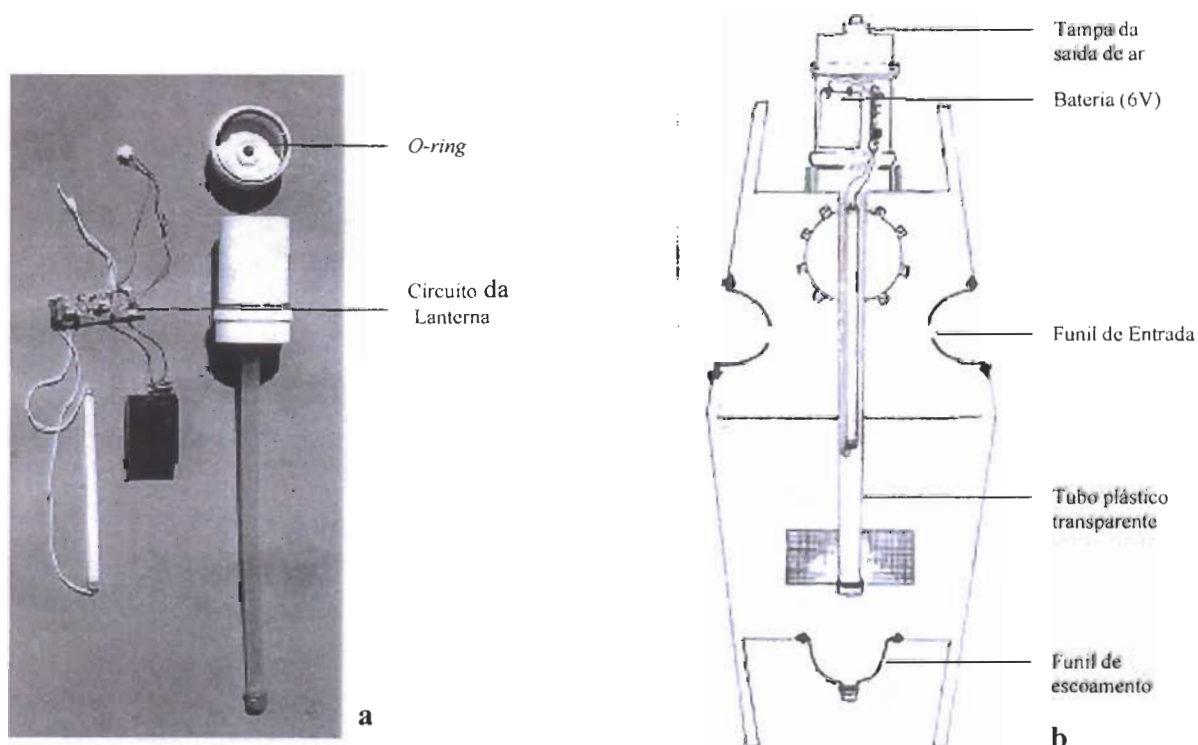


Figura 2 – a) Núcleo Estanque aberto mostrando os componentes: circuito, bateria e lâmpada. b) Corte esquemático de uma armadilha mostrando a organização interna dos componentes.

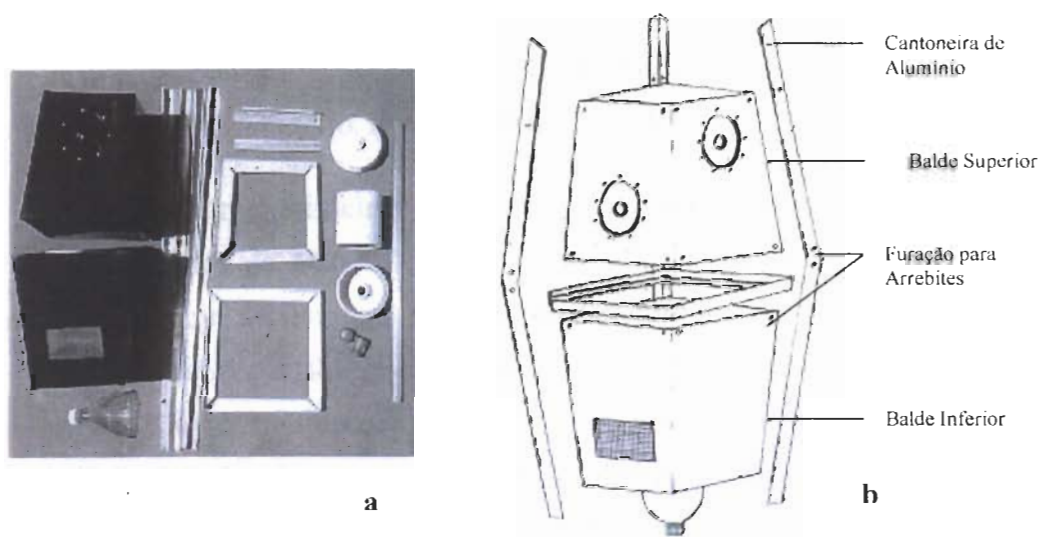


Figura 3 – a) Peças utilizadas na confecção da armadilha e b) esquema de montagem.

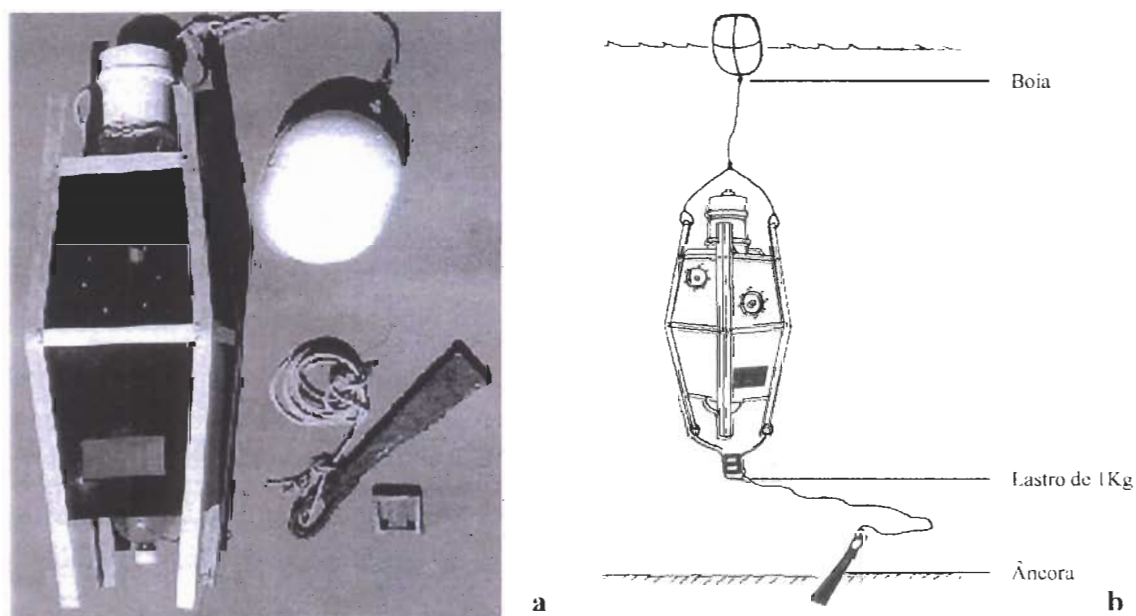


Figura 4 – a) Acessórios externos e b) esquema de utilização em campo.

2.3. Modificações no Equipamento e Protocolo de Amostragem

Todos os procedimentos de coleta das amostras aqui referidas, foram realizados durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2001.

Durante os três primeiros meses (etapa 1), o acionamento das lâmpadas foi realizado diretamente através da chave liga/desliga do circuito da lanterna. Isso determinava que a lâmpada tivesse que ser acionada antes do fechamento da tampa superior do núcleo estanque e, portanto, este processo foi realizado a bordo, momentos antes do início do período de amostragem. Devido à impossibilidade de abertura do Núcleo Estanque manualmente, as lâmpadas eram desligadas apenas após o desembarque. Isso, somado à garantia de duração das baterias por apenas três horas completas, determinou a realização da amostragem em três horários consecutivos. Assim, as coletas nesta etapa foram organizadas do seguinte modo: foram amostradas três noites consecutivas durante cada período de lua nova e lua cheia e uma noite para cada período de lua minguante e lua crescente; em cada noite foram realizados três horários de coleta consecutivos em cada local. Estes horários variaram entre 20h:00-21h:00 da noite e 00h:00-01h:00 da manhã.

No final do mês de março, foi realizada uma tentativa bem sucedida de alteração do mecanismo de acionamento das lâmpadas. Dois novos fios foram soldados ao circuito da lanterna, de modo que substituíssem a chave liga/desliga. Estes fios foram posicionados acima de todos os componentes internos do núcleo estanque, e foram longos o bastante para que pudessem ser localizados e alcançados pela abertura da saída de ar, com um pequeno gancho de alumínio, permitindo que suas extremidades pudessem ser retiradas do núcleo pela saída de ar e assim, possibilitar o acionamento e desligamento da lâmpada, sem que a tampa superior do núcleo estanque fosse aberta.

O acionamento e desligamento da lâmpada, podendo ser realizado facilmente pela abertura da saída de ar, permitiu que as armadilhas fossem embarcadas com o núcleo estanque já fechado, além de possibilitar a realização de horários de amostragem que não fossem consecutivos. Isso permitiu a alteração do protocolo de coleta para que, durante o mês de abril (etapa 2), fosse utilizado o mesmo protocolo proposto por Doherty (1987a) (i.e. os horários de coleta foram 21h:00-22h:00, 24h:00-01h:00 e 03h:00-04h:00). A utilização destes três horários

de coleta pode integrar e diminuir a influência do estado da maré e tempo da noite sobre as taxas de captura (Milicich, 1988). Neste último mês, foram amostradas três noites consecutivas em cada fase da lua.

As coletas foram realizadas com uma lancha de cinco metros, com duas pessoas embarcadas, uma responsável pela condução da embarcação e outra responsável pelo manuseio das armadilhas. Para as coletas relativas ao mês de abril, utilizou-se uma embarcação maior (RV Vellela), ancorada na baía, como base de apoio para a permanência da tripulação durante os períodos entre os três horários de amostragem.

As armadilhas eram lançadas e recolhidas manualmente, e uma vez recolhidas, as amostras eram retiradas colocando-se uma peneira de 500µm sob a abertura do funil inferior da armadilha. Para a retirada de cada amostra as armadilhas foram lavadas três vezes e o conteúdo sempre sendo despejado na mesma peneira. Somente após esta tripla lavagem, as armadilhas eram preparadas para um próximo horário de coleta. As amostras foram retiradas da peneira com auxílio de um funil e armazenadas em frascos plásticos de um litro. No final de cada noite, todas as amostras obtidas eram fixadas em formol a 4%. Nos anexos 3 e 4, encontram-se tabelas com informações resumidas sobre cada amostra coletada.

2.4. Área de Estudo

As coletas foram realizadas na baía de Tamandaré, localizada no litoral sul de Pernambuco, a aproximadamente 110 km da cidade de Recife (8° 45 ' S, 35° 05 ' W), limite norte da APA "Costa dos Corais" (Figura 5a).

O Complexo Recifal de Tamandaré tem uma área aproximada de 9 Km de costa e está dividido em três áreas: praia de Carneiros, praia dos Campas e baía de Tamandaré. Ao longo da costa encontram-se diversas formações recifais distribuídas em linhas paralelas à praia, e separadas desta por uma laguna com profundidade máxima em torno de oito metros. Os recifes consistem em estruturas rasas, calcárias, que se assemelham muito a típicos recifes em franja, e muitos têm seus topos expostos na maré baixa (Maida & Ferreira, 1997).

A baía de Tamandaré sofre influência do aporte de águas fluviais, principalmente oriundas dos rios Mamucaba e Ilhetas, situados ao sul da baía. Nos períodos de intensa precipitação pluviométrica (maio a setembro), pode-se observar águas escuras, com grande carga de sedimentos, espalhando-se por toda a extensão da baía, até próximo ao início da Praia dos Campos. Esse fato pode ser importante para trabalhos como este, uma vez que mesmo as coletas tendo sido realizadas no ambiente recifal, a composição das capturas do zooplâncton, pode ser influenciada pela presença de organismos de origem estuarina.

Foram determinados três locais de coleta, paralelos às linhas de recifes, e que foram denominados Ilha da Barra ou Dentro da Área Fechada (IB), Limite da Área Fechada (LI) e Ilha Redonda ou Fora da Área Fechada (FO) (Figura 5b). Estas denominações referem-se à localização dos locais de coleta com relação à área de exclusão de pesca e turismo, como pode ser observado na Figura 5a. As distâncias entre IB e LI e entre LI e FO foram respectivamente 350 e 250 metros. Essa distância foi suficiente para que as luzes de um equipamento não influenciassem as taxas de captura de outro. Os três locais foram localizados em ambiente lagunar (entre as linhas de recifes e a praia), raso e muito semelhantes com relação à profundidade (3-4m) e distância do recife mais próximo (8-10m). Estes locais foram definidos, levando-se em consideração o posicionamento em relação à Área Fechada e à facilidade de deslocamento entre os locais, para que a diferença de tempo de acionamento entre uma armadilha e outra não ultrapassasse 10 minutos.

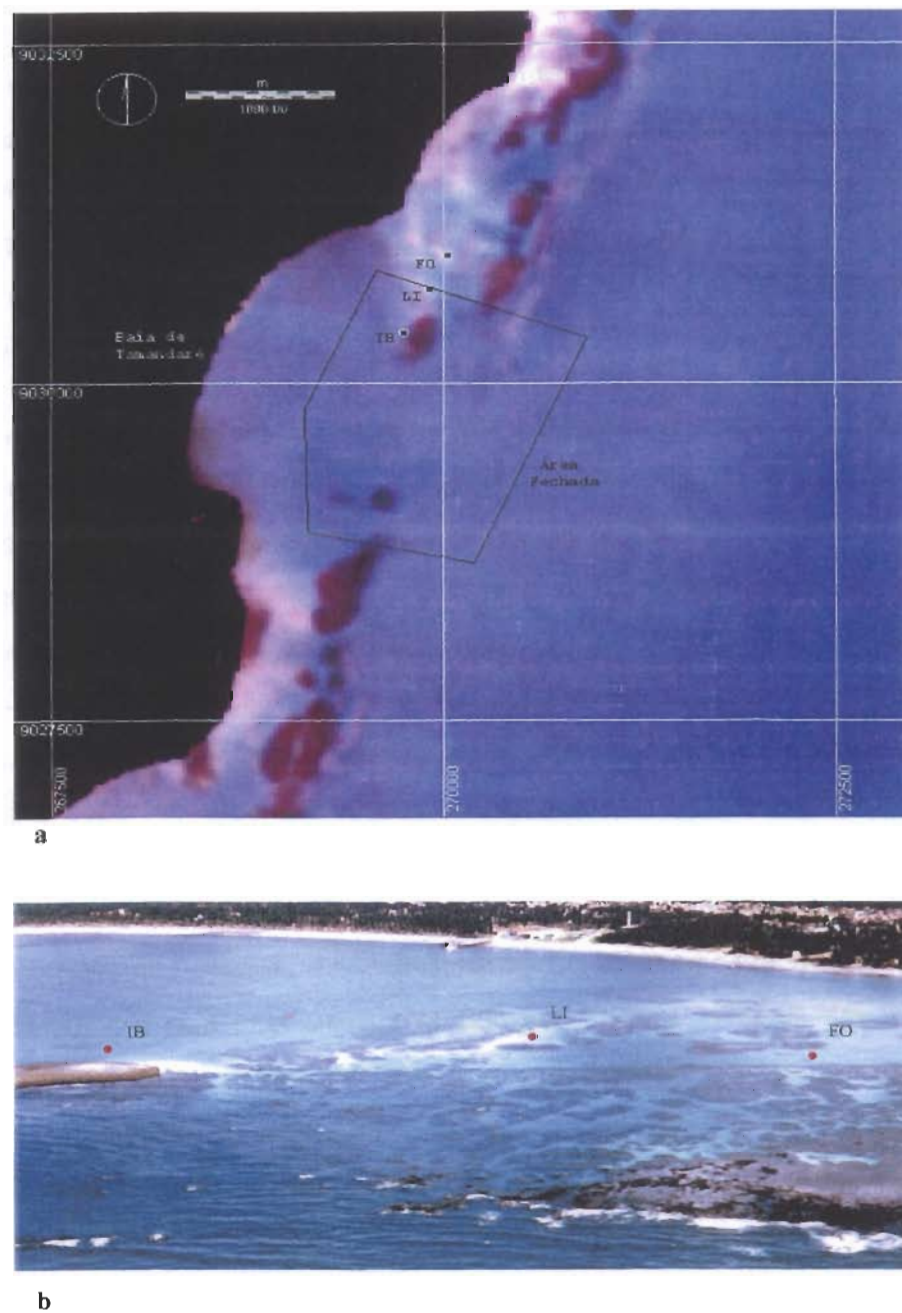


Figura 5 -- a) Imagem de satélite processada (Landsat, cada pixel = 30m) da região de Tamandaré, indicando no complexo recifal a delimitação da “Área Fechada” (exclusão de pesca e turismo) e a localização dos locais de coleta; **b)** Vista da baía de Tamandaré indicando os locais de coleta.

2.5. Análise das Amostras

Durante o período de análise, as amostras foram lavadas em malha de 500µm e triadas. Todas as larvas de peixe e filosomas de lagosta foram separadas, com auxílio de um estereomicroscópio, placas de petri e pinças, e conservadas em álcool a 70%. Devido à variabilidade na abundância de organismos em diferentes amostras, o tempo necessário para a triagem e retirada das larvas de peixes e lagostas de cada amostra, variou entre 15 minutos e 8 horas de trabalho.

Após a triagem total para larvas de peixes e lagostas, as amostras foram colocadas em uma proveta, e após a decantação do material, por cerca de cinco minutos o volume de organismos de cada amostra foi registrado. As amostras foram então diluídas de acordo com o volume de organismos ($\text{volume de organismos} \times 10 = \text{volume total da diluição}$) e homogeneizadas, para a retirada de sub amostras de 5ml e contagem dos organismos zooplancctônicos. Essa diluição foi feita com o objetivo de que cada sub amostra contivesse entre 100 e 300 indivíduos aproximadamente (veja Omori & Ikeda, 1984). Foram realizadas três réplicas para cada amostra. As estimativas do número de indivíduos de cada grupo zooplancctônico foram obtidas a partir da multiplicação da média do número de indivíduos nas três sub-amostras de 5ml, por um fator específico relacionado à diluição realizada para cada amostra. Por exemplo, a média das sub-amostras de uma amostra diluída para 200ml foi multiplicada por 40, para uma amostra diluída para 700ml a média das sub-amostras foi multiplicada por 140. Onze amostras que após a decantação apresentaram um volume de organismos inferior a 5ml, foram contadas em sua totalidade. Nos anexos 4-16, encontram-se as médias e desvios padrão para as sub-amostras dos grupos estudados. A separação dos grupos taxonômicos foi realizada com base em Boltovskoy (1981).

As larvas de peixe foram contadas, separadas e medidas com a utilização de uma placa de petri milimetrada. Para a identificação das famílias foram utilizadas as seguintes obras de referência: Wyanski e Targett (1985), Linderman (1986), Victor (1987), Patthoff *et al.* (1987), Okyama (1988), Leis e Trnski (1989), Matarese *et al.* (1989), Clarke *et al.* (1997), Smith e Thacker (2000).

Os indivíduos das famílias Clupeidae e Engraulidae, com 30 mm ou mais, foram separados das larvas de peixes e analisados independentemente, sendo denominados aqui como “predadores”. Estes apresentaram presença de escamas e nadadeiras totalmente formadas. A caracterização destes indivíduos como predadores se deu após a análise do conteúdo estomacal de 8 indivíduos (retirados das amostras aleatoriamente) que revelou a presença de uma grande quantidade de organismos zooplancctônicos, incluindo larvas de suas respectivas famílias.

A análise de conteúdo estomacal foi realizada em placa de petri, sob esteriomicroscópio, com o auxílio de pinças e estiletes, sendo que em um primeiro momento o estômago do animal em questão era retirado, lavado e colocado em uma placa limpa, para que fosse aberto e seu conteúdo fosse observado. O objetivo da análise de conteúdo estomacal concentrou-se na constatação da presença de organismos zooplancctônicos, dos mesmos grupos presentes nas amostras. Apenas para o conteúdo de um dos estômagos, no qual os itens alimentares estavam pouco digeridos e/ou macerados, foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa.

2.6. Procedimento Estatístico

O procedimento estatístico foi definido com base em rotinas descritas, principalmente, em Zar (1996) e Underwood (1981), e as análises foram realizadas com o programa *STATISTICA* versão 5.0. Os dados foram submetidos a testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e, após constatada a ausência de normalidade, os dados relativos à captura dos grupos de organismos, que apresentaram frequência de ocorrência superior a 30 % do total de amostras, foram analisados através de testes estatísticos não paramétricos (Kruskal-Wallis). Ainda, os dados relativos aos grupos de maior interesse, ou seja, aqueles que tem relação com as atividade pesqueiras (peixes, lagostas e caranguejos), foram transformados ($\log X+1$) numa tentativa de aproxima-los das características ideais de normalidade e homoscedasticidade, necessárias para a realização de análises paramétricas e avaliação de possíveis interações entre os diversos fatores. A normalidade foi novamente testada através do teste de “Kolmogorov-Smirnov” e a homogeneidade das variâncias através do “Cochran-C test” (resultados no Anexo 7). Nenhuma das características (normalidade e homoscedasticidade) foi conseguida mediante a transformação. Como afirma Jahn (1987, *in* Leis, 1991), uma característica dos dados de coletas

de larvas de peixe, é o fato de raramente se enquadrarem nos requisitos necessários para a realização de procedimentos estatísticos paramétricos, mesmo depois de transformados.

A primeira bateria de análises estatísticas foi realizada para os dados relativos ao mês de abril (etapa 2), comparando-se os três horários de coleta (21h:00-22h:00; 00h:00-01h:00 e 03h:00-04h:00). Visto terem sido aplicados dois protocolos bastante diferentes, nas etapas 1 (janeiro, fevereiro e março) e 2 (abril), principalmente com relação à realização do terceiro horário de coleta, a existência de diferenças significativas nas capturas em diferentes horários durante a etapa 2, acarretaria sérias restrições para o agrupamento dos dados totais (217 amostras) e procedimento das demais análises.

Depois de analisados estes resultados, os dados relativos ao terceiro horário de coleta do mês de abril foram excluídos, para que os dados dos quatro meses de amostragem pudessem ser analisados conjuntamente. Foram então realizados testes de “Kruskal-Wallis” para a análise da variabilidade na abundância de organismos entre: as fases da lua, os locais de coleta, os meses de coleta e os estados de maré. Para a avaliação da variação mensal na abundância de organismos, foram também realizadas análises apenas com os dados de coletas dos períodos de lua nova, fixando o fator fase da lua e possibilitando eliminar a influência da variabilidade relacionada a este fator sobre a variabilidade mensal.

Com relação à análise dos taxa (subordem e família) de larvas de peixe identificados, os gráficos de frequência absoluta de indivíduos por classe de tamanho foram realizados para aqueles taxa que ocorreram em três classes de tamanho ou mais. As análises de variabilidade na abundância em relação aos fatores mês de coleta, local de coleta e fase da lua, foram realizadas para aqueles taxa que foram representados por mais de vinte indivíduos nas 217 amostras, através de testes de Kruskal-Wallis.

Quando necessário, as comparações (dois a dois) dos níveis de um determinado fator, foram realizadas pelo método de “Comparação Múltipla não Paramétrica” (Zar, 1996).

2.7. Definições de Termos Relacionados às Larvas de Peixe

As definições para os termos utilizados nos resultados e discussão deste trabalho podem ser encontradas em Leis (1991). Os principais termos são: “larva” – é um termo morfológico/desenvolvimental que não implica necessariamente em pequeno tamanho. O fim do estágio larval é definido arbitrariamente e a transição de larva para juvenil pode ser abrupta ou gradual. “Assentamento” – refere-se à transição do estágio pelágico para o ambiente bêntico. Para muitos peixes recifais, o termo “pelágico” pode ser utilizado como sinônimo de “pré-assentante”, porém o termo “pré-assentamento” é inapropriado para espécies semipelágicas associadas aos recifes, como por exemplo os carangídeos. “Larvas jovens” – refere-se às larvas em estágio de “pré-flexão” ou seja, antes do desenvolvimento da nadadeira caudal. “Larvas velhas” – refere-se às larvas em estágio de “pós-flexão” ou seja, após o desenvolvimento da nadadeira caudal. O termo “flexão” refere-se ao período de transição entre estes dois estágios. “Juvenil” – refere-se a indivíduos morfológicamente semelhantes a adultos, diferindo destes com relação ao tamanho. O termo “pós-larva” tem sido utilizado por diferentes autores, expressando significados diferentes e, portanto, torna-se inapropriado para generalizações.

3. RESULTADOS

3.1 *Problemas Relacionados às Características de Uso e Manutenção do Equipamento*

Durante os três primeiros meses de amostragem (etapa 1), uma grande quantidade de componentes eletrônicos, peças da armadilha e principalmente amostras, foram perdidas devido a problemas relacionados à utilização e manutenção dos equipamentos. No entanto, durante o mês de abril (etapa 2), depois de observadas as causas destes problemas e de terem sido elaboradas soluções para eles, foi possível otimizar a utilização das armadilhas, e mesmo com um protocolo de coleta mais trabalhoso e com um maior número de horários de amostragem, nenhum equipamento ou amostra foi perdido, resultando em um aproveitamento de 100% do esforço amostral durante esta etapa.

Os principais problemas que causaram a perda de amostras, durante a etapa 1, foram as falhas do equipamento eletrônico no momento do acionamento das lâmpadas, e conseqüente não realização daquele determinado horário de amostragem, e também, devido ao apagamento das lâmpadas durante um determinado horário de amostragem, o que inviabilizou a determinação do intervalo de tempo durante o qual a armadilha atuou. O apagamento das lâmpadas ocorreu devido a falhas do equipamento eletrônico e, principalmente, devido a falhas na vedação do núcleo estanque e conseqüente contato da água salgada com os componentes internos. Nestes casos, além da perda de amostras, foram perdidos também os componentes internos do núcleo estanque. Um total de 5 conjuntos de componentes foi perdido.

Os problemas de falhas na vedação do núcleo estanque estiveram sempre relacionados às peças móveis, ou seja, a tampa superior do núcleo e a tampa da saída de ar. As falhas da vedação da tampa superior foram ocasionadas por sucessivas aberturas do núcleo sem que o *O-ring* fosse substituído, pois mesmo não apresentando problemas aparentes sua eficiência era comprometida a cada reutilização. Após esta percepção e durante a etapa 2, a cada abertura do núcleo, o *O-ring* antigo foi substituído por um novo. Já a entrada de água pela tampa da saída de ar, foi devida à falta de fita de vedação envolvendo a rosca da tampa ou às rachaduras provocadas nas paredes internas da abertura da saída de ar, provavelmente devido ao excesso de fita de vedação.

3.2. Ocorrência dos Grupos Zooplancctônicos

Em vinte e nove noites de amostragem, foram coletadas 217 amostras contendo uma grande quantidade de organismos mero e holoplancctônicos. Uma estimativa da captura total, para os grupos com freqüência de ocorrência acima de 30% (Figura 6), indica terem sido coletado mais de 4.056.000 indivíduos, apenas entre estes quinze grupos.

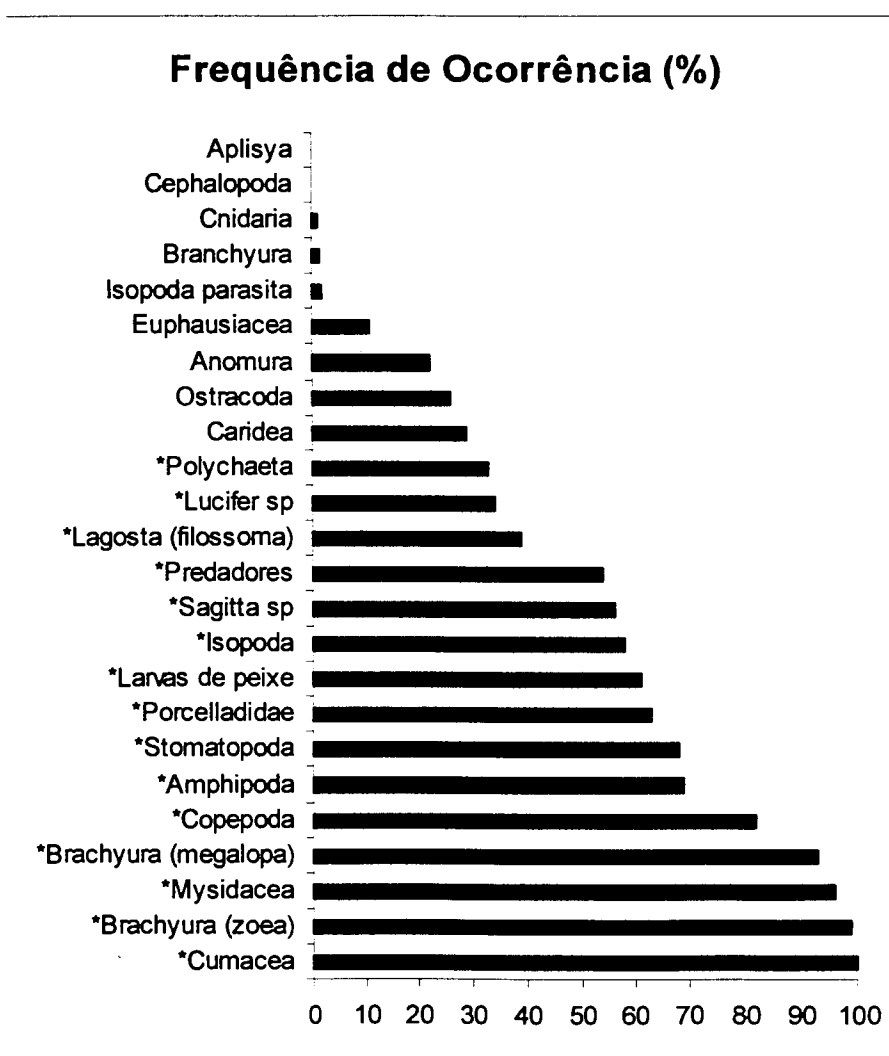


Figura 6 – Freqüência de ocorrência dos grupos taxonômicos contidos nas 217 amostras coletadas com as armadilhas de luz. Os asteriscos indicam os 15 grupos com freqüência de ocorrência acima de 30%.

Dois entre estes quinze grupos, quando somados, representaram cerca de 80% dos organismos coletados (zoeas de brachyura 53,8% e cumaceos 26,6%) e estiveram presentes, respectivamente, em 99 e 100% das amostras, enquanto as larvas de peixes e lagostas foram encontradas respectivamente em 61 e 39% das amostras. Um total de 3.165 juvenis e larvas de peixes, 686 clupeídeos e engraulídeos denominados aqui como “predadores” e 2.650 larvas de lagosta (filossomas) foram coletados.

3.3. Identificação das Larvas de Peixe

Foram capturadas 14 famílias de larvas de peixe, além de uma única larva da ordem Pleuronectiformes e mais quatro tipos de larvas da subordem Labroidei que não foram identificadas até o nível de família (Tabela 1). Estas larvas de Labroidei (denominadas como tipos *A*, *B*, *C* e *D*) representaram 86,4% da captura total para larvas de peixes, e somadas a outras três famílias (Labrisomidae, Clupeidae e Engraulidae) representam 96% do total. Individualmente, nenhuma das outras onze famílias chegou a representar 1% das capturas. Duas famílias, Hemiramphidae e Pleuronectidae foram representadas apenas por um indivíduo cada uma e outras duas, Myctophidae e Sphyraenidae por apenas dois indivíduos.

A contagem de miômeros e outras características sugerem que as larvas de Labroidei denominadas *A*, *B*, *C* e *D* sejam representantes de uma mesma família e, embora a identificação não tenha sido concluída, a suspeita é que sejam larvas da família Labridae, uma vez que a morfologia, a posição das nadadeiras e o fato de todas possuírem entre 35 e 37 miômeros concordam com tal suposição e ainda, a ausência de espinhos no opérculo e o corpo relativamente alongado, mesmo nos indivíduos maiores (6-8mm), colaboram para distingui-los dos possíveis pomacentrídeos.

Tabela 1 – Classificação taxonômica das larvas de peixes contidas nas 217 amostras. As porcentagens dos clupeídeos e engraulídeos com 30mm ou mais não foram indicadas devido não terem sido incluídos no total como larvas de peixes, e sim separados com a denominação de predadores.

TAXA	Nº INDIVÍDUOS (%)
CLUPEIFORMES	
Clupeidae (larvas)	46 (1,4)
Clupeidae (≥ 30mm)	396
Engraulidae (larvas)	116 (3,6)
Engraulidae (≥ 30mm)	290
Não identificados (larvas)	20 (0,63)
MYCTOPHIFORMES	
Myxophidae	2 (0,06)
BELONIFORMES	
Hemiramphidae	
Hemiramphus sp	1 (0,03)
PERCIFORMES	
Percidae	
Carangidae	5 (0,15)
Gobiidae	
Eucinostomus sp	21 (0,66)
Lutjanidae	
Lutjanus sp	10 (0,31)
Mugilidae	
Scombridae	
Scomber sp	2 (0,06)
Labroidae	
Tilapia	1184 (37)
Tilapia	829 (26)
Tilapia	52 (1,6)
Tilapia	675 (21)
Lacidae	4 (0,12)
Scorpaenidae	3 (0,09)
Pomacentridae	
Acanthurus saxatilis	2 (0,06)
Stegastes sp	6 (0,18)
Blepharidae	
Lacrimidae	142 (4,5)
Gobiidae	
Gobiidae	30 (0,94)
PLEURONECTIFORMES	1 (0,03)
TETRAODONTIFORMES	
Tetraodontidae	4 (0,12)
Danificadas	18 (0,56)



Figura 7 - Larvas de Labroidei. De cima para baixo vê-se as larvas tipo *B* com 4mm, tipo *C* com 5mm e duas larvas tipo *D* com 7 e 8mm de comprimento. Embora o número de melanóforos na região pós anal seja variável, todas possuem características muito semelhantes em relação à morfologia e número de miômeros o que sugere que possam ser larvas de uma mesma família.

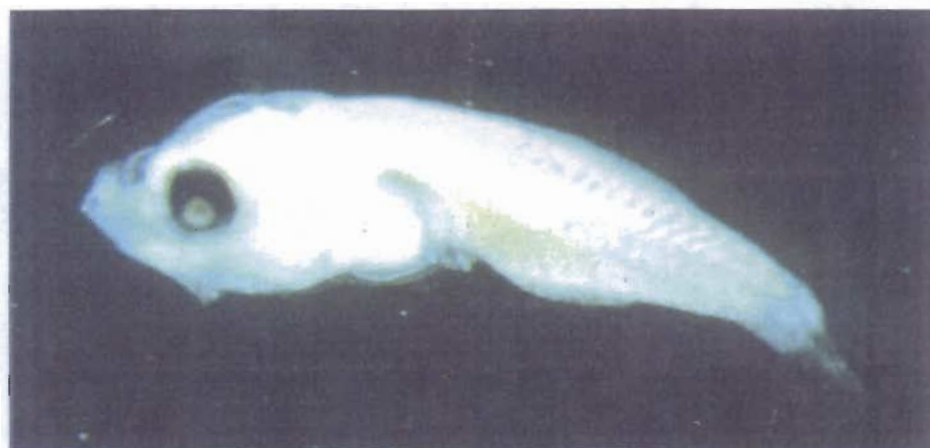


Figura 8 - Larvas de Carangidae com 5mm (acima) e 3,5 mm (abaixo). São características importantes os denticulos na boca, os espinhos nas regiões do opérculo e pré opérculo, número de miômeros (24-25).



Figura 9 – Larva de Gerreidae com 14mm de comprimento. As larvas de Gerreidae são extremamente semelhantes às de Mictophidae, diferindo destas principalmente devido a segunda nadadeira dorsal ser verdadeira e não adiposa.



Figura 10 – Larva de Tetraodontidae com 4mm de comprimento. São característicos a posição do tubo digestivo e a pigmentação menos intensa na cabeça e cauda em relação ao resto do corpo.

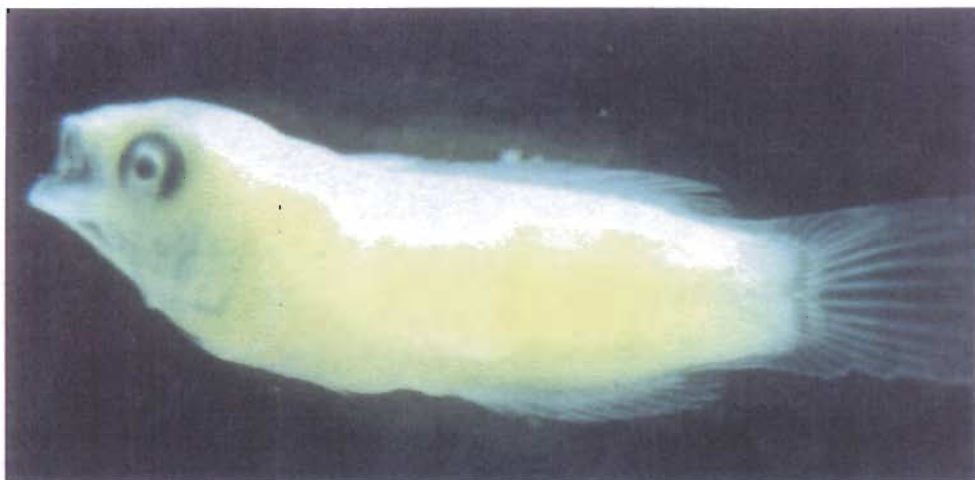


Figura 11 - Larva de Labridae com 8mm e 35 miômeros.

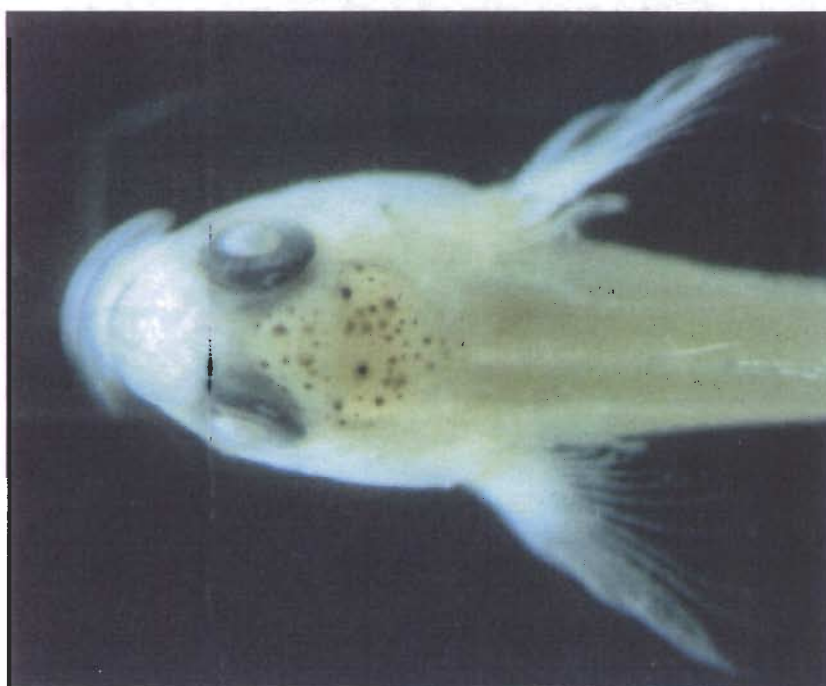


Figura 12 – Larva de Gobiidae com pigmentação bastante característica no topo da cabeça.

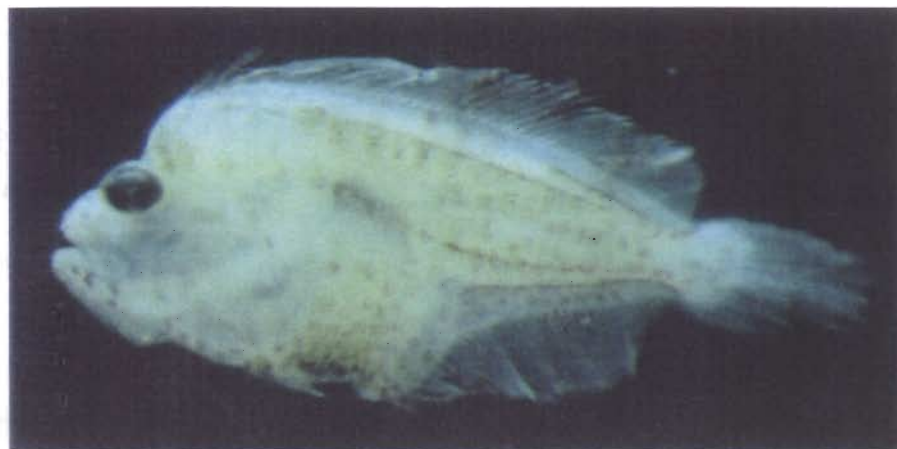
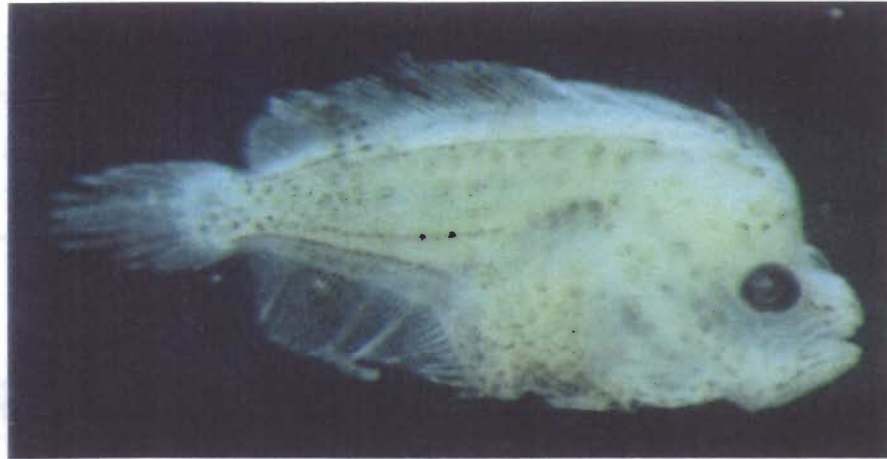


Figura 13 – Larva de Pleuronectiforme com 3,5mm de comprimento (acima lado direito e abaixo lado esquerdo). As principais características são: presença de espinhos nas nadadeiras, linha lateral curva acima da nadadeira peitoral e início da dorsal acima dos olhos. Segundo Figueiredo e Menezes (2000), duas espécies desta família ocorrem em águas brasileiras, *Oncopterus darwinii* (no sudeste) e *Poecilopsetta albomarginata* (registrada para a costa norte).

Os gráficos a seguir, ilustram a frequência absoluta de indivíduos, de cada família ou grupo, por classe de tamanho, e o último gráfico da sequência refere-se ao total de larvas capturadas nas 217 amostras.

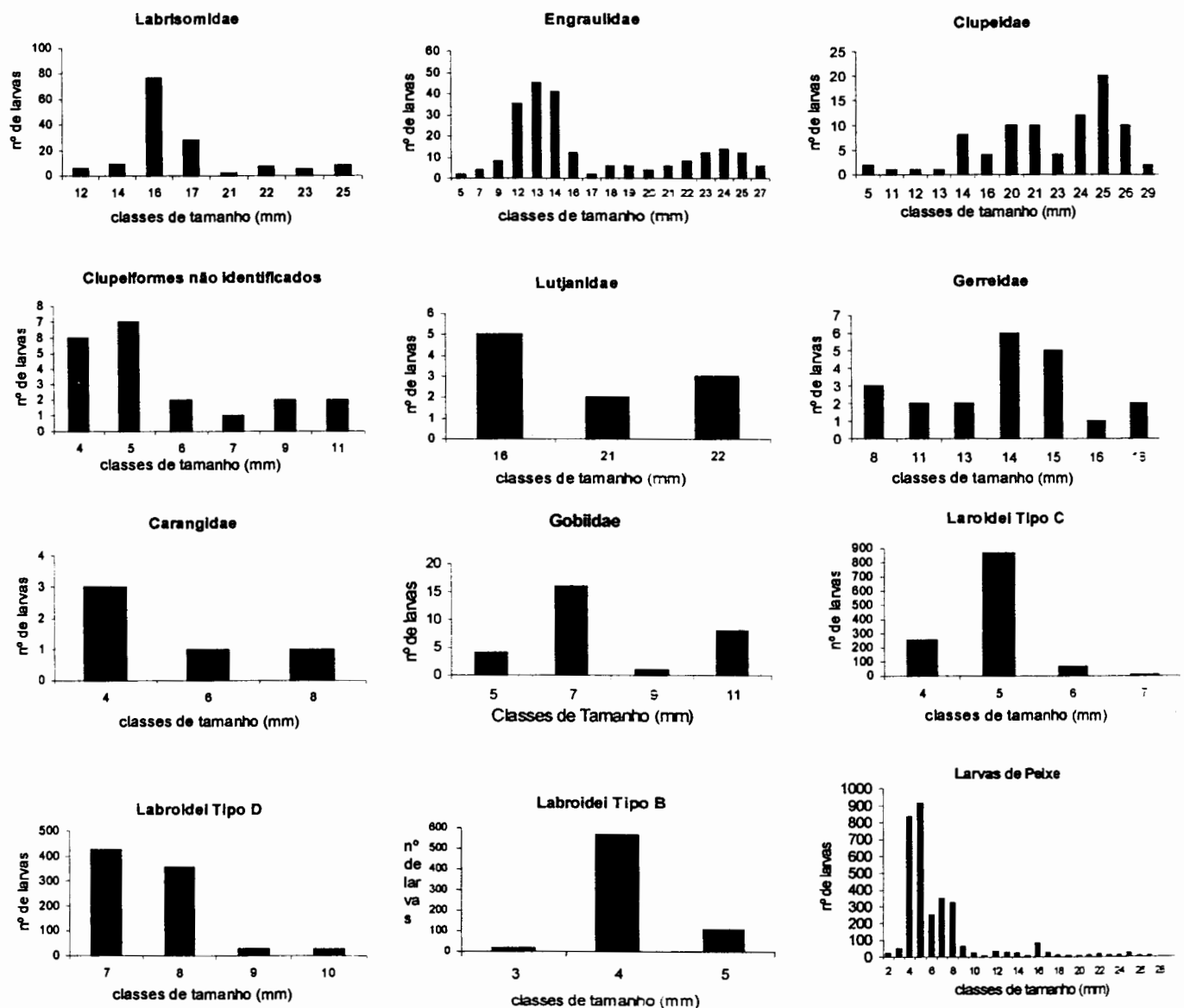


Figura 14 - Classes de tamanho dos grupos de larvas de peixes que ocorreram em três classes ou mais, nas 217 amostras coletas. O último gráfico refere-se ao conjunto de todas as larvas de peixe capturadas.

A armadilha desenvolvida coletou proporções mais elevadas de larvas em menores classes de tamanho, sendo mais de 85% das larvas menores que 9mm e mais de 50% das larvas menores que 5mm. Isso, obviamente, foi relacionado à grande abundância dos Labroidei não identificados, que ocorreram nestas classes de tamanho. Apesar disso, a grande maioria das larvas são indivíduos pós-flexão. As larvas em estágios de pré-flexão e flexão somadas, não chegaram a representar 14% das larvas capturadas. As famílias que foram representadas por indivíduos juvenis ou larvas velhas são: Hemiramphidae, Sphyaenidae, Labrisomidae, Lutjanidae, Gerreidae, Pomacentridae, Clupeidae e Engraulidae. Por exemplo, os labrisomídeos ocorreram em tamanhos entre 12 e 25mm com maior abundância em 16 e 17mm e os lutjanídeos ocorreram apenas entre 16 e 22mm. Os clupeídeos e engraulídeos, após separados os indivíduos com 30mm ou mais, mostraram maiores abundâncias nas classes 14-26mm e 12-16 mm respectivamente.

3.4. Conteúdo Estomacal dos Engraulídeos e Clupeídeos (> 30mm)

Entre os oito indivíduos que tiveram o conteúdo estomacal analisado, em todos foi constatada a presença de um grande número de organismos zooplancctônicos. No estômago de um engraulídeo com 62mm coletado com a armadilha, foram encontrados 212 indivíduos zooplancctônicos (Tabela 2), além de uma massa não identificável representando cerca de 30% do conteúdo. No conteúdo do estômago de outro engraulídeo, com 68 mm, foi encontrada uma larva de peixe da mesma família com cerca de 22mm, o que sugere não haver qualquer tipo de seletividade destes predadores, no que se refere à alimentação.

Tabela 2 - Conteúdo estomacal de um engraulídeo com 62 mm.

GRUPO	Nº
Zoea de Brachyura	111
Megalopa de Brachyura	2
Stomatopoda	44
Copepoda	14
<i>Sagitta</i> sp.	5
<i>Lucifer</i> sp.	10
Amphipoda	3
Misidacea	17
Filosoma de Lagosta	1
Porcelanidae	5
Total	212

3.5. Abundância do Zooplâncton com Relação aos Fatores Analisados

Os 15 grupos zooplancctônicos que tiveram frequência de ocorrência acima de 30% e cujos dados foram submetidos às análises estatísticas foram: predadores (clupeídeos e engraulídeos > 30mm), larvas de peixes, larvas de lagostas, stomatopoda, zoeas de brachyura, cumaceos, porcelanídeos, copepodas, megalopas de Brachyura, poliquetas, isopodas, amphipodas, misidaceos, *Lucifer* sp e *Sagitta* sp.

3.5.1. Variação Mensal da Abundância: Cinco dos grupos analisados (predadores, cumaceos, polychaetas, isopodas e *Lucifer* sp), não apresentaram diferenças significativas nas capturas em diferentes meses de amostragem (K-W $P > 0,05$). Os testes para todos os outros dez grupos indicaram diferenças significativas com valores de $P < 0,0001$ exceto para megalopas ($P < 0,01$) e *Sagitta* sp ($P < 0,05$) (Figura 15). Os stomatopodas e porcelanídeos apresentaram maiores capturas médias no mês de janeiro; as larvas de peixe, copepodas, amphipodas e *Sagitta* sp tiveram maiores capturas médias no mês de fevereiro; e as lagostas, zoeas e megalopas de Brachyura e misidaceos tiveram maiores capturas médias no mês de março.

Observando a variação nas capturas de larvas de peixes e lagostas, foram notados dois picos de captura durante os quatro meses de amostragem, um primeiro durante o período de lua nova, em fevereiro, quando em apenas duas noites foram capturadas 41,9% do total das larvas de peixe e 31,4% do total das larvas de lagosta, e um segundo pico, também durante o período de lua nova, no mês de março, quando em apenas três noites foram capturadas 23,5% do total das larvas de peixe e 55,6% do total das larvas de lagosta. As capturas nestes dois picos somam cerca de 65 e 87% do total das larvas de peixes e lagostas, respectivamente, para todo o período do experimento.

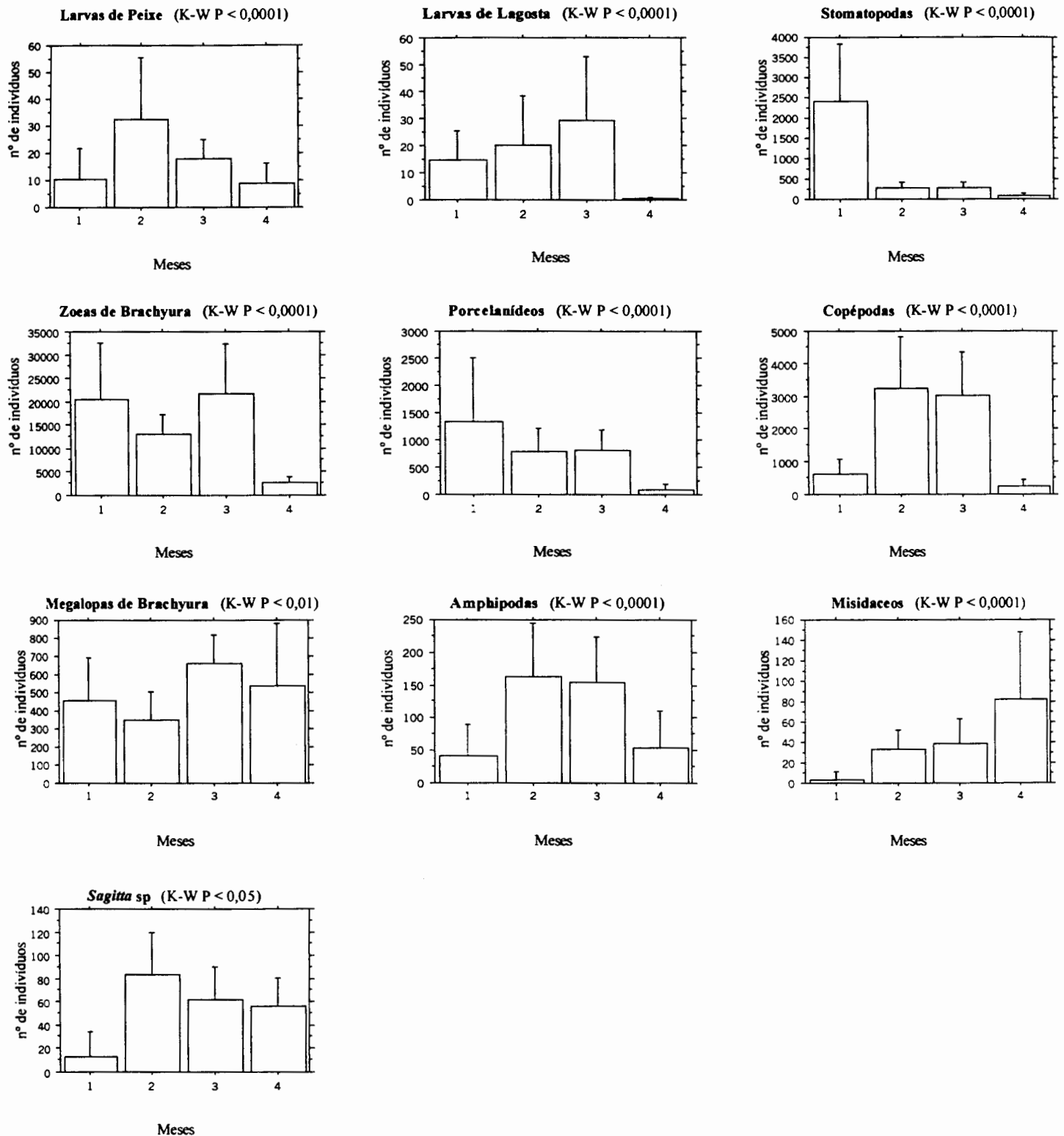


Figura 15 – Número médio de indivíduos, por grupo taxonômico, nos diferentes meses de amostragem. Os números 1, 2, 3 e 4 representam respectivamente janeiro, fevereiro, março e abril. O número de amostras para cada um dos meses foi: Jan. n=12, Fev. n=44, Mar. n=53 e Abr. n=72. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

3.5.2. Variação da Abundância entre os Locais de Coleta: Apenas seis entre os grupos estudados mostraram diferenças significativas com relação às capturas nos três locais de coleta, com $P < 0,001$ para cumaceos e isopodas, com maiores capturas médias nos locais FO (Fora da área fechada) e IB (Ilha da Barra ou dentro da área fechada) respectivamente, $P < 0,01$ para *Lucifer* sp, com maior captura média no local FO e $P < 0,05$ para larvas de peixe, lagostas, e megalopas de Brachyura, com maiores capturas médias nos locais LI (limite da área fechada) e FO respectivamente (Figura 16). Para os outros nove grupos, a magnitude das capturas foi similar nos 3 locais amostrados (K-W $P > 0,05$), observando-se um incremento simultâneo das capturas nos diferentes locais durante determinados períodos (especialmente na Lua Nova), indicando que para estes dez taxa, os padrões de variação das capturas ao longo dos meses foram consistentes sobre os padrões de variações espaciais, ao menos nas escalas abrangidas neste experimento (250-600m).

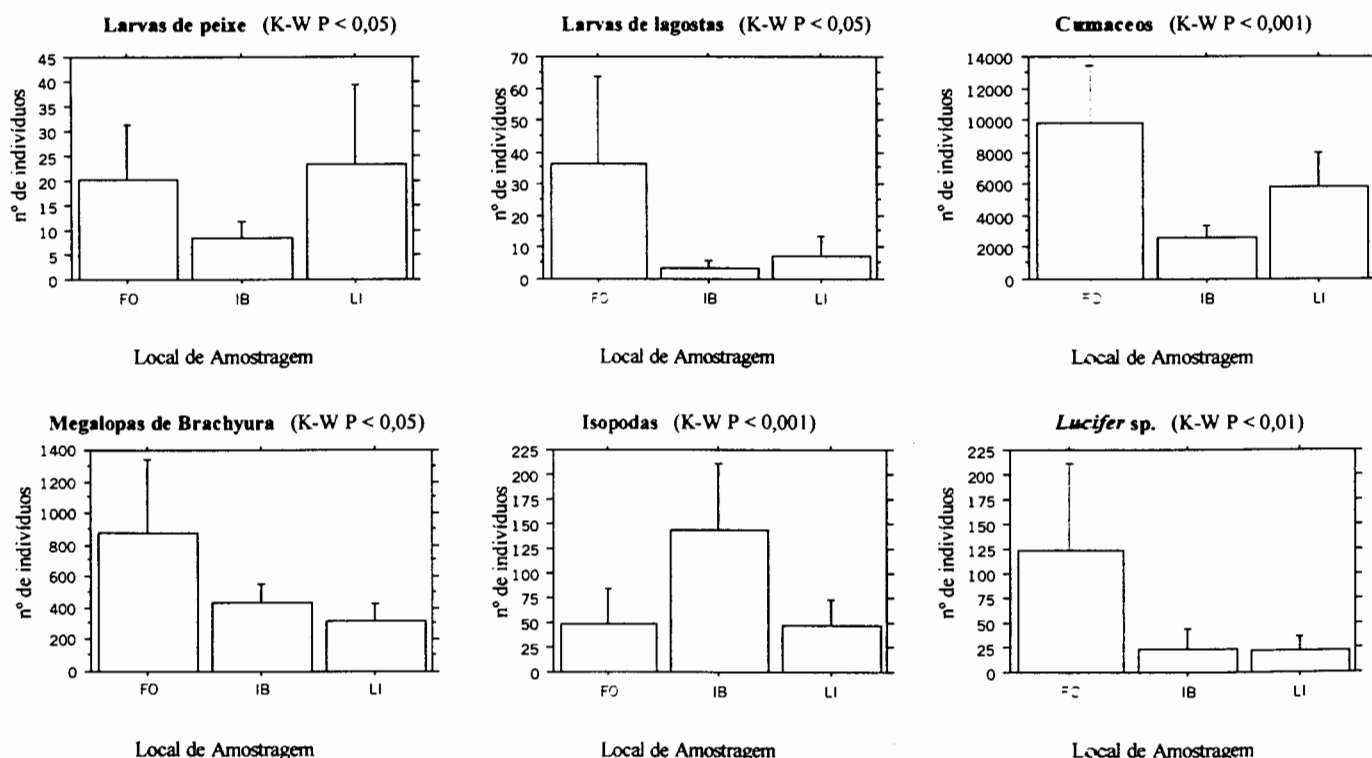


Figura 16 – Número médio de indivíduos dos grupos zooplancctônicos, nos diferentes locais de amostragem. O número de amostras para cada local foi: FO n=53, IB n=63 e LI n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

3.5.3. Influência da Fase da Lua: Os testes de “Kruskal-Wallis” indicaram diferenças significativas em relação às capturas nas diferentes fases da lua, para todos os grupos analisados, com valores de $P < 0,01$ para predadores e Polychaeta, $P < 0,001$ para stomatopodas e isopodas e $P < 0,0001$ para os todos os outros doze grupos (Figuras 17a e 17b). Os misidáceos e *Sagitta* sp. apresentaram capturas médias mais elevadas em períodos de lua cheia e os Polychaeta apresentaram capturas médias mais elevadas para lua crescente, os demais grupos tiveram capturas médias mais elevadas nos períodos de lua nova.

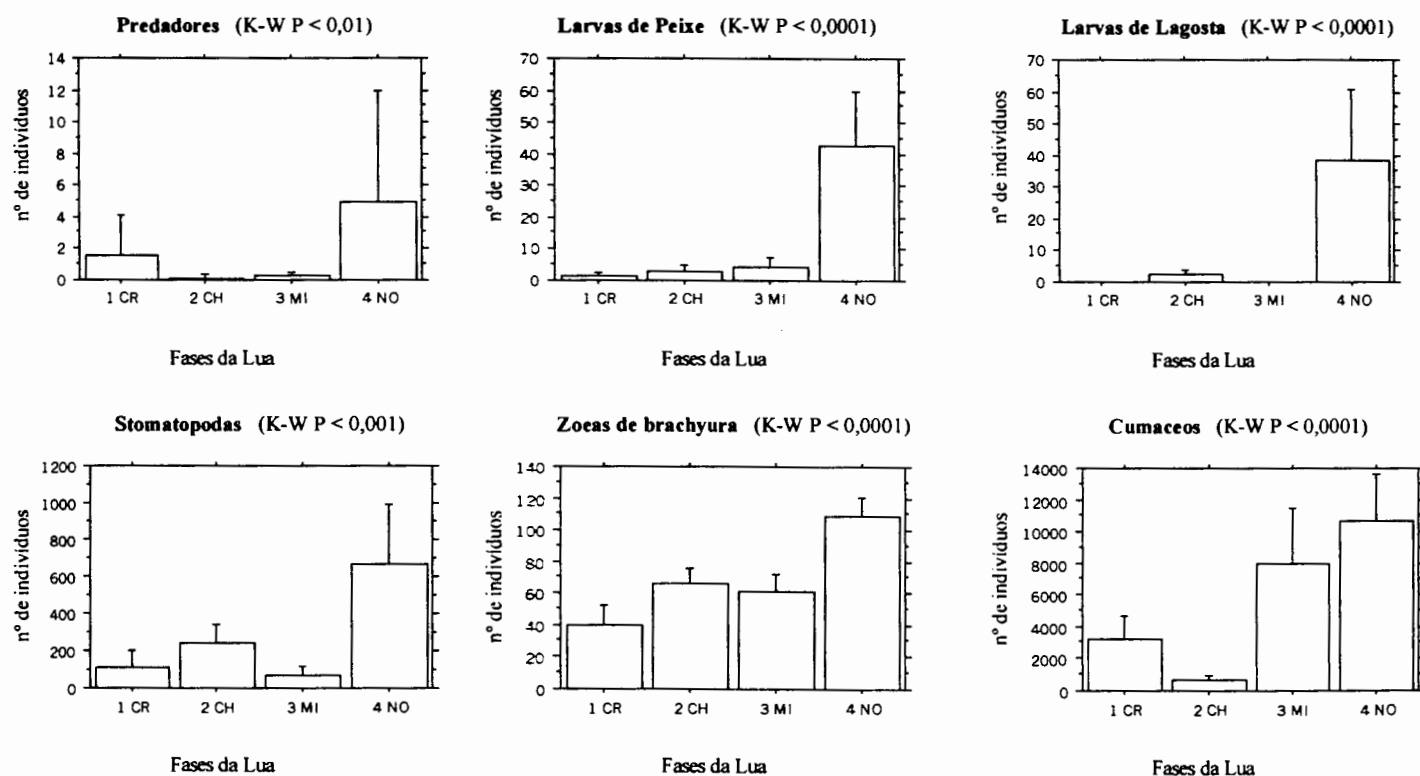


Figura 17a - Número médio de indivíduos, dos grupos zooplancônicos, nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada local foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

Os Polychaeta apresentaram maiores capturas médias na lua crescente, provavelmente relacionadas a um evento de enxameamento, ocorrido na primeira noite de coleta da etapa 2 (abril), quando apenas nesta data foram coletados 3702 indivíduos, ou seja, mais de 55% da captura total para o grupo no período do experimento. A suposição de que tenha ocorrido enxameamento, deve-se ao fato dos Polychaeta serem nereídeos adultos de hábitat benthico.

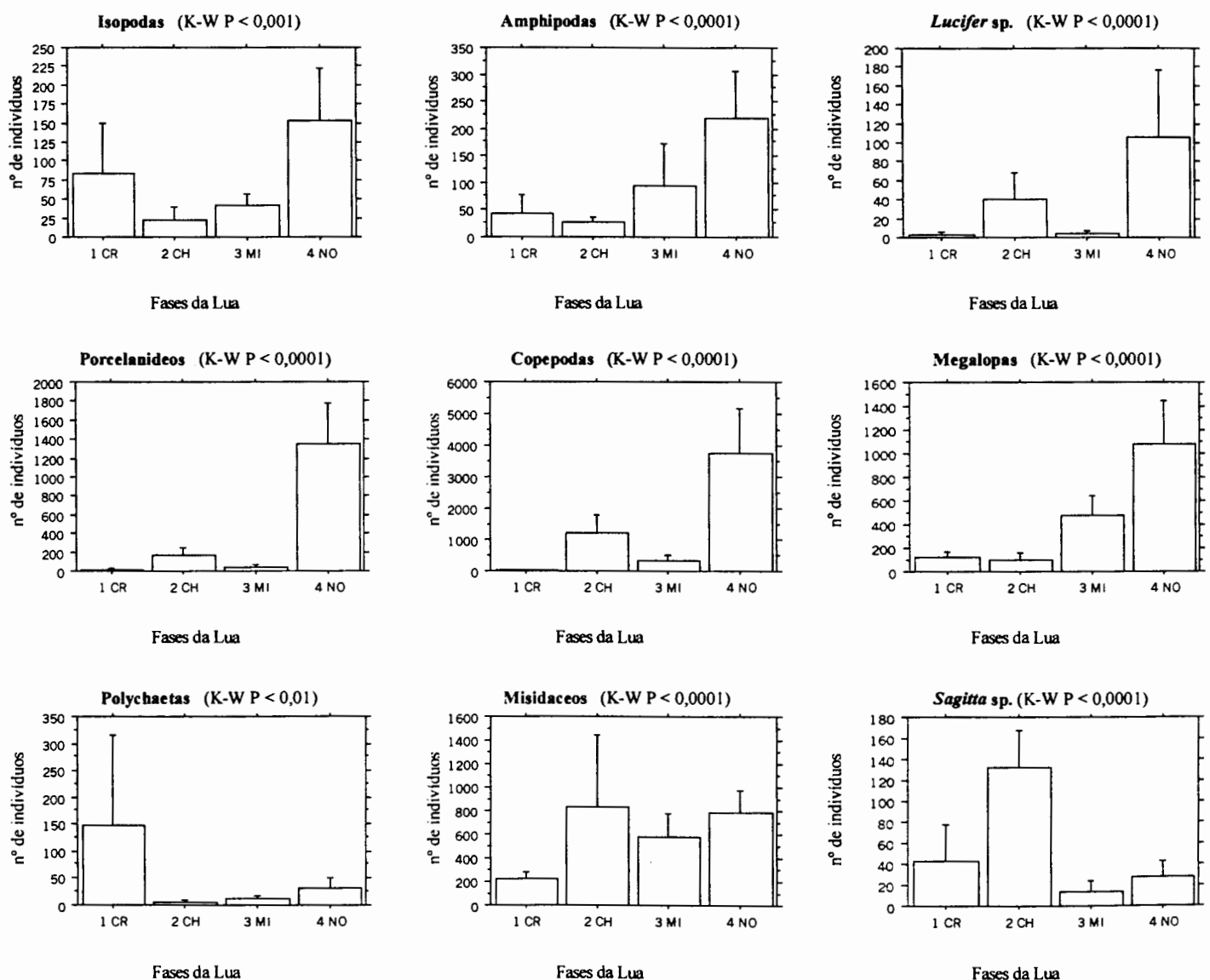


Figura 17b – Número médio de indivíduos, dos grupos zooplancctônicos, nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada local foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de confiança (95%).

3.5.4. Variação das Capturas nos Três Horários de Coleta: Diferenças significativas nas capturas entre os três horários de coleta (21h:00-22h:00; 00h:00-01h:00 e 03h:00-04h:00), foram observadas para onze dos quinze grupos analisados. Os testes de Kruskal-Wallis indicaram valores de $P < 0,001$ para predadores, zoeas de Brachyura, cumaceos e misidaceos, $P < 0,05$ para peixes, lagostas, porcelanideos, copepodas, megalopas, isopodas e *Sagitta* sp e $P > 0,05$ para stomatópodas, polychaetas, amphipodas e *Lucifer* sp. (Figura 18).

Entre os grupos que apresentaram diferenças estatísticas significativas nove tiveram maiores capturas médias entre os horários 21h:00-22h:00 (larvas de peixe, lagostas, zoeas e megalopas de Brachyura, porcelanideos, copepodas, misidaceos, *Sagitta* sp); os cumáceos tiveram maior captura média entre os horários 00h:00-01h:00 e os predadores tiveram maior captura média entre os horários 03:00-04:00.

3.5.5. Influência do Estado da Maré: Nove entre os 15 grupos, mostraram diferenças significativas das capturas em diferentes estados de maré com valores de $P < 0,0001$ para stomatópodas, zoeas de Brachyura, porcelanideos e misidaceos; $P < 0,001$ para lagostas, cumaceos e copepodos; $P < 0,01$ para *Lucifer* sp e $P < 0,05$ para poliquetas (Figura 19).

Os grupos stomatópodas, zoeas de Brachyura, porcelanideos, copepodas, misidaceos e *Lucifer* sp tiveram maiores capturas médias nos períodos de vazante, os cumaceos tiveram maiores capturas médias nos períodos de enchente e os polychaetas e lagostas tiveram maiores médias de captura nos períodos de estofó da maré.

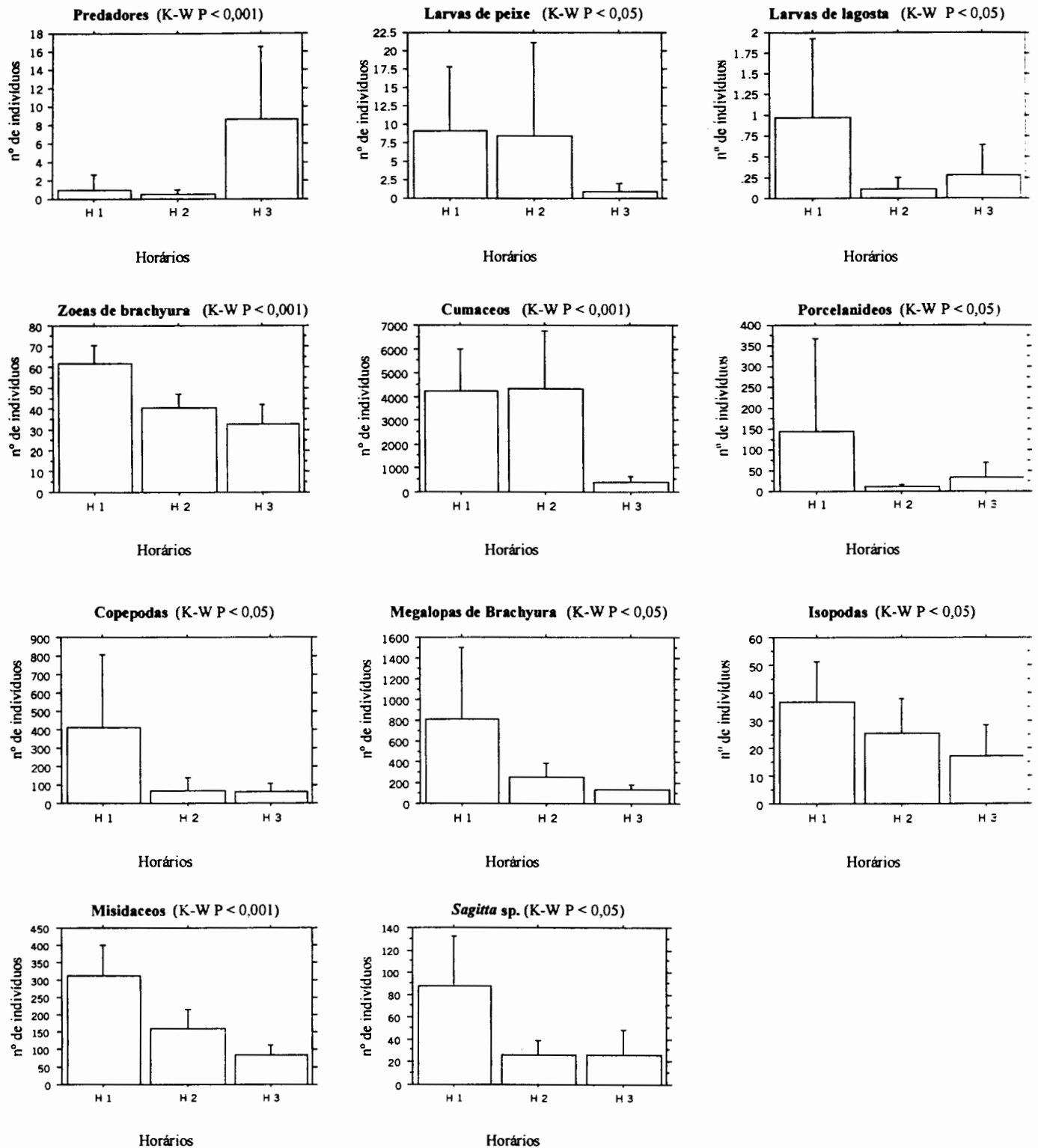


Figura 18 - Número médio de indivíduos dos grupos zooplancctônicos, nos três horários amostrados durante o mês de abril, sendo: H1 (21h:00-22h:00), H2 (00h:00-01h:00) e H3 (03h:00-04h:00). O número de amostras para os três horários foi o mesmo: n=5. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

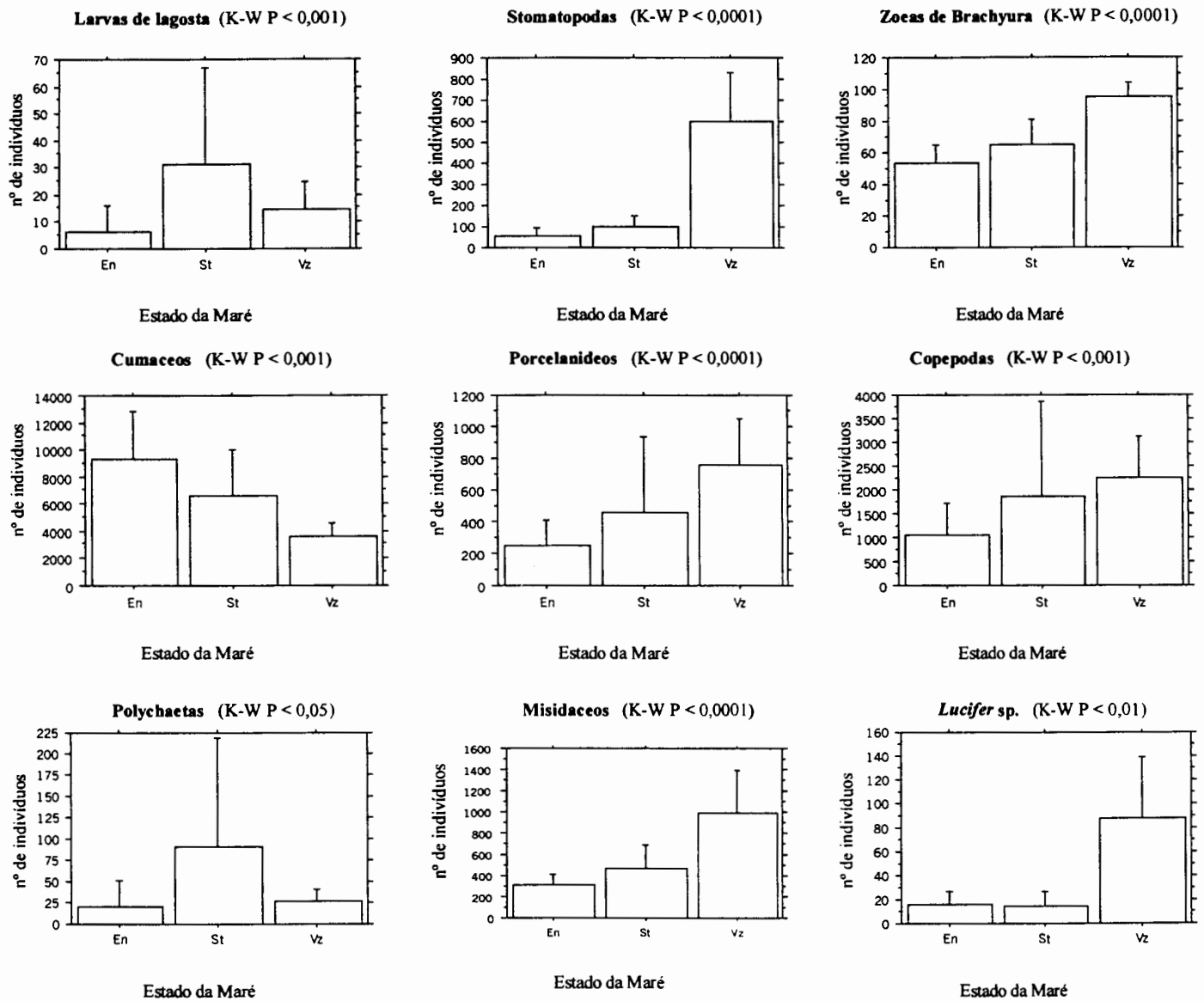


Figura 19 - Número médio de indivíduos dos grupos zooplancônicos, nos diferentes estados de maré, Vz (vazante), En (enchente) e St (estófo). O número de amostras para cada estado da maré foi: Vz n=94, En n=58 e St n=29. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

3.6. Abundância dos Taxa de Larvas de Peixe Identificados

Os grupos de larvas de peixe que foram representados por mais de vinte indivíduos nas 217 amostras foram os labroidei tipo *A*, tipo *B*, tipo *C* e tipo *D* e as famílias Labrisomidae, Gerreidae, Gobiidae, Clupeidae e Engraulidae.

3.6.1. Variação Mensal da Abundância: Entre os nove grupos de larvas de peixe analisados, apenas os clupeídeos não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($K-W P > 0,05$) na abundância entre os quatro meses de amostragem. Os outros oito grupos apresentaram diferenças significativas com valores de $P < 0,001$ para os Labroidei tipo *D* e Engraulidae, $P < 0,01$ para os Labroidei tipo *A*, *B* e *C* e para os Labrisomidae e Gobiidae, e $P < 0,05$ para Gerreidae (Figura 20). Os Labroidei tipo *A*, *B* e *C* e a família Gerreidae apresentaram maiores médias de captura no mês de fevereiro, já os Gobiidae, Engraulidae e os Labroidei tipo *D* apresentaram maiores médias para as capturas no mês de março.

3.6.2. Influência das Fases da Lua: Entre os nove grupos analisados, apenas os clupeídeos e gobiídeos não apresentaram diferenças significativas nas capturas em diferentes fases da lua ($K-W P > 0,05$). Para os outros sete grupos foi detectada uma forte influência da variação das fases lunares sobre as capturas (Figura 21). Os sete grupos apresentaram maiores números médios para os períodos de lua nova. Os menores números médios foram encontradas nos períodos de luas crescentes para os quatro tipos de Labroidei e engraulídeos, e luas cheias para gerreídeos e labrisomídeos.

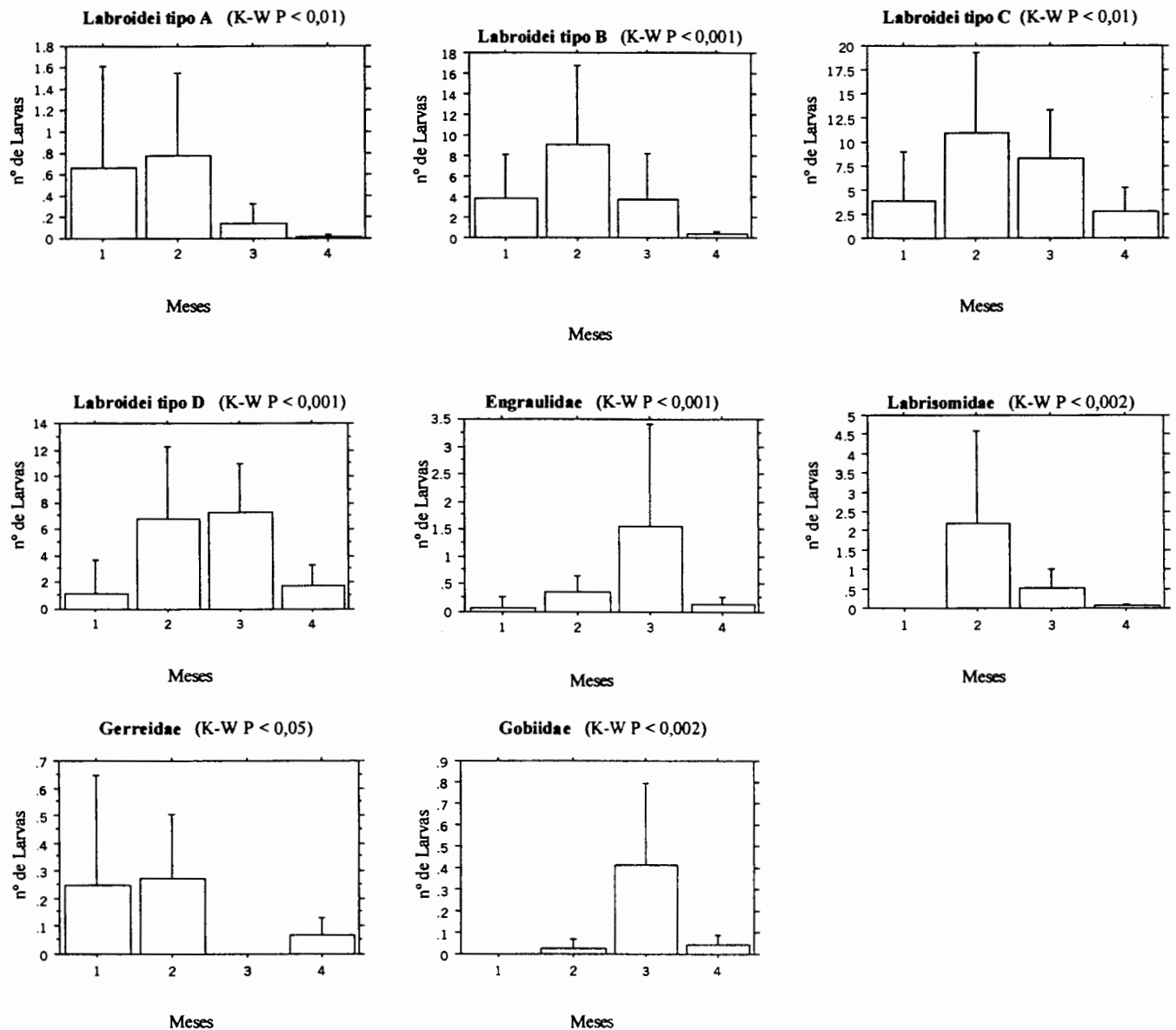


Figura 20 – Número médio de larvas de peixe nos diferentes meses de amostragem, sendo que 1,2,3 e 4 representam, respectivamente, janeiro, fevereiro, março e abril. O número de amostras para cada mês foi: jan. n=12, fev. n=44, mar. n=53 e abr. n=72. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

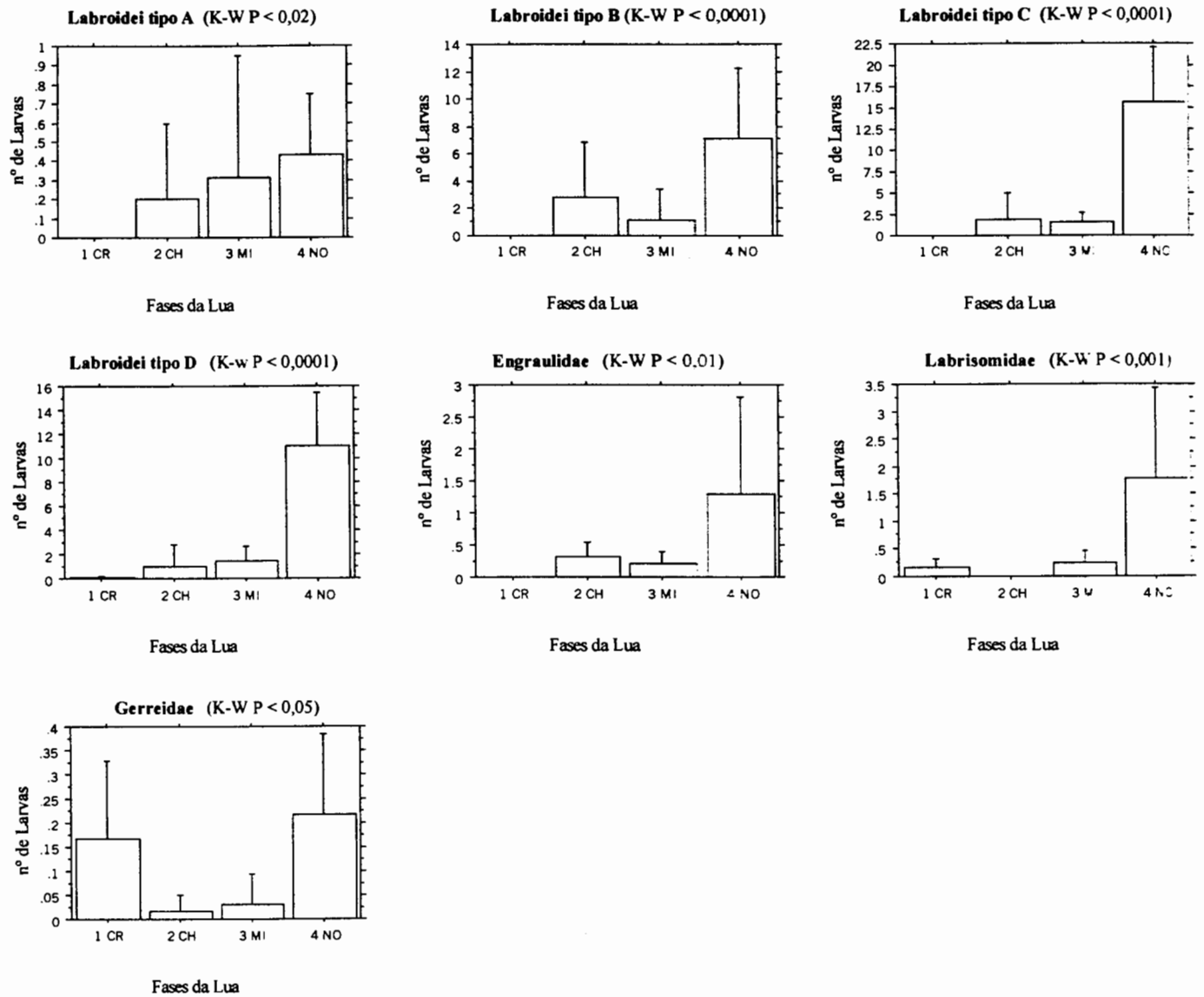


Figura 21 – Número médio de larvas de peixe nas diferentes fases da lua. O número de amostras para cada fase da lua foi: CR n=24, CH n=60, MI n=32 e NO n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

3.6.3. Variação da Abundância entre os Locais de Coleta: Diferenças estatísticas significativas nas capturas entre os três locais de amostragem (IB, LI e FO) foram detectadas apenas para os Labroidei tipo *D* (K-W $P < 0,002$) e para os Gobiidae (K-W $P < 0,05$) (Fig. 22). Para os outros sete grupos não foram detectadas diferenças estatísticas significantes e portanto, a distribuição espacial mostrou-se homogênea ao menos nas escalas aqui utilizadas. Os Gobiidae tiveram maiores capturas médias no local FO (Fora da Área) e menores no local LI (Limite da Área). Os Labroidei tipo *D* tiveram maiores médias de captura no local LI e menores no local IB (Ilha da Barra).

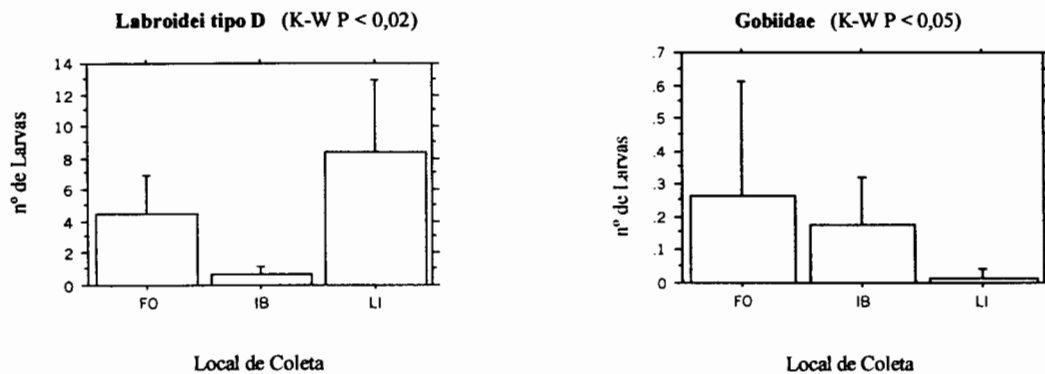


Figura 22 - Número médio de larvas de peixe nos diferentes locais de coleta. O número de amostras para cada local foi: FO n=53, IB n=63 e LI n=65. As barras representam Intervalo de Confiança (95%).

4. DISCUSSÃO

4.1. *Características e Funcionamento das Armadilhas*

Embora a armadilha aqui apresentada tenha sido desenvolvida com base nos modelos descritos por Doherty (1987) e Brogan (1994), um conjunto de diferenças pode ser observado entre os três modelos, principalmente com relação ao tamanho, volume interno, número de câmaras, número de lâmpadas e presença de um timer que torne automático o acionamento das lâmpadas. A armadilha aqui descrita constitui o modelo menos complexo, possui apenas uma câmara enquanto as armadilhas de Brogan (1994) e Doherty (1987a) possuem, respectivamente, duas e três câmaras, esta última sendo a única a contar com a presença de um timer automático. Estas diferenças obviamente implicam em vantagens e desvantagens de um modelo sobre o outro.

Doherty (1987) argumentou a favor de uma armadilha com grande volume interno e bastante complexa, com três câmaras e funcionamento alternado entre as lâmpadas de câmaras distintas, visando minimizar as taxas de fuga dos organismos capturados, visto não existirem mecanismos que promovam o fechamento das entradas da armadilha após os períodos de coleta. No entanto, duas desvantagens importantes acompanham tal modelo: grande tamanho e, conseqüentemente, o peso elevado, que tornam pouco prática sua utilização em pequenas embarcações, e principalmente o alto custo de construção. Comparando-se os valores de armadilhas utilizadas por diversos autores, fica clara a vantagem do nosso equipamento; enquanto outras armadilhas custam A\$ 1500 (Doherty, 1994), U\$100 (Brogan, 1994), U\$3000 e U\$300 para modelos com três e duas câmaras respectivamente (Hernandez e Lindquist, 1999), uma unidade da armadilha aqui apresentada pode ser montada com apenas 50 dólares (agosto de 2001). Além disso, o pequeno tamanho e relativa leveza, tornaram sua utilização bastante simples em pequenas embarcações, mais facilmente disponíveis em universidades e centros de pesquisa de países em desenvolvimento.

Outra diferença importante deste equipamento relaciona-se ao fato de todas as paredes da armadilha serem opacas e apenas os funis de entrada serem translúcidos. O primeiro equipamento aqui desenvolvido foi muito semelhante ao modelo de Brogan (1994), com a parte superior do corpo da armadilha possuindo paredes translúcidas e funis em forma de pirâmide

(Anexo1). No entanto após a observação de seu funcionamento e do comportamento dos organismos no entorno da armadilha, decidiu-se modificar o equipamento. Nossas observações foram muito semelhantes àquelas relatadas em Meekan *et al.* (2000), de que alguns indivíduos gastam muito tempo chocando-se contra as paredes transparentes da armadilha, com a intenção de se aproximarem das lâmpadas, mas apenas alcançam as entradas após uma grande quantidade de tentativas e erros. Assim, apenas os funis de entrada sendo transparentes, os organismos direcionam-se diretamente para as entradas da armadilha, ao invés de chocarem-se contra as paredes, facilitando a captura. A desvantagem associada a este modelo, seria uma menor área de ação da luz.

As diferenças no potencial de captura de larvas de peixe para os desenhos de armadilhas de Doherty (1987a) e Brogan (1994) foram testadas por Hernandez e Lindquist (1999), e na análise dos dados de sete noites de coleta em 1994, apenas para uma delas foi detectada uma diferença significativa entre as capturas das duas armadilhas, embora o agrupamento dos dados destas sete noites, quando analisado, tenha gerado também uma diferença significativa. As taxas de captura costumam variar muito entre diferentes experimentos como pode ser observado na Tabela 3, que mostra uma relação de resultados obtidos por diversos autores e inclui os resultados aqui apresentados.

Tabela 3 – Resultados obtidos por diversos autores em coletas com armadilhas de luz.

Fonte	nº de horas	nº de câmaras	nº de Larvas	Média
Doherty (1987a)	300	(3)	1559	5,19
Milicich (1988)	1281	(3)	61252	47,8
Thorrold (1992)	613	(3)	7203	11,75
Brogan (1994)	30	(2)	9406	313,53
Hernandez and	128	(3)	243	1,89
Lindquist (1999)	133	(2)	87	0,65
Presente trabalho	217	(1)	3165	14,58

Observando esta tabela, pode-se notar o alto grau de variabilidade, mesmo quando experimentos são realizados nas mesmas regiões e com os mesmos equipamentos. Por exemplo, Doherty (1987a) e Milicich (1988) coletaram ambos, em Lizard Island na Grande Barreira e com armadilhas do mesmo modelo. No entanto, a diferença nas capturas médias entre os dois experimentos, foi da ordem de aproximadamente dez vezes. Estas questões são de extrema importância para que tais resultados possam, de fato, ser úteis ao manejo da pesca recifal. A

variabilidade nas taxas de captura pode estar relacionada, tanto às características dos equipamentos e protocolos de coleta, quanto à natureza estocástica da distribuição das larvas na coluna d'água, além das diferenças na composição das comunidades de peixes e invertebrados em diferentes regiões e complexos recifais.

A eficiência das armadilhas de luz está condicionada a um conjunto de fatores ambientais e biológicos. Por exemplo, a transparência da água ao redor da armadilha, a velocidade das correntes, a capacidade natatória dos organismos e suas características de fototropismo são fatores que influenciam diretamente o potencial de captura. Podemos imaginar, para uma armadilha estacionária, uma tendência de aumento das capturas por unidade de tempo à medida que aumenta a velocidade do fluxo, devido ao maior volume de água amostrado. No entanto, à medida que esse fluxo torna-se muito intenso, a relação é inversa devido à dificuldade dos organismos nadarem em direção às armadilhas.

Caracteristicamente, as armadilhas de luz sub-amostram larvas pequenas de peixes (Doherty, 1987; Thorrold, 1992). Neste experimento, embora mais de 80% das larvas coletadas sejam de estágios pós-flexão, foram encontradas maiores proporções de larvas em tamanhos entre quatro e oito milímetros, fato relacionado à alta abundância de Labroidei não identificados. Estas larvas, apesar de denominadas larvas velhas devido à característica de pós flexão, não podem ser consideradas pré-assentantes, devido à ausência de escamas e demais nadadeiras pouco desenvolvidas.

Comparando a ocorrência de outras famílias, entre os dados aqui apresentados e aqueles de outros autores, notamos uma certa similaridade ou mesmo a ocorrência de larvas em maiores classes de tamanho para este trabalho. Os labrisomidae aqui analisados tiveram as principais modas em 16-17mm, já os resultados de Brogan (1994) mostram uma maior ocorrência de larvas desta família entre 3-9mm, com uma queda abrupta na ocorrência a partir de 10mm. Para as famílias Gobiidae e Gerreidae, tivemos as principais modas em 7mm e 14-15mm respectivamente, enquanto Brogan (1994) indicou as principais modas para estas duas famílias em 3mm e 10mm, respectivamente. As famílias mais abundantes nas coletas realizadas na Grande Barreira, Pomacentridae e Lethrinidae (Milicich, 1988; Thorrold, 1992), apresentam maiores ocorrência em torno de 16-17mm e 20-21mm, respectivamente. Já as larvas mais abundantes neste experimento (Labroidei tipos B, C e D), apresentaram maior ocorrência em

torno de 5-8mm. Thorrold (1992) comenta os resultados apresentados por alguns limnólogos que coletaram maiores proporções de larvas de peixes em menores classes de tamanho e argumenta que esta discrepância pode estar relacionada a dois fatores: 1º as diferenças no desenho dos equipamentos, uma vez que as armadilhas utilizadas por estes limnólogos foram menores e com apenas uma câmara, e 2º as diferenças qualitativas nas respostas das larvas à luz, nos ambientes marinhos e limnéticos.

4.2. Fenômenos Oceanográficos e Distribuição do Zooplâncton

Como já mencionado na introdução deste trabalho, para muitos invertebrados e peixes bentônicos marinhos, as distribuições dos estágios pelágicos no espaço e no tempo, podem determinar os padrões de variabilidade no recrutamento destes organismos e como consequência, influenciar a subsequente estrutura das populações adultas. A heterogeneidade na distribuição dos estágios pelágicos, por sua vez, pode estar relacionada não apenas às distribuições dos adultos e periodicidade das desovas, mas também à combinação entre a sobrevivência dos estágios larvais, comportamento e transporte por processos oceanográficos (Shanks, 1983).

Os padrões comportamentais podem diferir bastante entre os taxa e mesmo entre diferentes estágios de uma determinada espécie (Leis & Carson-Ewart, 2000), e podem permitir às larvas, suplantarem condições ambientais adversas. Algumas larvas pelágicas de invertebrados bentônicos podem, por exemplo, controlar sua distribuição vertical em águas costeiras e estuarinas, mesmo em regiões onde as correntes de maré são consideravelmente fortes (Mileikovsky, 1973). Em determinadas situações, as circulações de maré podem provocar oscilações nas massas d'água, as quais promovem a retenção de larvas em habitats no interior das baías (Levin, 1986).

Uma grande variedade de fenômenos físicos pode ser observada em ambientes recifais, principalmente devido à imensa complexidade topográfica. Características hidrológicas como vórtices gerados pelas marés, plumas termais, frentes e, em algumas circunstâncias de ventos, circulações de Langmuir podem ocorrer no entorno dos recifes, sendo potencialmente

importantes para introduzir ou reter organismos em suas proximidades, concentrar alimento planctônico, e atuar como indicadores oceanográficos da presença da estrutura recifal (Kingisford *et al.*, 1991). Estruturas oceanográficas, de meso escala, tais como as regiões de desenvolvimento de ondas internas e bandas de convergência associadas às circulações de Langmuir, influenciam as direções de movimento e os padrões de distribuição dos peixes e do zooplâncton (Shanks, 1983; Kingisford, 1990), ou seja, além de promoverem fenômenos de concentração, podem deslocar as manchas de organismos em direção aos recifes ou mesmo para longe deles.

Para imaginar de modo determinante a existência destes fenômenos de agregação e/ou retenção, sejam eles comportamentais ou influenciados por características hidrológicas, levemos em consideração alguns aspectos: Scheltema (1986), define difusão de vórtice como o afastamento randômico de uma partícula em relação a outras em suspensão, resultando de um fluxo turbulento, e que pode ser estimada ao longo de uma superfície bidimensional pela mudança nas distâncias médias entre objetos derivando livremente. Ainda, partículas passivas derivando por um prazo de um mês, dependendo das condições de fluxo, podem se distanciar cerca de 100 Km umas em relação às outras (Okubo, 1971 *in* Scheltema, 1986). Assim, admitindo que as larvas se comportem como partículas passivas - como considerado em alguns modelos (Williams *et al.*, 1984; Roberts, 1997) - espera-se que o produto da desova em um determinado recife seja espalhado em poucos dias numa escala espacial de dezenas de metros ou mais. Caso isso de fato ocorresse, não teríamos em uma única amostra coletada, a presença de grandes números de indivíduos de uma mesma "cohort" como observado por outros autores (e.g. Milicich, 1988, Leis, 1991) e também em nossos resultados.

A presença de grandes quantidades de larvas ou juvenis, dos mesmos taxa, em classes de tamanho bastante similares numa determinada amostra, como registrado para clupeídeos, engraulídeos, labrisomídeos e Labroidei não identificados, só pode ser explicada pela existência de fenômenos de agregação, principalmente levando em consideração que, em relação aos labrisomídeos, clupeídeos (< 30mm) e engraulídeos (< 30mm) o estágio de desenvolvimento das larvas e/ou juvenis (todos indivíduos pós-flexão) permitiu concluir que tais indivíduos, já estavam a mais de duas semanas na coluna d'água, uma vez que para larvas crescidas em

laboratório, a flexão se completa em cerca de duas semanas após a eclosão (Leis, 1986a *in* Leis, 1991).

Embora qualquer recife apresente regiões susceptíveis para a retenção de larvas e outros componentes da coluna d'água, em ambientes altamente dinâmicos, as zonas quiescentes ou vórtices tipicamente não ocorrem de modo permanente e as larvas podem ser transportadas ao redor do recife ou se mover através das lagunas varias vezes em períodos de dias (Black, 1987a *in* Black, 1988), o que dificulta a previsão dos padrões de distribuição das manchas de organismos no ambiente.

Ainda, a variabilidade temporal de fenômenos de retenção, característicos de uma determinada região, podem ter implicações diretas no sucesso de recrutamento das espécies. Em 1990, por exemplo, os bancos de lagostas do Hawaii sofreram uma grande falha no recrutamento, atribuída a princípio à sobrepesca. No entanto, pesquisas geraram algumas evidências de que esta queda abrupta do recrutamento de lagostas na região, ocorreu devido a mudanças nas características oceanográficas, as quais impactaram a retenção e sobrevivência das larvas, e que estas mudanças poderiam estar relacionadas aos eventos de El Niño (Polovina, 1994).

Para a área de Tamandaré, não existem estudos sobre a ocorrência de fenômenos hidrológicos como os supra citados. No entanto, sabemos que os ambientes recifais da região são bastante complexos em sua morfologia e, baseados na afirmativa de Black (1987a *in* Black, 1988) de que qualquer recife apresenta regiões susceptíveis para a retenção larval, podemos facilmente imaginar tais fenômenos ocorrendo nestas áreas.

Este experimento teve uma escala de abrangência restrita a uma distância máxima inferior a 600m entre os locais, e os resultados indicaram diferenças espaciais significativas nas capturas, apenas para poucos grupos de organismos. Porém, o grande número de fatores que potencialmente influenciam as capturas pode mascarar os resultados, e talvez, um protocolo de coleta que restringisse os níveis de outros fatores e avaliasse a variabilidade das capturas, em determinados locais, em função apenas dos estágios da maré, por exemplo, provavelmente indicariam diferença espaciais mais marcantes.

4.3. Predação

Embora a predação, no interior das armadilhas, não seja citada na maioria dos artigos científicos que exploram os resultados das capturas de armadilhas de luz, e os clupeídeos e engraulídeos sejam geralmente separados apenas como “pequenos e grandes” (e.g. Meekan *et al.*, 2000), na análise dos resultados julgou-se mais adequado, separar os indivíduos grandes destas duas famílias (> 30 mm) devido a três características principais: presença de escamas e formação totalmente completa das nadadeiras; padrões de ocorrência distintos das demais larvas de peixe; e principalmente, grande quantidade de outros organismos presentes no conteúdo estomacal.

Este fato faz pensar no desenvolvimento de mecanismos que limitem a entrada de indivíduos de tamanho elevado nas armadilhas, além da realização de experimentos para que os dados possam ser comparados e a importância desta predação, no interior das armadilhas, seja quantificada. No entanto, durante o procedimento das coletas, foi possível observar os cardumes predando no entorno das armadilhas, do que podemos concluir que, mesmo limitando a entrada destes indivíduos, as taxas de captura serão alteradas naquelas armadilhas, situadas em locais por onde os cardumes de predadores passarem durante o período de coleta.

Estes predadores, apresentaram picos de ocorrência distintos das demais larvas e juvenis de peixes, tanto em relação às datas quanto aos horários de coleta (analisados para os dados da etapa 2). Os dados de abril indicaram diferenças importantes entre as capturas de predadores nos diferentes horários de coleta (K-W $P < 0,0001$), sendo as capturas no horário 3 muito superiores às capturas nos demais horários.

Além da predação por engraulídeos e clupeídeos, foi observado também uma grande quantidade de isópodos agarrados às larvas de peixe (Anexo 2), além de um grande número de larvas danificadas, provavelmente, devido à ação destes organismos sobre as larvas no interior das armadilhas. Embora seja improvável que a ação destes isópodos resulte em alterações quantitativas significativas na abundância das larvas de peixe, os danos causados podem dificultar ou mesmo inviabilizar os processos de identificação.

4.4. Distribuição dos Grupos Zooplancônicos em Relação aos Fatores Analisados

As análises dos diversos fatores foram realizadas de modo a avaliar com este equipamento, na região de Tamandaré, uma série de hipóteses presentes em outras publicações científicas ou mesmo algumas hipóteses próprias relacionadas à captura de larvas de peixes e lagostas, e outros organismos zooplancônicos fotopositivos.

Embora se saiba, que devido à proximidade entre os ambientes estuarinos e recifais na região de Tamandaré, a composição zooplancônica das amostras coletadas nos locais deste experimento possa ser influenciada fortemente pela fauna estuarina, nenhuma análise neste sentido pôde ser realizada. Essa análise necessitaria de uma melhor resolução na identificação taxonômica das espécies, contidas nas amostras, que pertencem a grupos com representantes recifais e estuarinos, como por exemplo, zoeas e megalopas de *Brachyura*.

A realização de coletas individuais para cada horário amostrado na etapa 2 nos permitiu uma maior resolução dos padrões de captura em função do horário da noite, quando comparados a outros trabalhos (Doherty, 1987a, Milicich, 1988, Brogan, 1994). Thorrold (1992) realizou uma análise das capturas em função dos horários da noite, utilizando um protocolo bastante semelhante ao deste experimento (19h:30-20h:30, 23h:30-00h:30 e 03h:30-04h:30). No entanto, o autor realizou esta análise apenas para quatro noites de amostragem e afirma que embora haja uma tendência de maiores capturas ao redor da meia noite, nenhum efeito estatisticamente significativo foi detectado, e sugere que os registros de coletas de diferentes locais, realizados em diferentes horários da noite possam ser comparados, ao menos para os períodos de luas novas.

Neste experimento, as análises foram realizadas para as doze noites amostradas durante a etapa 2, e as larvas de peixes, os engraulídeos e clupeídeos predadores (> 30mm) e outros nove grupos de organismos mostraram diferenças estatísticas significativas das capturas nos diferentes horários da noite. Entre estes onze grupos, dez apresentaram capturas médias maiores nos horários 1 (21h:00-22h:00) e/ou 2 (00h:00-01h:00), e apenas os predadores apresentaram maiores capturas médias no horário 3 (03h:00-04h:00). A comparação múltipla não paramétrica indicou para a captura dos predadores, maior abundância no horário 3, não havendo diferenças estatísticas entre os horários 1 e 2.

Com relação à variabilidade das capturas em função das diferentes fases da lua, os dados aqui analisados concordaram com a literatura, mostrando diferenças significativamente importantes nas capturas, com capturas mais elevadas nos períodos de lua nova. Cerca de 72% do total de organismos foi coletado nestes períodos e embora o número de amostras para cada fase da lua não tenha sido balanceado, com “n” maior para lua nova, as capturas médias de 12 entre os 15 grupos analisados foram maiores para os períodos de lua nova. Esse fato está, provavelmente, relacionado à menor quantidade de luz natural no ambiente e, conseqüentemente, à tendência das luzes das armadilhas serem mais perceptíveis, atraindo uma maior quantidade de organismos. Além disso, sabe-se que para alguns grupos de larvas de peixe, as concentrações dos indivíduos na coluna d’água são geralmente maiores nos períodos de lua nova (Shenker *et al.*, 1993).

Outra questão foi relacionada à variação das capturas em diferentes estados de maré, uma vez que não existem referências a respeito da influência deste fator sobre as capturas com armadilhas de luz.

As capturas tendem a ser mais expressivas para situações com menores velocidades das correntes circundantes, devido à dificuldade dos organismos nadarem em direção às entradas das armadilhas em situações de correntes intensas. Assim, esperávamos maiores capturas nos períodos de estofa da maré, durante a transição entre marés enchentes e vazantes e vice e versa. No entanto, embora nove entre os quinze grupos estudados tenham apresentados diferenças estatisticamente significantes em relação à influencia deste fator, alguns grupos tiveram capturas mais expressivas em períodos de enchente ou vazante.

Levando em consideração que as correntes de maré, associadas à morfologia do fundo e das estruturas recifais, podem proporcionar a ocorrência de fenômenos hidrológicos de retenção larval, como descrito na seção 4.2., podem ter ocorrido maiores capturas em situações específicas de maré, que não aquelas encontradas nos períodos de estofa da maré, quando as correntes são potencialmente menos intensas.

Entre os grupos que apresentaram maiores capturas, durante os períodos de estofa da maré, estão as larvas de lagosta, com média das captura de 30,8 indivíduos para estes

períodos, enquanto que para aqueles de marés vazantes e enchentes as médias foram, respectivamente, 6,1 e 14,7.

Os resultados das capturas durante o verão de 2001, forneceram padrões distintos em relação à duração e magnitude dos picos de abundância para os diversos grupos analisados. No entanto, tais picos estiveram quase sempre associados aos períodos de lua nova, com diferenças marcantes entre os períodos de lua nova dos diferentes meses de amostragem.

A falta de balanceamento dos dados gerou a preocupação, de que nos meses onde a proporção de amostras de períodos de lua nova, em relação ao número de amostras totais, fosse mais elevada, teríamos maiores capturas relacionadas ao fator fase da lua, mascarando as variações da distribuição mensal. Apesar disso, as maiores capturas médias ocorreram em períodos distintos dos períodos onde tivemos as maiores proporções de amostras de lua nova (em ordem decrescente janeiro, março, fevereiro e abril). Larvas de peixes e lagostas por exemplo, tiveram maiores capturas médias nos meses de fevereiro (32,5) e março (29,07) respectivamente. As zoeas de *Brachyura* apresentaram captura média consideravelmente mais expressiva no mês de março (21595,9). Os únicos grupos que apresentaram capturas médias relacionadas diretamente às proporções de amostras de lua nova, para todos os meses, foram os stomatopodas e porcelanideos e portanto, para estes grupos os resultados da análise estatística devem ser usados com cautela.

Para os grupos de maior interesse (predadores, larvas de peixe, larvas de lagosta, zoeas e megalopas de *brachyura*) foram realizados testes de Kruskal-Wallis com o objetivo de realizar a comparação das capturas nos diferentes meses, utilizando apenas os dados referentes aos períodos de lua nova, excluindo assim a influência do fator fase da lua sobre a análise da variação mensal. Os resultados foram muito semelhantes aos anteriores, nos permitindo aceitar com segurança as respostas das análises estatísticas, para as distribuições destes grupos ao longo dos meses de amostragem.

Este estudo sugere que a variabilidade das capturas com armadilhas de luz na baía de Tamandaré, está intimamente relacionada com a periodicidade das fases lunares e que associado a isso, as variações das distribuições dos organismos ao longo dos meses são relativamente mais expressivas que as variações espaciais, ao menos nas escalas aqui

utilizadas. Outros estudos, principalmente realizados com pomacentrídeos, indicam uma clara relação da atividade reprodutiva (Pressley, 1980) e do recrutamento (Sale, 1985) com a periodicidade lunar.

Nas escalas e no tipo de ambiente onde este trabalho foi realizado, as variações do fluxo das correntes provavelmente, estão relacionadas aos movimentos das marés e assim, caso as correntes fossem consistentemente determinantes para as taxas de captura, em detrimento de outros fatores, os padrões de abundância destas capturas deveriam ser semelhantes para os períodos das luas nova e cheia, quando os maiores pulsos de maré ocorrem. Isso foi observado apenas para os misidáceos, com capturas médias de 828,2 e 786,6 (consideradas iguais na comparação múltipla não paramétrica) para as luas cheia e nova, respectivamente.

4.5. Distribuição dos Taxa de Larvas de Peixes

Uma característica interessante das coletas de ictioplâncton com armadilhas de luz, está relacionada à alta abundância de umas poucas famílias, dominando as capturas. Doherty (1987) mostrou que entre as 18 famílias presentes em suas amostras, os pomacentrídeos sozinhos representaram 86,8% das capturas e nenhuma outra família representou mais que 1,7% do total de larvas capturadas. Segundo Milicich (1988), entre as 24 famílias coletadas, os pomacentrídeos e lethrídeos representaram respectivamente 75,3% e 18,8 % das capturas. Thorrold (1992) mostrou que entre as 38 famílias coletadas os pomacentrídeos e lethrídeos representaram respectivamente 56,9% e 15% das capturas, e Hernandez & Lindquist (1999) coletando com dois modelos de armadilhas, mostraram que para armadilhas com 2 câmaras foram coletadas 18 famílias, das quais 6 famílias somadas representaram 70% das capturas e para armadilhas com 3 câmaras das 21 famílias coletadas, 6 famílias somadas representaram 75% das capturas. Os trabalhos de Doherty (1987), Milicich (1988) e Thorrold (1992), foram realizados em recifes da Grande Barreira, já o de Hernandez & Lindquist (1999) foi realizado na Carolina do Norte.

Na baía de Tamandaré, foram coletadas larvas de peixe de 15 famílias e mais 4 tipos de larvas da subordem Labroidei (denominados *A*, *B*, *C* e *D*), que não puderam ser identificados em nível de família. Apenas os Labroidei tipo *C* representaram 37,4% das capturas e a soma dos Labroidei tipos *B*, *C* e *D* representou 84,9% das capturas.

Brogan (1994) realizou coletas com armadilhas de luz no Golfo da Califórnia e comparou seus resultados com outros obtidos na Grande Barreira, e sugere que a discrepância pode estar relacionada a algum fator site-específico, como as condições da água, identidade e comportamento das larvas. Ele observou, ainda, que larvas velhas e juvenis, de alguns taxa muito freqüentes nas capturas realizadas na Grande Barreira, como os pomacentrídeos, foram raros em suas amostras, mesmo tendo sido observada a presença destes no entorno da armadilha. Os pomacentrídeos observados ao redor das armadilhas de Brogan (1994) foram *Stegastes* spp., enquanto os pomacentrídeos coletados na Austrália foram principalmente *Pomacentrus* spp., *Chromis* spp. e *Dischistodus* spp.. Assim como Brogan, neste trabalho foram coletados poucos pomacentrídeos pré-assentantes, sendo 6 *Stegastes* spp. e 2 *Abudefduf saxatilis*, embora exista uma densidade bastante alta, das populações adultas destes taxa, nos recifes de Tamandaré. Estas informações, sugerem que nenhuma generalização sobre o comportamento fotopositivo dos juvenis e larvas de peixes pode ser feita em nível de família, e que estas diferenças podem estar relacionadas à disponibilidades de larvas de determinadas espécies no plâncton, sendo que esta disponibilidade, é dependente dos períodos de reprodução e das características de dispersão larval.

Do mesmo modo, em relação à variação temporal da abundância de larvas no ambiente pelágico, a utilização de informações em nível de família pode ser pouco confiável para comparações entre recifes com comunidades de peixes distintas. A periodicidade de desova dos peixes recifais pode ocorrer em várias escalas temporais. Algumas espécies podem apresentar atividade reprodutiva ao longo de todo ano, e podem apresentar picos relacionados a períodos específicos como temporada de chuvas. Outras podem ter as desovas controladas pelo ritmo lunar, ou até mesmo em ritmos circadianos. Também, pode existir uma grande variabilidade entre gêneros e espécies de uma mesma família. Ainda, pode existir uma grande plasticidade temporal e espacial do comportamento reprodutivo entre populações de uma mesma espécie que habitem regiões diferentes, sugerindo que condições físicas locais podem determinar as

estratégias de desova destas espécies (ver revisão feita por Richards & Lindeman, 1987). De modo geral, a liberação dos ovos pelágicos dos peixes recifais ocorre no início da noite, durante os meses de verão (Goldman *et al.*, 1983). Neste trabalho, as coletas de larvas mostraram que apenas os clupeídeos não apresentaram diferenças significativas de abundância nas capturas em diferentes meses de amostragem, as outras famílias analisadas mostraram capturas médias mais elevadas nos meses de fevereiro (Labroidei tipos A, B, C e Labrisomidae) e março (Labroidei tipo D, Gerreidae e Engraulidae).

As análises da distribuição espacial indicaram não haverem diferenças nas capturas entre os três locais amostrados, exceto para os gobídeos e Labroidei tipo D. No entanto, este é o primeiro trabalho realizado na região, com o intuito de mapear possíveis “manchas” de larvas de peixes, e devido se tratar de um trabalho pioneiro no desenvolvimento do equipamento utilizado, as escalas usadas foram bastante restritas. Provavelmente, utilizando-se escalas da ordem de alguns quilômetros, poderiam ser detectadas diferenças espaciais na ocorrência de outros grupos de larvas.

Doherty (1987b) faz uma análise das escalas espaciais e temporais relacionadas à distribuição de indivíduos pré assentantes e ao recrutamento, e mostra que as escalas espaciais são mais consistentes quando as análises estatísticas são feitas agregando informações de vários recifes. Ainda, ele afirma que em escalas de um único recife ou de partes de um recife, as variações mostram padrões complexos, que sugerem que os indivíduos pré assentantes são agregados no ambiente pelágico em duas escalas espaciais: “manchas” em micro-escala de uns poucos metros e “manchas” em meso-escala de dezenas de quilômetros.

Neste experimento, os resultados contrariaram nossas expectativas, uma vez que esperávamos notar alguma relação entre a distribuição espacial das larvas de peixes e a existência da “Área Fechada”, visto que esta área abriga as maiores densidades das populações adultas na região de Tamandaré e, portanto, nestes recifes protegidos, as desovas provavelmente são mais expressivas. No entanto, uma alta densidade de adultos em uma determinada área, pode ter um efeito negativo, sobre o recrutamento, devido ao aumento de fatores como predação e competição. Outra questão, relaciona-se ao fato de que os resultados disponíveis sobre a comparação da densidade de peixes dentro e fora da “Área Fechada” (Ferreira *et al.*, 2000), referem-se a famílias que são alvo da pesca característica da região (Lutjanidae, Scaridae,

Serranidae, Holocentridae, Acanthuridae e Chaetodontidae) e, entre estas famílias, apenas os Lutjanidae e Scaridae estiveram presentes em nossas amostras e com um pequeno número de indivíduos. Assim, temos duas hipóteses: 1. apenas as famílias fortemente impactadas pela pesca apresentam densidades populacionais diferentes dentro e fora da “Área Fechada” e 2. caso as densidades de adultos das espécies coletadas com a armadilha sejam, também, mais elevadas na “Área Fechada”, a alta densidade de adultos não implica em alta densidade de larvas na coluna d’água, ao menos nas escalas aqui abordadas.

Com relação à variabilidade na abundância entre as diferentes fases lunares, o mesmo padrão foi observado para os Labrisomidae, Gerreidae, Engraulidae e para os quatro tipos de Labroidei não identificados, com capturas sempre mais expressivas nos períodos de lua nova. Embora exista a possibilidade de que algumas famílias de peixes, apresentem comportamento reprodutivo influenciado pela periodicidade lunar, existe também a hipótese de que nos períodos de luas novas, devido à menor quantidade de luz natural no ambiente, a eficiência das armadilhas seja mais elevada. Isso impossibilita qualquer inferência sobre o comportamento reprodutivo, baseado em dados isolados, de coletas com armadilhas de luz, e a aplicabilidade destes resultados deve concentrar-se em abordagens sobre a determinação de períodos de amostragem, visando minimizar a influência de outros fatores sobre o fator de interesse a ser pesquisado e maximizar as capturas.

As informações aqui apresentadas constituem os primeiros registros sobre a utilização deste tipo de armadilha de luz, para coleta de larvas de peixe e outros organismos zooplancctônicos em ambientes recifais da costa brasileira, e estes resultados podem fornecer subsídios para o planejamento de futuros protocolos de coleta, mais amplos, e que a longo prazo proporcionem a aquisição de um conjunto de informações que dêem segurança para determinação de áreas e realização de ações de manejo.

5. CONCLUSÕES

- As armadilhas de luz, mostraram-se consideravelmente eficientes para a coleta de organismos pelágicos fotopositivos e podem constituir ferramentas para a análise da distribuição temporal e espacial destes organismos, principalmente devido à possibilidade de coletas simultâneas em diferentes localidades.
- A distribuição dos organismos zooplancctônicos está intimamente relacionada aos padrões comportamentais destes organismos e também às características oceanográficas das regiões onde eles ocorrem. Assim, para a elaboração de estratégias de manejo baseadas nas informações sobre a distribuição dos organismos de interesse, é de extrema importância a aquisição de informações sobre a ocorrência e periodicidade de fenômenos hidrológicos que potencialmente ocorram nos locais abordados.
- Os clupeídeos e engraulídeos, que ocorreram em maiores classes de tamanho ($> 30\text{mm}$), mostraram padrões de ocorrência distintos dos demais grupos de larvas de peixe e outros organismos. Além disso, são predadores não seletivos dos demais organismos. Isso faz com que a importância desta predação deva ser analisada, e os protocolos de coleta e desenhos das entradas das armadilhas sejam planejados de modo a minimizar tal predação.
- Os padrões de variação mensal da distribuição e aqueles influenciados pela periodicidade lunar, foram mais consistentes que os padrões espaciais na determinação da variabilidade das capturas dos grupos zooplancctônicos, ao menos nas escalas utilizadas neste trabalho, e com exceção dos Polychaeta, misidaceos e *Sagitta* sp. os picos de captura estiveram sempre relacionados aos períodos de lua nova.
- Os padrões de variação temporal na abundância das famílias das larvas de peixe foram, também, mais expressivos que os padrões da distribuição espacial e nenhuma relação entre a localização da “Área Fechada” e a distribuição espacial das larvas de peixe foi observada.

- Os horários da noite, em que as amostras foram obtidas na etapa 2, influenciaram as capturas da maioria dos grupos de organismos, e os predadores foram os únicos a apresentar capturas mais elevadas no horário três, ou seja, 03h:00-04h:00.
- As armadilhas de luz aqui apresentadas, constituem equipamentos com característica de utilização e manutenção consideravelmente simples, além de um custo de produção relativamente baixo. Sua eficiência comprovada, aliada a tais características nos permitem admitir que estas armadilhas podem ser úteis e viáveis para a aquisição de informações que dêem subsídios para decisões de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALA A. C. & RUSS G. R. (1990) **Direct Test of the Effects of Protective Management on Abundance and Yield of Tropical Marine Resources.** J. Cons. int. Explor. Mer. vol. 46, pp. 40-47.

BLACK K. P. (1988) **The Relationship of Reef Hidrodynamics to Variations in Numbers of Planktonic Larvae on and around Coral Reefs.** Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium, Australia. vol. 2, pp. 125-130.

BOLTOVOSKOY D. (1981) **Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudocidental y Métodos de Trabajos com el Zooplancton Marino.** INIDEP, Mar del Plata. 936p.

BROGAN M. W. (1994) **Two Methods of Sampling Fish Larvae Over Reefs: a Comparison from the Gulf of California.** Marine Biology, vol. 118, pp. 33-44.

CHITTLEBOROUGH R. G. (1976) **Growth of Juvenile *Panulirus longipes* Cygnus George on Coastal Reefs Compared with Those Reared Under Optimal Conditions.** Aust. J. Mar. Freshwater Res., vol. 27, pp. 279-295.

CHOAT J. H., DOHERTY P. J., KERRINGAN B.A. & LEIS J. M. (1992) **Presettlement Stages of Coral Reef Fishes: an evaluation of six sampling devices.** Fish Bull., vol. 5, pp. 56-63.

CLARK J. R. (1996) **Coastal Zone Management Handbook.** CRC Press, New York, 694 p.

CLARKE M. E., DOMIER M. L. & LAROCHE W. A. (1997) **Development of Larvae and Juveniles of the Mutton Snapper (*Lutjanus analis*), Lane Snapper (*Lutjanus sinagris*) and Yellowtail Snapper (*Lutjanus chrysurus*).** Bulletin of Marine Science, vol. 61(3), pp. 511-537.

DOHERTY P. J. (1983) **Recruitment Surveys of Coral Reef Fishes as Tools for Science and Management.** Proceedings of the Great Barrier Reef Conference, Townsville. pp. 191-196.

DOHERTY P. J. (1987a) **Light-Traps: Selective But Useful Devices For Quantifying The Distributions And Abundances Of Larval Fishes.** Bulletin Of Marine Science 41(2): pp. 423-431.

DOHERTY P. J. (1994) **A Potential Role for Light-Traps in Enhancement of Coral Reef Fisheries,** in: J. L. Munro and P. E. Munro (eds) **The Management of Coral Reef Resource Systems.** ICLARM Conf. Proc. 44, 124p. pp. 92-93.

FABER D. J. (1981) **A Light Trap to Sample Littoral and Limnetic Regions of Lakes.** Verh. Internat. Verein. Limnol., vol. 21, pp. 776-781.

- FARAJ A. M. P. A. (1996) **Taxonomia e Distribuição de Larvas de Palinuroidea que Ocorrem no Brasil**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 218p..
- FERREIRA B. P., MAIDA M. & CAVA, F. (2000) **Características e Perspectivas para o Manejo da Pesca na APA Marinha Costa dos Corais**. Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande – MT.
- GOLDMAN B., STROUD G. & TALBOT F. (1983) **Fish Eggs & Larvae Over a Coral Reef: Abundance with Habitat, Time of Day and Moon Phase**. Proceedings of the Great Barrier Reef Conference, Townsville. pp. 203-211.
- HERNANDEZ F. J. & LINDQUIST D. G. (1999) **A Comparison of Two Light-Trap Designs for Sampling Larval and Presettlement Juvenile Fish Above a Reef in Onslow Bay, North Carolina**. Bulletin of Marine Science, vol. 64(1), pp. 173-184.
- JACKSON G. A. (1986) **Interaction of Physical and Biological processes in the Settlement of Planktonic Larvae**. Bulletin of Marine Science, vol. 39(2), pp. 202-212.
- JOHANNES (1978) **Reproductive Strategies of Coastal Marine Fishes in the Tropics**. Environ. Biol. Fishes, vol. 3, pp. 65-84.
- KINGSFORD J. M., WOLANSKI E. & CHOAT J. H. (1991) **Influence of Tidally Induced Fronts and Langmuir Circulations on Distribution and Movements of Presettlement Fishes Around a Coral Reef**. Marine Biology, vol. 109, pp. 167-180.
- KINGSFORD J. M. (1990) **Linear Oceanographic Features: a focus for research on recruitment processes**. Aust. J. Ecol., vol. 15, pp. 10-15.
- LEIS J. M. & TRNSKI T. (1989) **"The Larvae of Indo-Pacific Shorefishes"**. New South Wales Univ. Press., Sydney, Australia, and Univ. of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii.
- LEIS J.M. (1991) **The Pelagic Stage of Reef Fishes: The Larval Biology of Coral Reef Fishes**. in: P. F. Sale (ed), The Ecology of Fishes on Coral Reefs. Academic Press, London and New York. chpt. 8, pp. 183-230.
- LEIS J. M. & CARSON-EWART B. M. (2000) **Behaviour of Pelagic Larvae of four Coral Reef Fish Species in the Ocean and an Atoll Lagoon**. Coral Reefs. vol. 19, pp. 247-257.
- LEVIN L. A. (1986) **The Influence of Tides on Larval Availability in Shallow Waters Overlying a Mudflat**. Bulletin of Marine Science, vol. 39(2), pp. 224-233.
- LINDEMAN K. C. (1986) **Development of Larvae of the French Grunt , *Haemulon flavolineatum*, and comparative development of twelve species of western Atlantic *Haemulon* (Percidae, Haemulidae)**. Bulletin of Marine Science, vol. 39, pp. 673-717.

MAIDA M. & FERREIRA B. P. (1997) **Coral Reefs of Brazil: an overview**. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panama. H.A. Lessios and Ian G. Macintyre (eds). vol. 2, pp. 263-276.

MEEKAN M. G., DOHERTY P. J. & WHITE Jr. L. (2000) **Recapture Experiments Show the Low Sampling Efficiency of Light Traps**. Bulletin of marine Science, vol. 67(3), pp. 875-885.

MILEIKOVSKY S. A. (1973) **Speed of Active Movement of Pelagic Larvae of Marine Bottom Invertebrates and Their Ability to Regulate Their Vertical Position**. Marine Biology, vol. 23, pp. 11-17.

MILICICH M. J. (1988) **The Distribution and Abundance of Presettlement Fish in The Nearshore Waters of Lizard Island**. in: J. H. Choat et al. (eds). Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium, Australia. vol. 2. pp. 785-790.

MILICICH M. J., MEEKAN M. G. & DOHERTY P. J. (1992) **Larval Supply: a Good Predictor of Recruitment of three species of Reef Fish (Pomacentridae)**. Marine Ecology Progress Series. vol. 86, pp. 153-166.

NASCIMENTO-VIEIRA D. A. (2000) **Macrozooplâncton Recifal da Baía de Tamandaré, Pernambuco – Brasil**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, p. 108.

NEUMANN-LEITÃO S. (1994) **Impactos Antrópicos na Comunidade Zooplanctônica Estuarina. Porto de Suape – PE – Brasil**. Tese, Departamento de Hidráulica da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, p.

OKIYAMA M. (ed.) (1988) **"An Atlas of the Early Stage Fishes in Japan"**. Tokai Univ. Press, Tokyo.

OMORI M. & IKEDA T. (1984) **Methods in Marine Zooplankton Ecology**. Wiley-Interscience Publication, New York, 331p.

PARANAGUÁ M. N., NASCIMENTO-VIEIRA D. A. & MACEDO S. J. (1979) **Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. II. Distribuição do Zooplâncton no Estuário do Rio Igarassu**. Trabalhos Oceanográficos, Departamento de Oceanografia da Universidade Estadual de Pernambuco, vol. 14, pp. 65-92.

PARANAGUÁ M. N. & GUSMÃO L. M. O. (1979) **Zooplankton da Área de Suape (Pernambuco – Brasil)**. Ciên. Cult., vol. 31(7), p. 426.

PARANAGUÁ M. N. & NASCIMENTO-VIEIRA D. A. (1984) **Estudo Ecológico da Região de Itamaracá. XXV. Zooplâncton do Rio Botafogo**. Trabalhos Oceanográficos, Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, vol. 18, pp. 193-206.

PATTHOFF T., KELLEY S., SAKSENA V., MOE M. & YOUNG F. (1987) **Description of Larval and Juvenile Yellowtail Damselfish, *Microspathodon chrysurus*, Pomacentridae, and their Osteological Development.** Bulletin of Marine Science. vol. 40(2), pp. 330-375.

POLOVINA J. J. (1994) **Monitoring and Enhancement of Coral Reef Resource Systems.** pp. 84-87. in: J. L. Munro and P. E. Munro (eds) The Management of Coral Reef Resource Systems. ICLARM Conf. Proc. 44, 124p.

PORTO NETO, F. F. (1998) **Variação Nictimeral e Sazonal do Zooplâncton no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, p. 146.

PRESSLEY P. H. (1980) **Lunar Periodicity in the Spawning of Yellowtail Damselfish, *Microspathodon chrysurus*.** Env. Biol. Fish., vol. 5, nº 2, pp. 153-159.

RICHARDS W. J. & LINDERMAN K. C. (1987) **Recruitment Dynamics of Reef Fishes: Planktonic Processes, Settlement and Demersal Ecologies, and Fishery Analysis.** Bulletin of Marine Science. vol. 41(2), pp. 392-410.

ROBERTS C. M. (1997) **Connectivity and management of Caribbean coral reefs.** Science. vol. 278, pp. 1454-1456.

ROBERTS P. C. & POLUNIN N. V. C. (1992) **Effects of marine Reserve Protection on Northern Red Sea Fish Population.** Proceedings of the 7th International Symposium, Guam. vol. 2, pp. 969-977.

RUSS G. R., ALCALA A. C. & CABANBAN A. S. (1992) **Marine Reserves and Fisheries Management on Coral Reefs with Preliminary modelling of the Effects on Yield per Recruit.** Proceedings of the 7th International Symposium, Guam. vol. 2, pp. 978-985.

RUSS G. R. (1991) **Coral Reef Fisheries: effects and yields.** in: P. F. Sale (ed) The Ecology of Fishes on Coral Reefs. Academic Press, London and New York. Cap. 20, pp. 600-635.

SALE P. F. (1985) **Patterns of Recruitment in Coral Reef Fishes.** Proc. Int. Coral Reef Congr., 5th 5, pp. 391-396.

SAMEOTO D., WIEB P., RUNGE J., POSTEL L., DUNN., MILLER C. & COOMBS S. (2000) **Collecting Zooplankton,** in Harris *et al.* (eds) Zooplankton Methodology Manual. Academic Press, London. Cap. 3, pp. 55-81.

SANTANA-BARRETO M. S. (1986) **Biomassa, Densidade e Composição do Zooplâncton da Baía de Tamandaré.** Caderno Omega, Recife-PE, n. 2, pp. 55-65.

SANTANA-BARRETO M. S. & MOURA H. C. (1986) **A Seletividade na Captação de Zooplâncton na Baía de Tamandaré-PE.** *in*: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 4, Curitiba-SC, pp. 357-371.

SANTANA-BARRETO M. S. & MILÁN G. N. (1988) **Estudo do Zooplâncton no Estuário do Rio Ariquindá – Rio Formoso-PE.** *in*: Encontro Brasileiro de Plâncton, 3, Pontal do Sul, p. 16.

SANTANA-BARRETO M. S., BARROS-FRANCA L. M., RAPOSO L. A. B. & SILVA C. J. P. (1981) **Aspectos da Variação Diurna e Sazonal do Plâncton na Baía de Tamandaré-PE.** *in*: Encontro de Zoologia do Nordeste, 6, Recife-PE, pp. 90-103.

SANTANA-BARRETO M. S., NÓBREGA M. N. C. & MELLO FILHO M. T. B. (1990) **Revisão e Atualização do zooplâncton no Estuário do Rio Ariquindá, Rio Formoso – PE.** *Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton.* pp. 415-430.

SANTANA-BARRETO M. S., NOBREGA M. N. C. & MELLO FILHO, M. T. B. (1991) **Revisão e Atualização do Zooplâncton do Estuário do Rio Ariquindá, Rio Formoso-PE.** *in*: Encontro Brasileiro de Plâncton, 4, Recife-PE, pp. 415-430.

SCHELTEMA R. S. (1986) **Long-Distance Dispersal by Planktonic Larvae of Shoal-Water Benthic Invertebrates among Central Pacific Island.** *Bull. Mar. Sci.*, vol. 39, pp. 241-256.

SHANKS A. L. (1983) **Surface Slicks Associated with Tidally Forced Internal Waves may Transport Pelagic Larvae of Benthic Invertebrates and Fishes Shoreward.** *Marine Ecology Progress Series*, vol. 13, pp. 311-315.

SHENKER J. H. (1993) **Onshore Transport of Settlement – Stage Nassau Grouper *Epinephelus striatus* and other Fishes in Exuma Sound, Bahamas.** *Marine Ecology Progress Series*, vol. 98, pp. 31-43.

SMITH D. G. & THACKER C. E. (2000) **Late-Stage Larvae of the Family Microdesmidae (Teleostei, Gobioidi) from Belize, with notes on Systematics and Biogeography in the Western Atlantic.** *Bulletin of Marine Science*, vol. 67(3), pp. 997-1012.

THORROLD S. R. (1992) **Evaluating the Performance of Light Traps for Sampling Small Fish and Squid in Open Waters of the Central Great Barrier Reef Lagoon.** *Marine Ecology Progress Series*, vol. 89, pp. 277-285.

UNDERWOOD A. J. (1981) **Techniques of Analysis of Variance in Experimental marine Biology and Ecology.** *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, vol. 19, pp. 513-605.

VICTOR B. C. (1987) **Growth, dispersal, and identification of Planktonic Labrid and Pomacentrid reef-fish larvae in the eastern Pacific Ocean.** *Marine Biology*, vol. 95, pp. 145-152.

VICTOR B. C. (1991) **Settlement Strategies and Biogeography of reef Fishes**. in: P. F. Sale (ed) *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. Academic Press, London and New York. chpt.9, pp. 231-260.

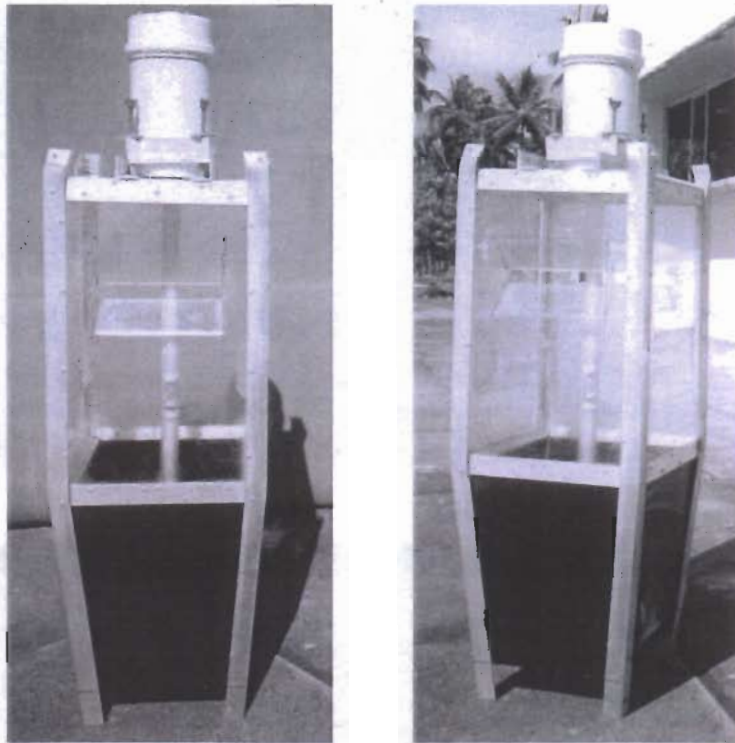
WILLIAMS D. McB., WOLANSKI E. & ANDREWS J. C. (1984) **Transport mechanism and the potential movement of planktonic larvae in the central region of the Great Barrier Reef**. *Coral Reefs*. vol. 3, pp. 229-236.

WYANSKI D. M. & TARGETT T. E. (1985) **Juvenile Development of the Lyre Goby, *Evorthodus lyricus* (Girard) (Pisces: Gobiidae), with a Discussion of Early Life History**. *Bulletin of Marine Science*, vol. 36(1), pp. 115-123.

ZAR J. H. (1996) **Biostatistical Analysis**. Prentice Hall, New Jersey - USA. 662p.

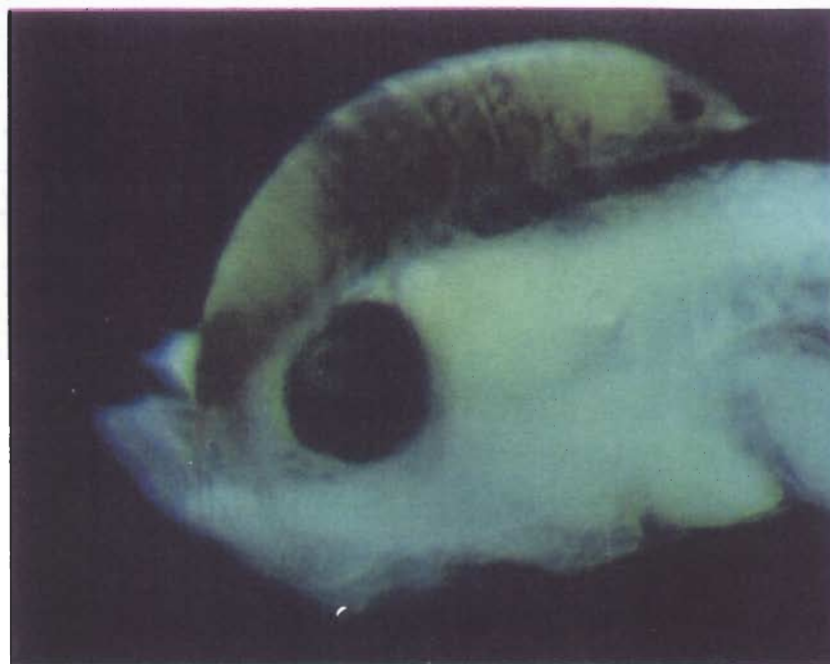
ANEXO

Anexo 1



Modelo preliminar de armadilha, com paredes transparentes, duas lâmpadas e entradas em forma de pirâmide. Veja discussão, secção 4.1..

Anexo 2



Ataque de isópodos sobre as larvas de peixe. Um grande número de larvas foi encontrado com isópodos ainda presos e outras mostraram marcas e danos provavelmente provocadas pelos mesmos organismos.

Anexo 3

Grupo	MESES		
	Cochran C	df	P
Predadores	0,7139	3	0
Peixes	0,3445	3	0,1386
Lagostas	0,4136	3	0
Zoeas	0,4092	3	0,001
Megalopas	0,3756	3	0,0243

	FASE		
	Cochran C	df	P
	0,5236	3	0
	0,4626	3	0,000028
	0,7361	3	0
	0,3041	3	0,4454
	0,4381	3	0,00041

Grupo	LOCAL		
	Cochran C	df	P
Predadores	0,7423	2	0
Peixes	0,4185	2	0,1465
Lagostas	0,5593	2	0,000045
Zoeas	0,3999	2	0,2309
Megalopas	0,5559	2	0,0000001

	MARÉ		
	Cochran C	df	P
	0,685	2	0
	0,3643	2	0,8254
	0,4998	2	0,00056
	0,4044	2	0,2033
	0,3914	2	0,4648

Grupo	HORÁRIO		
	Cochran C	df	P
Predadores	0,6988	2	0
Peixes	0,5026	2	0,00014
Lagostas	0,6593	2	0
Zoeas	0,4792	2	0,0069
Megalopas	0,5166	2	0,0284

Resultados dos testes de homogeneidade das variâncias (Cochran C Test), realizados para os grupos de maior interesse após a transformação dos dados. O fator “horário” foi testado apenas para os dados referentes às coletas do mês de abril.

Anexo 4									
AMOSTRA	MÊS	FASE	LOCAL	MARÉ	AMOSTRA	MÊS	FASE	LOCAL	MARÉ
2	Jan	CH	IB	Vz	63	Fev	NO	FO	Vz
3	Jan	CH	LI	Vz	64	Mar	CR	IB	Vz
6	Jan	NO	IB	Vz	65	Mar	CR	LI	Vz
7	Jan	NO	LI	Vz	66	Mar	CR	IB	St
8	Jan	NO	FO	Vz	67	Mar	CR	LI	St
9	Jan	NO	FO	Vz	68	Mar	CH	IB	Vz
10	Jan	NO	IB	Vz	69	Mar	CH	LI	Vz
11	Jan	NO	LI	Vz	70	Mar	CH	IB	Vz
12	Jan	NO	FO	Vz	71	Mar	CH	LI	Vz
13	Jan	NO	IB	Vz	72	Mar	CH	IB	St
14	Jan	NO	LI	Vz	73	Mar	CH	LI	St
15	Jan	NO	FO	Vz	74	Mar	CH	IB	En
16	Fev	CR	IB	En	75	Mar	CH	LI	En
17	Fev	CR	LI	En	76	Mar	CH	IB	Vz
18	Fev	CH	IB	Vz	77	Mar	CH	LI	Vz
19	Fev	CH	LI	Vz	78	Mar	CH	IB	Vz
20	Fev	CH	FO	Vz	79	Mar	CH	LI	St
22	Fev	CH	LI	St	80	Mar	CH	IB	En
23	Fev	CH	FO	St	81	Mar	CH	LI	En
24	Fev	CH	IB	En	82	Mar	CH	IB	Vz
26	Fev	CH	IB	Vz	83	Mar	CH	LI	Vz
27	Fev	CH	LI	Vz	84	Mar	CH	IB	Vz
28	Fev	CH	FO	Vz	85	Mar	CH	LI	Vz
29	Fev	CH	IB	Vz	86	Mar	MI	IB	St
30	Fev	CH	LI	Vz	87	Mar	MI	LI	En
31	Fev	CH	FO	St	88	Mar	MI	FO	En
32	Fev	CH	IB	En	89	Mar	MI	IB	En
33	Fev	CH	LI	En	90	Mar	MI	LI	En
34	Fev	CH	FO	En	91	Mar	MI	FO	St
35	Fev	CH	IB	Vz	92	Mar	MI	IB	St
36	Fev	CH	LI	Vz	93	Mar	MI	LI	Vz
37	Fev	CH	FO	Vz	94	Mar	MI	FO	Vz
38	Fev	CH	IB	Vz	95	Mar	NO	IB	Vz
39	Fev	CH	LI	Vz	96	Mar	NO	LI	Vz
40	Fev	CH	FO	Vz	98	Mar	NO	IB	Vz
42	Fev	CH	LI	St	99	Mar	NO	FO	Vz
43	Fev	MI	IB	En	100	Mar	NO	IB	St
44	Fev	MI	LI	En	101	Mar	NO	FO	St
45	Fev	MI	FO	En	102	Mar	NO	IB	En
47	Fev	MI	LI	St	103	Mar	NO	LI	En
48	Fev	MI	FO	St	104	Mar	NO	FO	Vz
49	Fev	NO	IB	Vz	105	Mar	NO	IB	Vz
50	Fev	NO	LI	Vz	106	Mar	NO	LI	Vz
51	Fev	NO	FO	Vz	107	Mar	NO	FO	Vz
52	Fev	NO	IB	Vz	108	Mar	NO	IB	Vz
53	Fev	NO	LI	St	109	Mar	NO	LI	Vz
54	Fev	NO	FO	St	110	Mar	NO	FO	En
55	Fev	NO	IB	En	111	Mar	NO	IB	En
56	Fev	NO	LI	En	112	Mar	NO	LI	Vz
57	Fev	NO	FO	En	113	Mar	NO	FO	Vz
58	Fev	NO	IB	Vz	114	Mar	NO	LI	Vz
59	Fev	NO	LI	Vz	115	Mar	NO	FO	Vz
60	Fev	NO	FO	vZ	116	Mar	NO	LI	En
61	Fev	NO	IB	vZ	117	Mar	NO	FO	En
62	Fev	NO	LI	Vz					

Tabela de Amostras coletadas durante os três primeiros meses de coleta (etapa 1).

Anexo 5

AMOSTRA	FASE	LOCAL	MARÉ	HORÁRIO	AMOSTRA	FASE	LOCAL	MARÉ	HORÁRIO
118	CR	IB	En	1	172	MI	IB	St	1
119	CR	LI	St	1	173	MI	LI	St	1
120	CR	FO	St	1	174	MI	FO	St	1
121	CR	IB	Vz	2	175	MI	IB	Vz	2
122	CR	LI	Vz	2	176	MI	LI	Vz	2
123	CR	FO	Vz	2	177	MI	FO	Vz	2
124	CR	IB	Vz	3	178	MI	IB	St	3
125	CR	LI	Vz	3	179	MI	LI	St	3
126	CR	FO	Vz	3	180	MI	FO	St	3
127	CR	IB	En	1	181	MI	IB	En	1
128	CR	LI	En	1	182	MI	LI	En	1
129	CR	FO	En	1	183	MI	FO	En	1
130	CR	IB	Vz	2	184	MI	IB	Vz	2
131	CR	LI	Vz	2	185	MI	LI	Vz	2
132	CR	FO	Vz	2	186	MI	FO	Vz	2
133	CR	IB	Vz	3	187	MI	IB	Vz	3
134	CR	LI	Vz	3	188	MI	LI	Vz	3
135	CR	FO	Vz	3	189	MI	FO	Vz	3
136	CR	IB	En	1	190	MI	IB	En	1
137	CR	LI	En	1	191	MI	LI	En	1
138	CR	FO	En	1	192	MI	FO	En	1
139	CR	IB	St	2	193	MI	IB	St	2
140	CR	LI	St	2	194	MI	LI	St	2
141	CR	FO	St	2	195	MI	FO	St	2
142	CR	IB	Vz	3	196	MI	IB	Vz	3
143	CR	LI	Vz	3	197	MI	LI	Vz	3
144	CR	FO	Vz	3	198	MI	FO	Vz	3
145	CH	IB	Vz	1	199	NO	IB	Vz	1
146	CH	LI	Vz	1	200	NO	LI	Vz	1
147	CH	FO	Vz	1	201	NO	FO	Vz	1
148	CH	IB	En	2	202	NO	IB	En	2
149	CH	LI	En	2	203	NO	LI	En	2
150	CH	FO	En	2	204	NO	FO	En	2
151	CH	IB	En	3	205	NO	IB	En	3
152	CH	LI	En	3	206	NO	LI	En	3
153	CH	FO	En	3	207	NO	FO	En	3
154	CH	IB	Vz	1	208	NO	IB	Vz	1
155	CH	LI	Vz	1	209	NO	LI	Vz	1
156	CH	FO	Vz	1	210	NO	FO	Vz	1
157	CH	IB	En	2	211	NO	IB	En	2
158	CH	LI	En	2	212	NO	LI	En	2
159	CH	FO	En	2	213	NO	FO	En	2
160	CH	IB	En	3	214	NO	IB	En	3
161	CH	LI	En	3	215	NO	LI	En	3
162	CH	FO	En	3	216	NO	FO	En	3
163	CH	IB	Vz	1	217	NO	IB	Vz	1
164	CH	LI	Vz	1	218	NO	LI	Vz	1
165	CH	FO	Vz	1	219	NO	FO	Vz	1
166	CH	IB	En	2	220	NO	IB	En	2
167	CH	LI	En	2	221	NO	LI	En	2
168	CH	FO	En	2	222	NO	FO	En	2
169	CH	IB	En	3	223	NO	IB	En	3
170	CH	LI	En	3	224	NO	LI	En	3
171	CH	FO	En	3	225	NO	FO	En	3

Tabela de Amostras coletadas durante o mês de abril (etapa 2).

Anexo 6

Sub amostras

Zoeas

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	283	3,6055513	AM82	256	13,22875656	AM153	0,6666667	0,57735027
AM15	192,33333	19,139836	AM83	165	7,549834435	AM154	172,33333	10,6926766
AM16	124,33333	8,6216781	AM84	198,66667	4,041451884	AM155	57	2
AM17	0	0	AM85	98,66667	15,94783162	AM157	8,6666667	1,15470054
AM18	52,66667	5,033223	AM86	15	4	AM158	15	2,64575131
AM19	113	5	AM87	10,33333	1,527525232	AM159	9,6666667	1,52752523
AM20	55	3	AM88	52	3,605551275	AM162	2,3333333	0,57735027
AM22	111,66667	8,6216781	AM89	3,3333333	2,081665999	AM163	185	12,1243557
AM23	48,33333	8,3864971	AM90	14,33333	1,527525232	AM164	645	30,4466747
AM24	1,6666667	0,5773503	AM91	64,33333	11,67618659	AM165	172	17,0587221
AM26	416,66667	18,009257	AM92	26,66667	4,163331999	AM167	24	4,58257569
AM27	66	7,9372539	AM93	39,33333	6,506407099	AM168	28,66667	6,65832812
AM28	23,33333	4,0414519	AM94	101,33333	4,509249753	AM172	1,3333333	1,52752523
AM29	271,33333	12,583057	AM96	330,33333	8,020806277	AM173	19,33333	4,50924975
AM30	71	3,6055513	AM98	74	6,557438524	AM174	49,66667	3,51188458
AM31	35,66667	3,2145503	AM99	123	5	AM175	11,33333	1,52752523
AM32	138,33333	7,3711148	AM101	57	5	AM176	22	4,35889894
AM33	8,6666667	1,1547005	AM102	129	3	AM177	22	4,58257569
AM34	9	1	AM104	471,33333	14,571662	AM178	15,33333	3,05505046
AM35	114,33333	3,0550505	AM105	96,33333	14,50287328	AM179	6,3333333	0,57735027
AM36	150	19,287302	AM106	181,33333	8,504900548	AM180	10,66667	1,15470054
AM38	205,66667	11,23981	AM107	119,33333	6,806859286	AM181	15,66667	3,7859389
AM39	465	22,338308	AM108	102,66667	7,094598885	AM182	25,33333	5,03322296
AM40	293,66667	20,033306	AM110	27	5,567764363	AM183	140,33333	7,02376917
AM42	463	14,106736	AM111	319,33333	13,0128142	AM184	75,33333	9,29157324
AM43	71	6,5574385	AM112	337	15,13274595	AM185	19,66667	3,21455025
AM44	49	6	AM113	127,33333	4,509249753	AM186	156,33333	17,0391706
AM45	74,33333	2,5166115	AM114	356,33333	26,76440422	AM187	74,33333	10,0664459
AM47	132,66667	7,0945989	AM115	193	16,82260384	AM188	7,6666667	1,52752523
AM48	74	8	AM116	286,33333	15,94783162	AM189	27,66667	8,326664
AM49	311,33333	11,06044	AM117	113,33333	5,507570547	AM190	20	2,64575131
AM50	240,66667	9,7125349	AM118	1,3333333	0,577350269	AM191	28,33333	3,05505046
AM52	304,66667	14,977761	AM119	17	1,732050808	AM192	45,33333	16,0416126
AM54	105,33333	9,7125349	AM120	83,66667	11,2398102	AM194	12,66667	4,163332
AM55	260,66667	13,650397	AM121	6,6666667	1,154700538	AM195	45	7
AM56	143	7,2111026	AM122	34	2,645751311	AM196	271,66667	7,09459888
AM57	145	11,357817	AM123	53,33333	4,041451884	AM197	4,3333333	2,081666
AM58	51	7,5498344	AM124	62	11	AM198	9	3,60555128
AM59	411,66667	25,540817	AM125	48,33333	4,041451884	AM199	204	19,4679223
AM60	454,66667	14,843629	AM126	101,66667	11,93035345	AM200	135,33333	7,5055535
AM61	20,66667	2,5166115	AM127	4,3333333	1,527525232	AM201	26,33333	5,6862407
AM62	379,66667	14,047538	AM128	14	3	AM202	5	0
AM63	231	12,124356	AM129	79,33333	15,56705924	AM203	10	2
AM64	7	1	AM130	25,33333	4,932882862	AM204	19,33333	5,13160144
AM65	14,33333	3,0550505	AM131	10,33333	4,932882862	AM205	2	1
AM66	143	13,228757	AM132	76,33333	4,041451884	AM208	201	12,489996
AM67	15,66667	4,7258156	AM133	152,33333	8,020806277	AM209	32,33333	4,163332
AM68	34,33333	1,5275252	AM136	30,66667	2,516611478	AM210	26,33333	3,7859389
AM69	86,33333	10,598742	AM137	8,6666667	1,527525232	AM211	6,6666667	2,081666
AM70	11,33333	1,5275252	AM138	23,66667	5,773502692	AM212	3,3333333	0,57735027
AM71	83,66667	5,6862407	AM139	6,6666667	3,055050463	AM213	5,6666667	2,081666
AM72	11	1	AM140	7,6666667	3,511884584	AM214	9,6666667	3,7859389
AM73	11,33333	1,1547005	AM141	18	3,605551275	AM217	298,33333	15,5670592
AM74	62	9,539392	AM142	24,33333	1,154700538	AM218	11,33333	1,52752523
AM75	285,66667	8,326664	AM143	34,66667	2,516611478	AM219	5,3333333	1,15470054
AM76	30,66667	2,5166115	AM144	71,33333	5,507570547	AM220	8,3333333	2,081666
AM77	206,33333	17,559423	AM145	183	17,52141547	AM221	14,66667	1,15470054
AM78	43,66667	2,081666	AM146	17,66667	1,154700538	AM222	7,3333333	1,52752523
AM79	8,6666667	1,5275252	AM147	3,6666667	2,516611478	AM223	1,3333333	1,52752523
AM80	259	16,522712	AM150	3,6666667	2,081665999	AM225	1	1
AM81	82,33333	7,5055535	AM151	53,33333	2,081665999			

Anexo 7			Sub amostras			Cumaceos		
Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	13,6666667	2,88675135	AM82	6	1,73205081	AM153	86	3,60555128
AM15	123,333333	31,8799833	AM83	5,3333333	2,081666	AM154	9,666667	3,21455025
AM16	31	7,21110255	AM84	8,6666667	2,51661148	AM155	2	1
AM17	72,6666667	4,50924975	AM85	16	6,55743852	AM157	18	1,73205081
AM18	2,6666667	0,57735027	AM86	19,666667	4,04145188	AM158	8,333333	1,52752523
AM19	4,6666667	0,57735027	AM87	107,33333	4,163332	AM159	51	2,64575131
AM20	8,6666667	2,51661148	AM88	98	5,56776436	AM162	30	4,35889894
AM22	40	8,18535277	AM89	29,333333	3,51188458	AM163	2,666667	0,57735027
AM23	38,333333	4,04145188	AM90	95,666667	22,5905585	AM164	1,666667	1,15470054
AM24	16	1	AM91	84	3	AM165	3,666667	1,52752523
AM26	5,3333333	1,15470054	AM92	55,666667	6,65832812	AM167	7	3
AM27	13,6666667	5,03322296	AM93	67,333333	13,8684294	AM168	39,33333	2,51661148
AM28	12,6666667	4,04145188	AM94	126	4,58257569	AM172	53,66667	8,08290377
AM29	10,333333	1,52752523	AM96	18,666667	1,52752523	AM173	131,6667	6,5064071
AM30	16	5,29150262	AM98	70,333333	5,13160144	AM174	78,33333	2,081666
AM31	60,333333	2,51661148	AM99	202,33333	9,01849951	AM175	159	16,5227116
AM32	4,3333333	1,15470054	AM101	142,33333	8,50490055	AM176	19,33333	2,081666
AM33	61,333333	2,51661148	AM102	10,333333	0,57735027	AM177	40	14
AM34	93	6	AM104	77	6	AM178	10,66667	1,15470054
AM35	7,6666667	0,57735027	AM105	21	1	AM179	7	2
AM36	5,3333333	0,57735027	AM106	35,666667	8,50490055	AM180	17,66667	1,52752523
AM38	14	7,54983444	AM107	70,666667	3,7859389	AM181	100,6667	12,5830574
AM39	21,6666667	1,52752523	AM108	26	4,58257569	AM182	136,3333	19,5021366
AM40	17	2	AM110	64	17,0880075	AM183	132,6667	5,03322296
AM42	43,6666667	8,6216781	AM111	7,3333333	0,57735027	AM184	58	7
AM43	140,33333	6,02771377	AM112	31	7,21110255	AM185	13	3,60555128
AM44	285	19,5192213	AM113	44,666667	4,72581563	AM186	49,66667	7,02376917
AM45	263,33333	6,65832812	AM114	35,666667	8,326664	AM187	7,333333	2,51661148
AM47	243,666667	9,01849951	AM115	133,66667	10,214369	AM188	4,666667	1,15470054
AM48	193	7,54983444	AM116	88,333333	16,1658075	AM189	8,333333	1,52752523
AM49	38,6666667	4,50924975	AM117	102,33333	16,5025251	AM190	84,66667	16,2890566
AM50	70	8,18535277	AM118	18	4	AM191	181,3333	18,9296945
AM52	155,33333	12,3423391	AM119	115,66667	6,35085296	AM192	110	19,4679223
AM54	173,666667	10,0166528	AM120	171,33333	10,6926766	AM194	99,33333	10,0166528
AM55	137,666667	8,50490055	AM121	22,666667	2,081666	AM195	61	10,5830052
AM56	244	17,0880075	AM122	103,33333	7,02376917	AM196	8,333333	2,081666
AM57	145	11,3578167	AM123	52	3	AM197	5,333333	2,081666
AM58	56,333333	9,45163125	AM124	21	6,244998	AM198	8,333333	1,15470054
AM59	53	3,60555128	AM125	4,3333333	0,57735027	AM199	38	4
AM60	53,6666667	6,80685929	AM126	12,333333	2,51661148	AM200	98,66667	10,0166528
AM61	162,33333	9,01849951	AM127	88,333333	16,6232769	AM201	140,6667	6,65832812
AM62	86	8,18535277	AM128	98	2,64575131	AM202	58	7,54983444
AM63	96,333333	10,0166528	AM129	194,33333	21,0317221	AM203	230	12,489996
AM64	41,6666667	4,04145188	AM130	48,666667	2,88675135	AM204	241,3333	13,7961347
AM65	65	11,7898261	AM131	58	4	AM205	1,333333	1,15470054
AM66	31,333333	1,52752523	AM132	108	5,56776436	AM208	21,66667	3,21455025
AM67	83,333333	7,76745347	AM133	56,333333	5,13160144	AM209	96,66667	4,50924975
AM68	20	3,60555128	AM136	22	5,56776436	AM210	175,6667	9,07377173
AM69	6	1,73205081	AM137	54,333333	2,51661148	AM211	167	24,2693222
AM70	84,6666667	8,50490055	AM138	62,333333	12,3423391	AM212	246	12,5299641
AM71	30,6666667	7,63762616	AM139	16,666667	2,081666	AM213	288	24,0208243
AM72	112,66667	6,5064071	AM140	30	1	AM214	1,666667	0,57735027
AM73	60,6666667	4,163332	AM141	60,666667	4,93288286	AM217	27,33333	3,05505046
AM74	19,333333	7,09459888	AM142	5	1	AM218	11,66667	5,50757055
AM75	3,6666667	1,15470054	AM143	2,3333333	0,57735027	AM219	23,66667	3,05505046
AM76	6,6666667	3,05505046	AM144	9,6666667	1,52752523	AM220	69,33333	5,6862407
AM77	5	1,73205081	AM145	1	1	AM221	242,6667	20,4042479
AM78	34,333333	2,081666	AM146	2,3333333	1,15470054	AM222	344,3333	16,653328
AM79	29	9	AM147	6	1,73205081	AM223	3,666667	1,15470054
AM80	2,6666667	1,15470054	AM150	15,333333	1,52752523	AM225	5,666667	2,081666
AM81	3,6666667	1,52752523	AM151	12	2			

Anexo 8			Sub amostras			Porcelanideos		
Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0,666667	0,5773503	AM82	27,33333	6,0277138	AM153	0	0
AM15	27,33333	7,0945989	AM83	7,333333	3,2145503	AM154	1,666667	1,52752523
AM16	1	0	AM84	15	2,6457513	AM155	0	0
AM17	0	0	AM85	4	1,7320508	AM157	0	0
AM18	4,333333	0,5773503	AM86	0	0	AM158	0	0
AM19	1	0	AM87	0,333333	0,5773503	AM159	0	0
AM20	0	0	AM88	0,333333	0,5773503	AM162	0,333333	0,57735027
AM22	1	1	AM89	0,333333	0,5773503	AM163	1,333333	0,57735027
AM23	0,666667	0,5773503	AM90	0	0	AM164	5,333333	1,15470054
AM24	0,333333	0,5773503	AM91	1,333333	0,5773503	AM165	0,333333	0,57735027
AM26	6,333333	2,5166115	AM92	0	0	AM167	0,666667	0,57735027
AM27	1,666667	0,5773503	AM93	0	0	AM168	0	0
AM28	5	1	AM94	0	0	AM172	0	0
AM29	19	2	AM96	5	1	AM173	0	0
AM30	0	0	AM98	0,666667	0,5773503	AM174	0,666667	0,57735027
AM31	2,333333	0,5773503	AM99	16,33333	2,081666	AM175	0,666667	0,57735027
AM32	15,33333	2,5166115	AM101	4,666667	1,5275252	AM176	0	0
AM33	0,333333	0,5773503	AM102	2,333333	1,1547005	AM177	1	1
AM34	1	0	AM104	20	1,7320508	AM178	0	0
AM35	0	0	AM105	5,666667	0,5773503	AM179	0	0
AM36	3,333333	1,5275252	AM106	3,666667	0,5773503	AM180	0	0
AM38	1,666667	0,5773503	AM107	12,33333	1,5275252	AM181	0	0
AM39	5	1	AM108	13,66667	1,1547005	AM182	0	0
AM40	10,33333	3,0550505	AM110	2,666667	1,5275252	AM183	0,666667	0,57735027
AM42	1,333333	0,5773503	AM111	0	0	AM184	1,333333	1,52752523
AM43	1,333333	0,5773503	AM112	7,666667	1,1547005	AM185	0,333333	0,57735027
AM44	0,333333	0,5773503	AM113	11,66667	2,3094011	AM186	2	0
AM45	4,333333	1,1547005	AM114	9,333333	2,081666	AM187	0	0
AM47	1,333333	0,5773503	AM115	30,33333	5,1316014	AM188	0	0
AM48	3,666667	1,1547005	AM116	9,333333	0,5773503	AM189	0	0
AM49	24,66667	3,5118846	AM117	3,333333	0,5773503	AM190	0	0
AM50	23,33333	4,7258156	AM118	0	0	AM191	0	0
AM52	20,33333	2,5166115	AM119	0	0	AM192	0	0
AM54	25	3,6055513	AM120	0,666667	0,5773503	AM194	0	0
AM55	10,33333	1,5275252	AM121	0	0	AM195	0	0
AM56	5,333333	0,5773503	AM122	1,333333	0,5773503	AM196	19,66667	1,52752523
AM57	15	2	AM123	0,333333	0,5773503	AM197	0	0
AM58	8	1	AM124	3,666667	1,5275252	AM198	0	0
AM59	3,333333	1,5275252	AM125	0,666667	0,5773503	AM199	0	0
AM60	14,33333	2,5166115	AM126	11	6	AM200	7,333333	2,30940108
AM61	12	2	AM127	0	0	AM201	0,666667	0,57735027
AM62	9	2	AM128	0	0	AM202	0	0
AM63	10,33333	1,5275252	AM129	1,333333	0,5773503	AM203	0	0
AM64	0,333333	0,5773503	AM130	0,333333	0,5773503	AM204	1	1
AM65	0	0	AM131	0,666667	1,1547005	AM205	0	0
AM66	1	1	AM132	0	0	AM208	0,333333	0,57735027
AM67	0	0	AM133	0	0	AM209	0	0
AM68	0	0	AM136	0	0	AM210	1	0
AM69	0,666667	0,5773503	AM137	0	0	AM211	0	0
AM70	0,333333	0,5773503	AM138	0	0	AM212	0	0
AM71	2,666667	0,5773503	AM139	0	0	AM213	0	0
AM72	0	0	AM140	0,333333	0,5773503	AM214	0	0
AM73	0	0	AM141	0	0	AM217	32,66667	7,63762616
AM74	4	1	AM142	0	0	AM218	0	0
AM75	26,66667	6,5064071	AM143	0	0	AM219	0,666667	0,57735027
AM76	0,333333	0,5773503	AM144	0,333333	0,5773503	AM220	0,333333	0,57735027
AM77	5	1,7320508	AM145	2,666667	0,5773503	AM221	0	0
AM78	0,666667	0,5773503	AM146	1,333333	0,5773503	AM222	0	0
AM79	1,333333	1,5275252	AM147	0,666667	0,5773503	AM223	0	0
AM80	3,333333	0,5773503	AM150	0	0	AM225	0	0
AM81	13,66667	1,5275252	AM151	0	0			

Anexo 9			Sub amostra			Copepodas		
Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	122,33333	8,96288644	AM82	114,3333	5,033223	AM153	0	0
AM15	5	2,64575131	AM83	11,33333	1,5275252	AM154	3	1
AM16	0,3333333	0,57735027	AM84	69,66667	6,6583281	AM155	0,333333	0,57735
AM17	1,3333333	0,57735027	AM85	21,66667	1,5275252	AM157	0,333333	0,57735
AM18	9	3,60555128	AM86	1,333333	0,5773503	AM158	0	0
AM19	2,6666667	2,081666	AM87	3	1	AM159	0	0
AM20	0,6666667	0,57735027	AM88	11	2	AM162	2,333333	0,57735
AM22	0,6666667	0,57735027	AM89	0	0	AM163	9,666667	3,05505
AM23	1,6666667	1,52752523	AM90	6	1	AM164	14,33333	2,516611
AM24	0	0	AM91	8,333333	1,5275252	AM165	1,333333	0,57735
AM26	74,666667	5,85946528	AM92	36,33333	2,5166115	AM167	0	0
AM27	153,66667	7,23417814	AM93	13,33333	3,0550505	AM168	0	0
AM28	80	6,55743852	AM94	5,333333	0,5773503	AM172	0	0
AM29	112	4,58257569	AM96	45,33333	3,7859389	AM173	0,333333	0,57735
AM30	54,333333	5,6862407	AM98	29	5,2915026	AM174	0,666667	0,57735
AM31	45	3,60555128	AM99	87,66667	3,5118846	AM175	0	0
AM32	32,666667	4,50924975	AM101	12,66667	1,5275252	AM176	0	0
AM33	3	2	AM102	41,33333	2,081666	AM177	0,333333	0,57735
AM34	6	1	AM104	5	2,6457513	AM178	0,333333	0,57735
AM35	50,333333	7,76745347	AM105	74	9,1651514	AM179	1	1
AM36	10,333333	1,52752523	AM106	7,333333	0,5773503	AM180	6,333333	1,527525
AM38	128,66667	10,5987421	AM107	8,666667	1,1547005	AM181	0,666667	1,154701
AM39	45,666667	7,5055535	AM108	65	9,1651514	AM182	0	0
AM40	135	7	AM110	5,666667	1,5275252	AM183	1,333333	0,57735
AM42	31,333333	3,51188458	AM111	5,666667	1,5275252	AM184	0	0
AM43	15	3,60555128	AM112	9,666667	1,5275252	AM185	1	1
AM44	7	3	AM113	17	1	AM186	0	0
AM45	9,3333333	2,081666	AM114	32,33333	4,5092498	AM187	1	1
AM47	1,3333333	0,57735027	AM115	107,3333	8,326664	AM188	0	0
AM48	4,6666667	2,081666	AM116	22	5,5677644	AM189	9,333333	8,082904
AM49	17,666667	1,52752523	AM117	12,33333	3,5118846	AM190	0,333333	0,57735
AM50	32,666667	3,05505046	AM118	0	0	AM191	0,333333	0,57735
AM52	30	4,58257569	AM119	1,333333	0,5773503	AM192	3,333333	0,57735
AM54	107,66667	6,5064071	AM120	1	1	AM194	0,666667	1,154701
AM55	64,666667	6,02771377	AM121	1	1	AM195	1,666667	1,154701
AM56	5,3333333	0,57735027	AM122	0	0	AM196	25,33333	2,081666
AM57	12,333333	4,163332	AM123	0	0	AM197	1	0
AM58	40	4,58257569	AM124	0	0	AM198	4,333333	0,57735
AM59	8,3333333	1,52752523	AM125	2,666667	1,5275252	AM199	23	4
AM60	28	3,60555128	AM126	5	2,6457513	AM200	97,66667	7,234178
AM61	106,66667	9,07377173	AM127	0,666667	0,5773503	AM201	4,666667	1,154701
AM62	4,3333333	0,57735027	AM128	0	0	AM202	0,333333	0,57735
AM63	5,3333333	1,52752523	AM129	0	0	AM203	0,666667	0,57735
AM64	0,6666667	0,57735027	AM130	0	0	AM204	17	3,605551
AM65	1	1	AM131	0	0	AM205	0,666667	0,57735
AM66	3,3333333	0,57735027	AM132	0	0	AM208	4,666667	1,154701
AM67	1	0	AM133	6	2	AM209	1,333333	0,57735
AM68	8,6666667	0,57735027	AM136	0	0	AM210	28,33333	1,527525
AM69	29	8	AM137	0	0	AM211	0,666667	0,57735
AM70	7,3333333	2,081666	AM138	0	0	AM212	0,333333	0,57735
AM71	13,333333	1,52752523	AM139	0	0	AM213	3,333333	1,527525
AM72	21	4	AM140	0,333333	0,5773503	AM214	0	0
AM73	1	1	AM141	0	0	AM217	30,33333	3,511885
AM74	34	2,64575131	AM142	0	0	AM218	0,333333	0,57735
AM75	10,333333	1,52752523	AM143	0	0	AM219	0,333333	0,57735
AM76	5,3333333	3,21455025	AM144	0	0	AM220	0	0
AM77	7	3	AM145	2,666667	1,1547005	AM221	0	0
AM78	23,666667	5,03322296	AM146	1,666667	0,5773503	AM222	9,666667	1,154701
AM79	0,6666667	0,57735027	AM147	3	1	AM223	1	1
AM80	78,333333	9,29157324	AM150	0,333333	0,5773503	AM225	0,666667	0,57735
AM81	20	1,73205081	AM151	0	0			

Anexo 10			Sub amostras			Megalopas		
Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	3	1	AM82	15,333333	3,5118846	AM153	0	0
AM15	13,333333	1,52752523	AM83	1,3333333	0,5773503	AM154	2,666667	0,5773503
AM16	1,333333	0,57735027	AM84	8	2	AM155	0,333333	0,5773503
AM17	1,666667	0,57735027	AM85	0,666667	0,5773503	AM157	1,333333	0,5773503
AM18	4,666667	0,57735027	AM86	15	8,1853528	AM158	0,666667	0,5773503
AM19	0	0	AM87	9,666667	1,5275252	AM159	1,333333	0,5773503
AM20	0	0	AM88	21,333333	3,7859389	AM162	0,333333	0,5773503
AM22	1,666667	1,15470054	AM89	10	2,6457513	AM163	2	1
AM23	0	0	AM90	12,666667	2,081666	AM164	1,333333	0,5773503
AM24	1	0	AM91	11,333333	4,0414519	AM165	0	0
AM26	3,333333	1,52752523	AM92	14,666667	2,081666	AM167	1	1
AM27	1	1	AM93	4,333333	2,081666	AM168	0	0
AM28	0,333333	0,57735027	AM94	7,333333	0,5773503	AM172	6,333333	2,081666
AM29	2	1	AM96	1,666667	0,5773503	AM173	1	1
AM30	0	0	AM98	4,666667	0,5773503	AM174	12,33333	3,0550505
AM31	1	0	AM99	6,666667	0,5773503	AM175	6,666667	2,081666
AM32	2	1	AM101	2,666667	0,5773503	AM176	1	0
AM33	0,666667	0,57735027	AM102	8	3,6055513	AM177	8,666667	0,5773503
AM34	0,333333	0,57735027	AM104	12,333333	1,1547005	AM178	15	2
AM35	2,666667	0,57735027	AM105	8,666667	1,1547005	AM179	5,666667	2,081666
AM36	1,333333	0,57735027	AM106	5,666667	0,5773503	AM180	4	1
AM38	10,66667	3,51188458	AM107	4,333333	0,5773503	AM181	9,666667	2,081666
AM39	0	0	AM108	13	2	AM182	2,333333	0,5773503
AM40	1,666667	0,57735027	AM110	3,333333	0,5773503	AM183	21,33333	2,081666
AM42	1,333333	0,57735027	AM111	4,666667	1,1547005	AM184	1,333333	0,5773503
AM43	4,666667	1,52752523	AM112	0	0	AM185	4,333333	2,081666
AM44	2	1	AM113	1,666667	0,5773503	AM186	8,666667	2,081666
AM45	1	1	AM114	3	1	AM187	10,33333	2,081666
AM47	1	0	AM115	10	1	AM188	4	1
AM48	0	0	AM116	2,333333	0,5773503	AM189	11,33333	1,5275252
AM49	1,666667	0,57735027	AM117	6	2	AM190	31	2,6457513
AM50	5,333333	1,52752523	AM118	1,333333	1,5275252	AM191	11,33333	3,5118846
AM52	2	1	AM119	4,333333	1,5275252	AM192	21	3,6055513
AM54	8	2,64575131	AM120	5	1,7320508	AM194	1,666667	1,5275252
AM55	4,333333	1,52752523	AM121	3,333333	0,5773503	AM195	3,333333	1,1547005
AM56	12,66667	1,15470054	AM122	3,666667	1,1547005	AM196	3,666667	1,5275252
AM57	13,33333	2,081666	AM123	1,666667	1,1547005	AM197	0,666667	0,5773503
AM58	12	2	AM124	34,66667	5,8594653	AM198	9,333333	5,1316014
AM59	3,333333	1,15470054	AM125	3,666667	2,081666	AM199	12,33333	1,5275252
AM60	12,66667	1,52752523	AM126	4,333333	0,5773503	AM200	14,33333	1,1547005
AM61	38,33333	5,13160144	AM127	4	2	AM201	76	4,3588989
AM62	8,333333	1,52752523	AM128	4,666667	1,5275252	AM202	11	3,6055513
AM63	9	2	AM129	3,666667	1,1547005	AM203	9,333333	2,3094011
AM64	1,333333	0,57735027	AM130	3	1,7320508	AM204	16,66667	0,5773503
AM65	2,666667	1,52752523	AM131	1,333333	1,5275252	AM205	10	3,6055513
AM66	2,666667	2,081666	AM132	5,333333	0,5773503	AM208	11	2
AM67	2,333333	0,57735027	AM133	5,333333	1,5275252	AM209	37,66667	6,0277138
AM68	7,666667	2,081666	AM136	3,666667	1,5275252	AM210	182	17,058722
AM69	0,666667	0,57735027	AM137	1,666667	2,081666	AM211	9	3,6055513
AM70	11,66667	1,15470054	AM138	0	0	AM212	6,333333	0,5773503
AM71	0,666667	0,57735027	AM139	3,333333	2,081666	AM213	12	3,6055513
AM72	9	1	AM140	1,333333	0,5773503	AM214	3,333333	1,5275252
AM73	0	0	AM141	5	2	AM217	12,33333	1,5275252
AM74	0,333333	0,57735027	AM142	1,333333	0,5773503	AM218	4,666667	2,5166115
AM75	1,666667	0,57735027	AM143	1	0	AM219	6	1
AM76	2,333333	0,57735027	AM144	2,666667	0,5773503	AM220	16,66667	2,5166115
AM77	0,666667	0,57735027	AM145	0,666667	0,5773503	AM221	2,666667	1,5275252
AM78	4,666667	1,52752523	AM146	0	0	AM222	17,33333	4,5092498
AM79	0,666667	0,57735027	AM147	0	0	AM223	7,333333	2,081666
AM80	11,33333	1,52752523	AM150	0,333333	0,5773503	AM225	10	3,4641016
AM81	3,333333	0,57735027	AM151	0,666667	0,5773503			

Anexo 11			Sub amostras			Polychaeta		
Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0,6666667	0,5773503	AM82	0	0	AM153	0	0
AM15	3,6666667	1,1547005	AM83	0,3333333	0,5773503	AM154	0,3333333	0,5773503
AM16	0	0	AM84	0	0	AM155	0	0
AM17	0	0	AM85	0	0	AM157	0	0
AM18	0,6666667	0,5773503	AM86	0	0	AM158	0	0
AM19	0	0	AM87	0	0	AM159	0	0
AM20	0	0	AM88	0,3333333	0,5773503	AM162	0	0
AM22	0	0	AM89	1	0	AM163	0	0
AM23	0	0	AM90	0,6666667	0,5773503	AM164	0	0
AM24	0	0	AM91	0,3333333	0,5773503	AM165	0,3333333	0,5773503
AM26	1	0	AM92	0	0	AM167	0	0
AM27	0	0	AM93	0	0	AM168	0	0
AM28	0	0	AM94	0	0	AM172	0,3333333	0,5773503
AM29	0,3333333	0,5773503	AM96	0	0	AM173	0	0
AM30	0	0	AM98	0	0	AM174	0	0
AM31	0	0	AM99	0	0	AM175	0	0
AM32	0	0	AM101	0	0	AM176	0	0
AM33	0	0	AM102	0	0	AM177	0	0
AM34	0	0	AM104	0	0	AM178	0	0
AM35	0	0	AM105	0	0	AM179	0	0
AM36	0	0	AM106	0	0	AM180	0	0
AM38	0,3333333	0,5773503	AM107	1,6666667	0,5773503	AM181	0,3333333	0,5773503
AM39	0	0	AM108	0	0	AM182	0	0
AM40	0	0	AM110	0	0	AM183	0,6666667	0,5773503
AM42	0	0	AM111	0	0	AM184	0	0
AM43	0,3333333	0,5773503	AM112	0	0	AM185	0,3333333	0,5773503
AM44	0	0	AM113	0,3333333	0,5773503	AM186	0,3333333	0,5773503
AM45	0,3333333	0,5773503	AM114	0	0	AM187	0,3333333	0,5773503
AM47	0,3333333	0,5773503	AM115	0,6666667	0,5773503	AM188	0	0
AM48	0	0	AM116	0	0	AM189	0	0
AM49	0,3333333	0,5773503	AM117	0	0	AM190	0	0
AM50	0,3333333	0,5773503	AM118	18,3333333	3,0550505	AM191	0,3333333	0,5773503
AM52	0,3333333	0,5773503	AM119	5,3333333	1,5275252	AM192	0	0
AM54	1,6666667	0,5773503	AM120	20	2,6457513	AM194	0,6666667	1,1547005
AM55	0	0	AM121	1,6666667	0,5773503	AM195	0	0
AM56	0,3333333	0,5773503	AM122	5,6666667	1,5275252	AM196	0,6666667	0,5773503
AM57	0	0	AM123	2,6666667	1,1547005	AM197	0	0
AM58	0,3333333	0,5773503	AM124	15,6666667	3,5118846	AM198	0,3333333	0,5773503
AM59	0	0	AM125	0	0	AM199	0	0
AM60	0	0	AM126	1,3333333	0,5773503	AM200	0	0
AM61	0	0	AM127	0	0	AM201	0,3333333	0,5773503
AM62	0	0	AM128	1	0	AM202	0	0
AM63	0	0	AM129	0,3333333	0,5773503	AM203	0,3333333	0,5773503
AM64	0	0	AM130	0,3333333	0,5773503	AM204	0	0
AM65	0	0	AM131	0	0	AM205	0	0
AM66	2	1	AM132	0	0	AM208	0	0
AM67	0,3333333	0,5773503	AM133	0,3333333	0,5773503	AM209	0	0
AM68	0,3333333	0,5773503	AM136	0	0	AM210	1	1
AM69	0	0	AM137	0	0	AM211	0	0
AM70	0	0	AM138	0	0	AM212	0	0
AM71	0	0	AM139	0,3333333	0,5773503	AM213	0	0
AM72	0	0	AM140	0,3333333	0,5773503	AM214	0	0
AM73	0	0	AM141	0	0	AM217	0	0
AM74	0	0	AM142	0	0	AM218	0	0
AM75	0,6666667	0,5773503	AM143	0	0	AM219	0	0
AM76	0	0	AM144	0,3333333	0,5773503	AM220	0	0
AM77	0,6666667	0,5773503	AM145	0	0	AM221	0	0
AM78	0	0	AM146	0	0	AM222	0	0
AM79	0	0	AM147	0	0	AM223	0	0
AM80	0,3333333	0,5773503	AM150	0	0	AM225	0	0
AM81	1,3333333	0,5773503	AM151	0	0			

Anexo 12

Sub amostras

Isopodas

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0,666667	0,5773503	AM82	5,666667	1,154701	AM153	0	0
AM15	0,333333	0,5773503	AM83	0	0	AM154	1	1
AM16	10,66667	2,081666	AM84	0,666667	0,57735	AM155	0,333333	0,57735
AM17	3,333333	1,5275252	AM85	0	0	AM157	0,333333	0,57735
AM18	0,333333	0,5773503	AM86	2,333333	0,57735	AM158	0	0
AM19	0,666667	0,5773503	AM87	0	0	AM159	0	0
AM20	0	0	AM88	0,666667	0,57735	AM162	0,333333	0,57735
AM22	0	0	AM89	0	0	AM163	0,666667	0,57735
AM23	0	0	AM90	0	0	AM164	0	0
AM24	0,333333	0,5773503	AM91	1	1	AM165	0	0
AM26	2,333333	0,5773503	AM92	0,666667	0,57735	AM167	0	0
AM27	0	0	AM93	0	0	AM168	0,333333	0,57735
AM28	1	1	AM94	0	0	AM172	1,333333	0,57735
AM29	1,666667	1,5275252	AM96	0,333333	0,57735	AM173	1	0
AM30	0	0	AM98	5	3	AM174	1	0
AM31	0,333333	0,5773503	AM99	0,666667	0,57735	AM175	4,666667	1,527525
AM32	2,333333	1,1547005	AM101	0	0	AM176	1,333333	1,527525
AM33	0,333333	0,5773503	AM102	4,333333	0,57735	AM177	1,666667	0,57735
AM34	0	0	AM104	0,666667	0,57735	AM178	0	0
AM35	3	0	AM105	11,33333	1,527525	AM179	0	0
AM36	0	0	AM106	0	0	AM180	0	0
AM38	1,666667	0,5773503	AM107	0	0	AM181	0	0
AM39	0	0	AM108	3,333333	1,527525	AM182	0	0
AM40	0,333333	0,5773503	AM110	0	0	AM183	1,666667	0,57735
AM42	0	0	AM111	1,666667	0,57735	AM184	1,333333	0,57735
AM43	0,666667	0,5773503	AM112	0	0	AM185	1,666667	0,57735
AM44	0	0	AM113	0	0	AM186	1,666667	1,527525
AM45	0	0	AM114	0,333333	0,57735	AM187	3,666667	1,527525
AM47	0,666667	0,5773503	AM115	0,333333	0,57735	AM188	4,333333	1,154701
AM48	0	0	AM116	0,666667	0,57735	AM189	3,666667	2,081666
AM49	1	1	AM117	0,333333	0,57735	AM190	1,666667	0,57735
AM50	1,333333	0,5773503	AM118	3	1	AM191	0	0
AM52	0	0	AM119	1	1	AM192	1	0
AM54	7,666667	1,5275252	AM120	0,333333	0,57735	AM194	0,333333	0,57735
AM55	0	0	AM121	2	1	AM195	0,333333	0,57735
AM56	6,333333	0,5773503	AM122	1,333333	0,57735	AM196	3	1
AM57	0	0	AM123	0,333333	0,57735	AM197	1,333333	0,57735
AM58	9,333333	1,5275252	AM124	4	2	AM198	0	0
AM59	0,333333	0,5773503	AM125	0,333333	0,57735	AM199	1,333333	0,57735
AM60	0,333333	0,5773503	AM126	0	0	AM200	0	0
AM61	1,333333	0,5773503	AM127	0,333333	0,57735	AM201	1,333333	0,57735
AM62	0	0	AM128	1	0	AM202	0,333333	0,57735
AM63	0,666667	0,5773503	AM129	0	0	AM203	0	0
AM64	8,666667	1,5275252	AM130	0,333333	0,57735	AM204	0,333333	0,57735
AM65	1,333333	0,5773503	AM131	0	0	AM205	0,333333	0,57735
AM66	6	2	AM132	0,333333	0,57735	AM208	0,333333	0,57735
AM67	0	0	AM133	0	0	AM209	0,666667	0,57735
AM68	0	0	AM136	0	0	AM210	0,666667	0,57735
AM69	0	0	AM137	0	0	AM211	0	0
AM70	0	0	AM138	0	0	AM212	0	0
AM71	0	0	AM139	0	0	AM213	0	0
AM72	0	0	AM140	1	1	AM214	0	0
AM73	0	0	AM141	1	1	AM217	0,666667	0,57735
AM74	0,333333	0,5773503	AM142	0,333333	0,57735	AM218	2,666667	2,081666
AM75	0	0	AM143	0	0	AM219	1,666667	0,57735
AM76	0	0	AM144	0,666667	0,57735	AM220	0,333333	0,57735
AM77	0,333333	0,5773503	AM145	0,333333	0,57735	AM221	0,666667	0,57735
AM78	0	0	AM146	0	0	AM222	1,333333	0,57735
AM79	0	0	AM147	0	0	AM223	0,333333	0,57735
AM80	1	1	AM150	0	0	AM225	0	0
AM81	3,333333	1,5275252	AM151	0	0			

Anexo 13 Sub amostras Amphipodas

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0	0	AM82	1	1	AM153	0,333333	0,5773503
AM15	3,333333	0,5773503	AM83	0,333333	0,5773503	AM154	0	0
AM16	2,666667	1,5275252	AM84	1	1	AM155	0	0
AM17	9,333333	2,081666	AM85	0	0	AM157	0	0
AM18	3,333333	0,5773503	AM86	1,666667	0,5773503	AM158	0	0
AM19	0,666667	0,5773503	AM87	0,333333	0,5773503	AM159	0,666667	0,5773503
AM20	1	0	AM88	7,333333	2,081666	AM162	0	0
AM22	1,333333	0,5773503	AM89	5,333333	1,1547005	AM163	0,333333	0,5773503
AM23	3,666667	1,5275252	AM90	0,333333	0,5773503	AM164	0	0
AM24	0,333333	0,5773503	AM91	1,333333	0,5773503	AM165	0	0
AM26	1	1	AM92	18	3	AM167	0	0
AM27	0,666667	0,5773503	AM93	2,333333	0,5773503	AM168	0,333333	0,5773503
AM28	0	0	AM94	0,666667	0,5773503	AM172	0,333333	0,5773503
AM29	0,333333	0,5773503	AM96	1	1	AM173	0	0
AM30	0,666667	0,5773503	AM98	4,666667	2,081666	AM174	0	0
AM31	0	0	AM99	3	1	AM175	0,666667	0,5773503
AM32	0	0	AM101	0,333333	0,5773503	AM176	0,333333	0,5773503
AM33	0,666667	0,5773503	AM102	1,333333	1,5275252	AM177	0	0
AM34	1	1	AM104	0,666667	0,5773503	AM178	0,333333	0,5773503
AM35	1,666667	0,5773503	AM105	1	1	AM179	1	0
AM36	0,333333	0,5773503	AM106	2,666667	1,5275252	AM180	0	0
AM38	2	1	AM107	0	0	AM181	1	1,7320508
AM39	3,333333	1,5275252	AM108	0,666667	0,5773503	AM182	0	0
AM40	0,333333	0,5773503	AM110	0,333333	0,5773503	AM183	1,333333	0,5773503
AM42	0,666667	0,5773503	AM111	0,333333	0,5773503	AM184	0,666667	0,5773503
AM43	1	1	AM112	0	0	AM185	0	0
AM44	0,333333	0,5773503	AM113	1,666667	0,5773503	AM186	0,333333	0,5773503
AM45	0	0	AM114	1	1	AM187	0,333333	0,5773503
AM47	0,333333	0,5773503	AM115	4,333333	0,5773503	AM188	0	0
AM48	2,333333	0,5773503	AM116	1	0	AM189	0	0
AM49	2	1	AM117	0	0	AM190	0,333333	0,5773503
AM50	6,333333	1,5275252	AM118	0	0	AM191	0	0
AM52	3,666667	1,5275252	AM119	0	0	AM192	1	1
AM54	0,333333	0,5773503	AM120	0,333333	0,5773503	AM194	0,333333	0,5773503
AM55	2,666667	0,5773503	AM121	0	0	AM195	1	1
AM56	1,333333	1,5275252	AM122	0,333333	0,5773503	AM196	0	0
AM57	0,666667	0,5773503	AM123	0	0	AM197	0	0
AM58	0,333333	0,5773503	AM124	0,666667	0,5773503	AM198	0	0
AM59	2,333333	1,5275252	AM125	0,3333	0,57735	AM199	0,666667	0,5773503
AM60	1,333333	0,5773503	AM126	1	1	AM200	2,333333	1,5275252
AM61	6	1	AM127	0,333333	0,5773503	AM201	25,66667	2,5166115
AM62	6,333333	1,5275252	AM128	0,333333	0,5773503	AM202	2,666667	0,5773503
AM63	10	2,6457513	AM129	1,666667	0,5773503	AM203	0,666667	0,5773503
AM64	0	0	AM130	1,666667	1,5275252	AM204	0,666667	0,5773503
AM65	0,666667	0,5773503	AM131	1	1	AM205	0,666667	0,5773503
AM66	0	0	AM132	3	1	AM208	1,333333	0,5773503
AM67	0	0	AM133	0	0	AM209	0,666667	0,5773503
AM68	0,666667	0,5773503	AM136	1,333333	0,5773503	AM210	0	0
AM69	0,666667	1,1547005	AM137	0,666667	0,5773503	AM211	2	1
AM70	1	0	AM138	0	0	AM212	0,666667	0,5773503
AM71	0,666667	0,5773503	AM139	0,333333	0,5773503	AM213	1,333333	1,5275252
AM72	1,333333	1,5275252	AM140	0,333333	0,5773503	AM214	0,333333	0,5773503
AM73	0,666667	0,5773503	AM141	0	0	AM217	1	1
AM74	1,666667	1,1547005	AM142	0	0	AM218	0	0
AM75	0	0	AM143	0,333333	0,5773503	AM219	0	0
AM76	1	0	AM144	0	0	AM220	0	0
AM77	0	0	AM145	0	0	AM221	0	0
AM78	0	0	AM146	0	0	AM222	1,333333	0,5773503
AM79	0	0	AM147	0	0	AM223	0	0
AM80	2,333333	2,081666	AM150	1	1	AM225	0	0
AM81	0,666667	0,5773503	AM151	0	0			

Anexo 14

Sub amostras

Misidaceos

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	1,3333333	1,52752523	AM82	216	7	AM153	0	0
AM15	5	2,64575131	AM83	9,3333333	1,52752523	AM154	3,6666667	1,1547005
AM16	7	1	AM84	75,333333	5,6862407	AM155	1	1
AM17	7,6666667	1,15470054	AM85	1,3333333	1,15470054	AM157	0,6666667	0,5773503
AM18	104,66667	8,73689495	AM86	23	5	AM158	2	0
AM19	4,3333333	0,57735027	AM87	5,666667	0,57735027	AM159	0	0
AM20	0,3333333	0,57735027	AM88	22,66667	3,51188458	AM162	0	0
AM22	2,3333333	1,52752523	AM89	5,666667	3,51188458	AM163	1,3333333	0,5773503
AM23	0,6666667	0,57735027	AM90	11,333333	1,52752523	AM164	3,6666667	1,1547005
AM24	6,3333333	0,57735027	AM91	23	2,64575131	AM165	2	1
AM26	13,333333	4,163332	AM92	22,66667	4,50924975	AM167	1	1
AM27	6,6666667	1,15470054	AM93	17,66667	1,52752523	AM168	0,6666667	0,5773503
AM28	3,3333333	1,52752523	AM94	17,66667	1,52752523	AM172	5,6666667	0,5773503
AM29	8,6666667	2,081666	AM96	4,666667	2,51661148	AM173	4,6666667	1,5275252
AM30	4,3333333	1,52752523	AM98	2	1	AM174	2,3333333	1,1547005
AM31	4,3333333	0,57735027	AM99	4,333333	0,57735027	AM175	7,6666667	1,5275252
AM32	12	3,60555128	AM101	0,666667	0,57735027	AM176	9,6666667	2,5166115
AM33	4,3333333	1,52752523	AM102	13,333333	2,51661148	AM177	11	2
AM34	1,6666667	1,15470054	AM104	18	2	AM178	10,333333	1,5275252
AM35	7	1	AM105	7,333333	0,57735027	AM179	3	1
AM36	30,333333	2,081666	AM106	5	2	AM180	4,3333333	0,5773503
AM38	19,333333	1,52752523	AM107	5	1	AM181	3,3333333	0,5773503
AM39	53	6,08276253	AM108	2	1	AM182	3	1
AM40	4	2	AM110	2	1	AM183	13,333333	1,5275252
AM42	22	3,60555128	AM111	5	1	AM184	3,6666667	2,8867513
AM43	2,6666667	1,52752523	AM112	3,666667	1,52752523	AM185	6,6666667	1,5275252
AM44	3	1	AM113	2,666667	2,081666	AM186	6,6666667	3,7859389
AM45	7,6666667	1,15470054	AM114	1,666667	0,57735027	AM187	6,3333333	1,5275252
AM47	5,6666667	1,52752523	AM115	2,333333	0,57735027	AM188	5,6666667	1,5275252
AM48	6	3	AM116	1,333333	1,15470054	AM189	8,6666667	2,8867513
AM49	7,3333333	0,57735027	AM117	2,333333	2,081666	AM190	2	0
AM50	22,66667	4,50924975	AM118	5,666667	0,57735027	AM191	7,3333333	2,5166115
AM52	2,6666667	0,57735027	AM119	3,666667	1,15470054	AM192	12	3,6055513
AM54	6,3333333	1,15470054	AM120	6,333333	1,52752523	AM194	2,6666667	1,5275252
AM55	1	1	AM121	8,666667	1,15470054	AM195	3	1
AM56	3	1,73205081	AM122	7,666667	4,04145188	AM196	5,6666667	1,1547005
AM57	2,3333333	0,57735027	AM123	6,666667	1,52752523	AM197	2,3333333	0,5773503
AM58	50,333333	1,52752523	AM124	3	1	AM198	4,3333333	2,5166115
AM59	42,666667	4,72581563	AM125	2,666667	1,52752523	AM199	10,333333	1,5275252
AM60	18,666667	3,21455025	AM126	3,666667	1,15470054	AM200	11	2
AM61	7,6666667	1,15470054	AM127	4,666667	1,15470054	AM201	6,6666667	3,5118846
AM62	14	3,60555128	AM128	6,666667	1,52752523	AM202	1	1
AM63	15	2,64575131	AM129	2,333333	0,57735027	AM203	0,6666667	0,5773503
AM64	1,3333333	1,52752523	AM130	5	1	AM204	3	2
AM65	7,6666667	0,57735027	AM131	6,333333	0,57735027	AM205	0,6666667	0,5773503
AM66	2	1	AM132	8,666667	2,081666	AM208	17,333333	1,1547005
AM67	6,6666667	1,52752523	AM133	7,666667	3,05505046	AM209	9,6666667	1,5275252
AM68	33,333333	4,04145188	AM136	4,666667	1,15470054	AM210	10,333333	2,081666
AM69	12,333333	1,52752523	AM137	6	1	AM211	2	1,7320508
AM70	13,333333	1,52752523	AM138	3	1,73205081	AM212	0	0
AM71	20,333333	6,11010093	AM139	3,333333	2,081666	AM213	2,6666667	1,1547005
AM72	15	3,60555128	AM140	1,666667	0,57735027	AM214	1	0
AM73	1	1	AM141	0,333333	0,57735027	AM217	6,6666667	0,5773503
AM74	14	2	AM142	6,333333	0,57735027	AM218	15,333333	1,5275252
AM75	15,333333	1,52752523	AM143	5,333333	0,57735027	AM219	21,666667	4,7258156
AM76	42,333333	6,02771377	AM144	1	1	AM220	13,666667	1,5275252
AM77	18,333333	2,51661148	AM145	0,333333	0,57735027	AM221	8,3333333	3,0550505
AM78	50,333333	3,51188458	AM146	3	1	AM222	2,3333333	0,5773503
AM79	1,6666667	1,15470054	AM147	1,333333	1,52752523	AM223	0,6666667	0,5773503
AM80	80,666667	3,21455025	AM150	0	0	AM225	7	3
AM81	13	1	AM151	0	0			

Anexo 15

Sub amostras

Lucifer sp

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0	0	AM82	6,6666667	2,081666	AM153	0	0
AM15	0	0	AM83	0,3333333	0,5773503	AM154	1,6666667	1,15470054
AM16	0	0	AM84	2	1	AM155	1,6666667	0,57735027
AM17	0	0	AM85	0,3333333	0,5773503	AM157	0	0
AM18	1,3333333	1,5275252	AM86	0	0	AM158	0	0
AM19	0	0	AM87	0	0	AM159	0,6666667	0,57735027
AM20	2	1	AM88	0,3333333	0,5773503	AM162	0	0
AM22	0	0	AM89	0,6666667	1,1547005	AM163	0	0
AM23	0	0	AM90	0	0	AM164	0	0
AM24	0	0	AM91	0	0	AM165	0	0
AM26	0	0	AM92	0,3333333	0,5773503	AM167	0,3333333	0,57735027
AM27	1,6666667	0,5773503	AM93	0	0	AM168	0	0
AM28	7,6666667	0,5773503	AM94	0,3333333	0,5773503	AM172	0	0
AM29	0	0	AM96	0,3333333	0,5773503	AM173	0	0
AM30	1	0	AM98	0	0	AM174	0	0
AM31	2,6666667	1,5275252	AM99	0	0	AM175	0	0
AM32	0	0	AM101	0	0	AM176	0	0
AM33	0	0	AM102	0,3333333	0,5773503	AM177	0	0
AM34	0	0	AM104	2,3333333	0,5773503	AM178	0	0
AM35	0	0	AM105	0	0	AM179	0	0
AM36	1	0	AM106	0	0	AM180	0	0
AM38	0,3333333	0,5773503	AM107	0,3333333	0,5773503	AM181	0	0
AM39	0	0	AM108	0	0	AM182	0	0
AM40	2	1	AM110	0	0	AM183	0	0
AM42	0	0	AM111	0	0	AM184	0	0
AM43	0	0	AM112	0	0	AM185	0	0
AM44	0	0	AM113	0,3333333	0,5773503	AM186	0	0
AM45	0	0	AM114	0	0	AM187	0	0
AM47	0	0	AM115	3,3333333	1,5275252	AM188	0	0
AM48	0	0	AM116	0,6666667	0,5773503	AM189	0	0
AM49	0	0	AM117	0,3333333	0,5773503	AM190	0	0
AM50	0	0	AM118	0,6666667	0,5773503	AM191	0	0
AM52	0	0	AM119	0	0	AM192	0	0
AM54	0,3333333	0,5773503	AM120	0	0	AM194	0	0
AM55	0,3333333	0,5773503	AM121	0	0	AM195	0	0
AM56	0	0	AM122	0	0	AM196	1,3333333	0,57735027
AM57	0	0	AM123	0	0	AM197	0,3333333	0,57735027
AM58	0,3333333	0,5773503	AM124	0	0	AM198	0,3333333	0,57735027
AM59	1,3333333	1,5275252	AM125	1,3333333	0,5773503	AM199	1,3333333	0,57735027
AM60	1,6666667	1,5275252	AM126	6,3333333	1,5275252	AM200	5	2
AM61	0	0	AM127	0	0	AM201	7	4,58257569
AM62	0	0	AM128	0	0	AM202	0	0
AM63	0	0	AM129	0	0	AM203	0,3333333	0,57735027
AM64	0	0	AM130	0	0	AM204	0,3333333	0,57735027
AM65	0	0	AM131	0	0	AM205	0	0
AM66	0	0	AM132	0	0	AM208	0	0
AM67	0	0	AM133	1	1	AM209	3	1
AM68	0	0	AM136	0	0	AM210	25	2
AM69	0,3333333	0,5773503	AM137	0	0	AM211	0	0
AM70	0	0	AM138	0	0	AM212	0	0
AM71	0,3333333	0,5773503	AM139	0	0	AM213	1,6666667	1,15470054
AM72	0	0	AM140	0	0	AM214	0	0
AM73	0	0	AM141	0,6666667	0,5773503	AM217	3	1
AM74	0,3333333	0,5773503	AM142	0	0	AM218	2	1
AM75	1,3333333	0,5773503	AM143	0	0	AM219	42,6666667	4,04145188
AM76	0	0	AM144	0	0	AM220	0	0
AM77	0	0	AM145	0,3333333	0,5773503	AM221	1,3333333	0,57735027
AM78	0	0	AM146	0,3333333	0,5773503	AM222	1,6666667	0,57735027
AM79	0	0	AM147	17,6666667	4,7258156	AM223	0	0
AM80	1,3333333	1,5275252	AM150	0,3333333	0,5773503	AM225	0	0
AM81	1,3333333	0,5773503	AM151	0	0			

Anexo 16

Sub amostras

Sagitta sp

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	0	0	AM82	2,333333	0,5773503	AM153	0	0
AM15	0	0	AM83	7,666667	2,3094011	AM154	0	0
AM16	0	0	AM84	1,666667	1,1547005	AM155	6,333333	0,57735027
AM17	0	0	AM85	14,66667	6,5064071	AM157	0	0
AM18	17,666667	6,0277138	AM86	0	0	AM158	1,666667	0,57735027
AM19	3,333333	0,5773503	AM87	0	0	AM159	3,333333	0,57735027
AM20	6	2	AM88	0	0	AM162	0	0
AM22	4,666667	1,1547005	AM89	1	1	AM163	2,666667	0,57735027
AM23	0,666667	1,1547005	AM90	0	0	AM164	0	0
AM24	0,666667	0,5773503	AM91	0	0	AM165	7,333333	4,04145188
AM26	1	0	AM92	0	0	AM167	2,333333	0,57735027
AM27	3,666667	0,5773503	AM93	0,666667	1,1547005	AM168	4,333333	1,52752523
AM28	3	1	AM94	0	0	AM172	0,666667	1,15470054
AM29	3	2	AM96	0	0	AM173	0	0
AM30	2	1	AM98	0	0	AM174	0	0
AM31	10	2	AM99	0	0	AM175	1,666667	0,57735027
AM32	3	1	AM101	0	0	AM176	1	1
AM33	2,333333	0,5773503	AM102	0	0	AM177	0,666667	0,57735027
AM34	7	1	AM104	0	0	AM178	0	0
AM35	0	0	AM105	0,333333	0,5773503	AM179	1	0
AM36	0,333333	0,5773503	AM106	0	0	AM180	2,666667	1,52752523
AM38	1	1	AM107	0	0	AM181	0	0
AM39	1,333333	0,5773503	AM108	0	0	AM182	0	0
AM40	1	0	AM110	0	0	AM183	0	0
AM42	0,666667	0,5773503	AM111	0	0	AM184	0	0
AM43	0	0	AM112	0	0	AM185	0	0
AM44	0	0	AM113	0	0	AM186	0	0
AM45	1,333333	0,5773503	AM114	0	0	AM187	0,333333	0,57735027
AM47	1,666667	0,5773503	AM115	0	0	AM188	0	0
AM48	0	0	AM116	0	0	AM189	0,333333	0,57735027
AM49	0,333333	0,5773503	AM117	0	0	AM190	0,333333	0,57735027
AM50	1,333333	0,5773503	AM118	1	1	AM191	0	0
AM52	0	0	AM119	0	0	AM192	0	0
AM54	0	0	AM120	0,333333	0,5773503	AM194	0	0
AM55	0	0	AM121	0,333333	0,5773503	AM195	0	0
AM56	0	0	AM122	0,333333	0,5773503	AM196	7,666667	2,081666
AM57	0,666667	0,5773503	AM123	0	0	AM197	0	0
AM58	1,666667	0,5773503	AM124	2,666667	0,5773503	AM198	0,666667	0,57735027
AM59	0	0	AM125	1	1	AM199	0	0
AM60	3,333333	0,5773503	AM126	11	1	AM200	0,666667	0,57735027
AM61	0	0	AM127	0,666667	0,5773503	AM201	2,666667	1,52752523
AM62	0	0	AM128	0,333333	0,5773503	AM202	0	0
AM63	0,333333	0,5773503	AM129	2,333333	1,5275252	AM203	0	0
AM64	0	0	AM130	0,666667	0,5773503	AM204	0	0
AM65	1	1	AM131	0,333333	0,5773503	AM205	0	0
AM66	0,333333	0,5773503	AM132	2,333333	0,5773503	AM208	0,666667	1,15470054
AM67	1,666667	0,5773503	AM133	0	0	AM209	0,666667	0,57735027
AM68	4,666667	0,5773503	AM136	1	1	AM210	4	3
AM69	3,333333	1,5275252	AM137	1,666667	1,1547005	AM211	0	0
AM70	2	1	AM138	13,33333	2,081666	AM212	0	0
AM71	4	1	AM139	0,333333	0,5773503	AM213	0,666667	1,15470054
AM72	1,333333	0,5773503	AM140	0	0	AM214	0	0
AM73	2,333333	1,5275252	AM141	0,333333	0,5773503	AM217	0	0
AM74	9	1	AM142	1	1	AM218	0,666667	0,57735027
AM75	12,66667	2,081666	AM143	0	0	AM219	0,333333	0,57735027
AM76	3,333333	1,5275252	AM144	2,666667	1,5275252	AM220	0	0
AM77	6,333333	1,5275252	AM145	6,333333	1,5275252	AM221	1	1
AM78	0,333333	0,5773503	AM146	16,33333	1,5275252	AM222	1	1
AM79	3,333333	1,1547005	AM147	15	2,6457513	AM223	0	0
AM80	0,666667	0,5773503	AM150	6,333333	3,2145503	AM225	0	0
AM81	5,666667	0,5773503	AM151	0,333333	0,5773503			

Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.	Amostra	Média	D. Pad.
AM2	18,333333	4,163332	AM82	14,33333	1,5275252	AM153	0,3333333	0,5773503
AM15	65,666667	9,07377173	AM83	4	1,7320508	AM154	0,6666667	0,5773503
AM16	2	2	AM84	6,666667	1,5275252	AM155	0	0
AM17	0	0	AM85	4,333333	1,5275252	AM157	0	0
AM18	11,666667	1,15470054	AM86	0,333333	0,5773503	AM158	0	0
AM19	14,333333	2,081666	AM87	0	0	AM159	0	0
AM20	12,333333	1,52752523	AM88	0	0	AM162	0	0
AM22	5,666667	1,15470054	AM89	0	0	AM163	1	1
AM23	3	1,73205081	AM90	0	0	AM164	0	0
AM24	0	0	AM91	2,666667	2,5166115	AM165	2	1
AM26	33,666667	4,04145188	AM92	6,666667	3,5118846	AM167	0	0
AM27	34,333333	5,50757055	AM93	2,666667	1,1547005	AM168	0	0
AM28	30,333333	3,05505046	AM94	6,666667	1,5275252	AM172	0	0
AM29	32,666667	5,6862407	AM96	0	0	AM173	0	0
AM30	8,3333333	1,52752523	AM98	1,666667	0,5773503	AM174	2,3333333	1,1547005
AM31	9,3333333	1,52752523	AM99	0	0	AM175	0	0
AM32	17,666667	0,57735027	AM101	0	0	AM176	0	0
AM33	0,3333333	0,57735027	AM102	1,333333	1,1547005	AM177	0	0
AM34	5	1	AM104	0,666667	0,5773503	AM178	0	0
AM35	1,6666667	0,57735027	AM105	3,666667	1,5275252	AM179	0	0
AM36	2	1	AM106	0,333333	0,5773503	AM180	0,3333333	0,5773503
AM38	1,33333	0,57735	AM107	0	0	AM181	0	0
AM39	1	0	AM108	1,333333	0,5773503	AM182	0	0
AM40	1,6666667	1,15470054	AM110	0	0	AM183	1	1
AM42	0,3333333	0,57735027	AM111	0,666667	0,5773503	AM184	0	0
AM43	0,6666667	0,57735027	AM112	4,666667	1,5275252	AM185	0,6666667	0,5773503
AM44	0	0	AM113	5,333333	2,5166115	AM186	1	1
AM45	0	0	AM114	2,333333	0,5773503	AM187	1,3333333	0,5773503
AM47	0	0	AM115	3,333333	1,5275252	AM188	0,3333333	0,5773503
AM48	0	0	AM116	2,333333	0,5773503	AM189	0,6666667	1,1547005
AM49	5,3333333	2,51661148	AM117	1	1	AM190	0	0
AM50	6,6666667	0,57735027	AM118	0	0	AM191	0	0
AM52	3,3333333	0,57735027	AM119	0	0	AM192	2	1
AM54	1	1	AM120	1,333333	0,5773503	AM194	0,6666667	0,5773503
AM55	1,3333333	1,15470054	AM121	0,666667	0,5773503	AM195	0,6666667	0,5773503
AM56	2	1	AM122	5,666667	1,5275252	AM196	4,6666667	1,5275252
AM57	0	0	AM123	4,333333	0,5773503	AM197	0,3333333	0,5773503
AM58	5	2	AM124	70,66667	7,0237692	AM198	0,3333333	0,5773503
AM59	0,6666667	0,57735027	AM125	22,33333	4,0414519	AM199	0,3333333	0,5773503
AM60	3,6666667	2,081666	AM126	70,66667	6,5064071	AM200	0	0
AM61	2,3333333	1,52752523	AM127	1	1	AM201	0	0
AM62	0	0	AM128	0	0	AM202	0	0
AM63	0,6666667	0,57735027	AM129	0,333333	0,5773503	AM203	0	0
AM64	1	1	AM130	6,333333	2,081666	AM204	0	0
AM65	1	0	AM131	1,666667	0,5773503	AM205	0	0
AM66	25,333333	1,52752523	AM132	3,666667	1,5275252	AM208	1,6666667	0,5773503
AM67	3	1,73205081	AM133	5	3	AM209	0,3333333	0,5773503
AM68	0,3333333	0,57735027	AM136	0	0	AM210	0,3333333	0,5773503
AM69	5,6666667	1,52752523	AM137	0	0	AM211	0	0
AM70	3	1	AM138	0	0	AM212	0	0
AM71	0,3333333	0,57735027	AM139	0,333333	0,5773503	AM213	0	0
AM72	0	0	AM140	2	1	AM214	0,3333333	0,5773503
AM73	0,3333333	0,57735027	AM141	14	2,6457513	AM217	21,666667	2,081666
AM74	6,3333333	2,51661148	AM142	0,666667	0,5773503	AM218	0	0
AM75	2,6666667	0,57735027	AM143	1	1	AM219	0,3333333	0,5773503
AM76	2,3333333	1,15470054	AM144	2,333333	0,5773503	AM220	1	1
AM77	2,6666667	1,52752523	AM145	6,666667	1,5275252	AM221	0	0
AM78	1,6666667	0,57735027	AM146	4,666667	1,5275252	AM222	0,6666667	0,5773503
AM79	0	0	AM147	1	1	AM223	0,6666667	0,5773503
AM80	18,666667	3,05505046	AM150	0	0	AM225	0	0
AM81	9	1	AM151	0,333333	0,5773503			