



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA**

PÉRICLES ALVES DO CARMO NETO

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON
SOB INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS
E DE EFLUENTE DOMÉSTICO NA REGIÃO COSTEIRA
DO RIO VERMELHO, SALVADOR, BAHIA, BRASIL.**

Salvador - BA
2009

PÉRICLES ALVES DO CARMO NETO

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON
SOB INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS
E DE EFLUENTE DOMÉSTICO NA REGIÃO COSTEIRA
DO RIO VERMELHO, SALVADOR, BAHIA, BRASIL.**

Monografia apresentada ao Curso de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: **Prof. PAULO DE OLIVEIRA MAFALDA JÚNIOR**

Salvador - BA
2009

TERMO DE APROVAÇÃO

PÉRICLES ALVES DO CARMO NETO

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON
SOB INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS
E DE EFLUENTE DOMÉSTICO NA REGIÃO COSTEIRA
DO RIO VERMELHO, SALVADOR, BAHIA, BRASIL.

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Oceanografia, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca
examinadora:

Prof. Dr. Paulo De Oliveira Mafalda Júnior - Orientador
Instituto de Biologia - UFBA

Dout. Christiane Sampaio de Souza
Instituto de Geociências - UFBA

Prof. Dr. Rodrigo Jonhsson
Instituto de Biologia - UFBA

Salvador - BA, 9 de dezembro de 2009

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

À Deus e toda força superior em que confio. À fé, que não me deixa esmorecer nunca, que me mantêm vivo e me traz sorte nos momentos mais necessários.

Ao meu pai e à minha mãe, responsáveis por todos meus valores, por acreditar e me apoiar sempre, por tudo que já fizeram por mim até hoje e me preparar para a vida, como ela é.

Ao meu orientador e coordenador do curso de oceanografia da UFBA, Paulo Mafalda, pelo acolhimento receptivo, por tudo que me ensinou, pela dedicada e esmera orientação, pela confiança e pela paciência nas explicações e discussões que foram muito valiosas e fundamentais na minha formação e no primor desta monografia.

Aos grandes professores, que transmitiram muito além de saber científico, e contribuíram diretamente para minha formação.

Aos membros da banca examinadora, pela presença na defesa e avaliação deste estudo e por suas inestimáveis observações.

Ao meu 'brother' Lucas, por ter me ajudado com a coleta, triagem e identificação das amostras.

Aos meus colegas: Robgol, Popó, Leo, Pumba, Gabriel, Paulinho, Careca, Thiago, Quinzinho e Ricardo, pelo apoio e parceria nas diversas disciplinas enfrentadas.

A Rita, secretária do curso, que sempre ouviu meus pedidos e fez o que pôde para ajudar.

MUITO OBRIGADO POR TUDO!

RESUMO

Devido ao limitado conhecimento sobre a avaliação temporal da composição do ictioplâncton sob influência de esgoto na costa de Salvador, tornou-se conveniente e relevante o seu estudo e suas relações com as condições oceanográficas e de esgoto locais. Amostragens foram feitas em 4 estações no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, durante o verão e o inverno de 2008. Em cada período foram realizadas 16 coletas através de rede cônica de malha 200 μm dotada de fluxômetro. Foram identificadas 9 Ordens e 18 Famílias de larvas de peixes, sendo que a maioria é originária de peixes que possuem hábitos demersais (50%). A composição do ictioplâncton foi sempre característica de ambientes costeiros tropicais, com certa influência oceânica indicada pela presença de peixes mesopelágicos e com influência límnic-estuarina indicada pela presença da família Aherinopsidae. No presente estudo a abundância relativa esteve concentrada em famílias com importância pesqueira (Engraulidae, Sparidae e Gerreidae) e ornamental (Labrisomidae, Gobiidae e Pomacentridae). Na análise de classificação foi observada a formação de dois agrupamentos: “Grupo Quadratura” e “Grupo Sízígia”, sendo que estes foram semelhantes no inverno, porém, no verão, o “Grupo Sízígia” foi formado por amostras com maior riqueza e abundância de larvas de peixes. Houve maior captura de larvas de peixes no verão, porém o teste de MRPP não mostrou diferença significativa na composição da associação de larvas de peixes entre os dois períodos. A análise de ordenação revelou a formação de quatro agrupamentos relacionados com o efeito das luas de sizígia e de quadratura, além do efeito das marés enchente e vazante, sendo que, nos dois períodos, as variáveis hidrológicas que mais influenciaram a ocorrência da comunidade ictioplanctônica foram a temperatura, o nitrato e a clorofila. A grande quantidade de ovos e larvas de peixes coletadas indica a importância da zona costeira da Praia do Rio Vermelho, como sítio de desova e desenvolvimento das larvas para várias espécies de peixes, tanto no período seco, onde houve maior densidade de larvas, quanto no período chuvoso, onde a densidade de ovos foi maior, além da importância para várias espécies de peixes, verificada pelos valores do índice de riqueza.

Palavras-chave: Ictioplâncton; avaliação temporal; emissário submarino; esgoto.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
3	METODOLOGIA	4
3.1	ÁREA DE AMOSTRAGEM	4
3.2	COLETA DAS AMOSTRAS	5
3.3	TRATAMENTO DAS AMOSTRAS	5
3.4	TRATAMENTO DOS DADOS	6
3.4.1	Densidade	6
3.4.2	Abundância relativa	6
3.4.3	Frequência de ocorrência	6
3.4.4	Índices de Riqueza	7
3.4.5	Análise Inferencial	7
3.4.7	Análise de classificação	7
3.4.8	Análise MRPP	7
3.4.9	Análise de Ordenação	8
4	RESULTADOS	9
4.1	COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA	9
4.1.1	Famílias identificadas	9
4.1.2	Densidade de larvas e ovos	13

4.1.3	Riqueza de margalef	16
4.1.4	Abundância relativa	18
4.1.5	Frequência de ocorrência	19
4.1.6	Dados de captura	22
4.2	ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÃO	24
4.3	ANÁLISE MRPP	27
4.4	ANÁLISE DE ORDENAÇÃO	27
5	DISCUSSÃO	33
6	CONCLUSÕES	40
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
8	ANEXOS	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pontos de amostragem (OC01, OC02, OC03 e OC04).....	4
Figura 2 - Arrasto da rede de ictioplâncton.....	5
Figura 3 - Número de famílias de larvas de peixes obtido nas estações de amostragem - Campanha Verão	12
Figura 4 - Número de famílias de larvas de peixes obtido nas estações de amostragem - Campanha Inverno.....	13
Figura 5 - Densidade de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão	14
Figura 6 - Densidade de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno.....	14
Figura 7 - Densidade de ovos de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão	15
Figura 8 - Densidade de ovos de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno.....	16
Figura 9 - Valores do Índice de Riqueza de Margalef obtidos nas estações de amostragem - Campanha Verão	17
Figura 10 – Valores do Índice de Riqueza de Margalef obtidos nas estações de amostragem - Campanha Inverno.....	17
Figura 11 - Abundância Relativa das famílias de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão	18
Figura 12 - Abundância Relativa das famílias de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno.....	19

Figura 13 - Frequência de Ocorrência das famílias no período de sizígia e quadratura - Campanha Verão.....	20
Figura 14 - Frequência de Ocorrência das famílias no período de sizígia e quadratura - Campanha Inverno	21
Figura 15 - Agrupamento das estações de amostragem – Campanha Verão.....	24
Figura 16 - Agrupamento das famílias de larvas de peixes – Campanha Verão.....	25
Figura 17 - Agrupamento das estações de amostragem – Campanha Inverno	26
Figura 18 - Agrupamento das famílias de larvas de peixes – Campanha Inverno	26
Figura 19 - Projeção dos dois primeiros eixos canônicos na ACC, baseado nas variáveis hidrológicas de superfície e na densidade de larvas de peixes, obtidas no verão de 2008, Salvador, Bahia	29
Figura 20 - Projeção dos dois primeiros eixos canônicos na ACC, baseado nas variáveis hidrológicas de superfície e na densidade de larvas de peixes, obtidas no inverno de 2008, Salvador, Bahia	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação da frequência de ocorrência das famílias nas duas campanhas.....	22
Tabela 2 – Dados de captura dos táxons identificados nas campanhas realizadas em fevereiro de 2008 (verão) e em junho de 2008 (inverno), na região próxima do emissário submarino do Rio Vermelho - Praia do Rio Vermelho, Salvador, Bahia. .	23
Tabela 3 – Resultado do teste de MRPP (Multi-Response Permutation Procedures) aplicado aos dados de composição da associação de larvas de peixes.....	27
Tabela 4 - Coeficientes de regressão múltipla das variáveis hidrológicas na Análise de Redundância, nas estações de amostragem localizadas na entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, no verão de 2008, Salvador, Bahia.	27
Tabela 5 - Resumo da Análise Canônica de Correspondência (ACC), realizada para o ictioplâncton e a hidrologia, nas estações de amostragem localizadas no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, durante o verão de 2008, Salvador, Bahia.....	30
Tabela 6 - Coeficientes de regressão múltipla das variáveis hidrológicas na Análise de Redundância, nas estações de amostragem localizadas na entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, no inverno de 2008, Salvador, Bahia.	30
Tabela 7 - Resumo da Análise Canônica de Correspondência (ACC), realizada para o ictioplâncton e a hidrologia, nas estações de amostragem localizadas no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, durante o inverno de 2008, Salvador, Bahia.	33
Tabela 8 - Número de famílias de larvas de peixes e amplitude da densidade de ovos e de larvas de peixes em diferentes estudos realizados entre 1993 e 2008 no norte da Bahia.....	34

Tabela 9 - Quadro comparativo dos resultados de ictioplâncton obtidos nas duas campanhas de amostragem realizadas no verão e inverno de 2008, no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, Salvador, Bahia.37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos táxons coletados na zona costeira da Praia do Rio Vermelho, Salvador, Bahia.....	12
---	----

1 INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é uma parte do meroplâncton, sendo constituído por ovos, larvas e jovens de peixes, caracterizando um importante grupo das comunidades planctônicas, já que, além de enriquecer a cadeia alimentar e o fluxo energético, a maior parte dos peixes Teleósteos possui ovos e larvas no plâncton.

A importância dos estudos de ictioplâncton está inserida tanto no contexto científico como no aplicado, e vêm contribuindo para o avanço, principalmente da Ictiologia e da Biologia Pesqueira. Cientificamente, destacam-se os estudos biológicos sobre morfologia, desenvolvimento, crescimento, alimentação, comportamento, mortalidade e taxonomia, que auxilia na elucidação de questões sistemáticas e/ou filogenéticas de espécies de peixes (Ré, 1999).

O potencial de exploração dos peixes depende do que ocorre durante a fase planctônica, pois nela se desenvolvem as etapas mais frágeis e críticas de seus ciclos de vida. A mortalidade dos ovos e estados larvares dos peixes é, sobretudo, associada à escassez de alimento adequado, à predação e à existência de condições abióticas desfavoráveis (oceanográficas e ecotoxicológicas).

O aprimoramento na identificação do ictioplâncton tem possibilitado o desenvolvimento de estudos sobre associações de larvas de peixes que podem ser relacionadas com as condições oceanográficas da região, permitindo o conhecimento sobre os fatores ambientais que influenciam a distribuição e abundância do ictioplâncton, cujos resultados podem ser aplicados a fins comerciais da pesca.

A existência de associações de larvas de peixes é consequência de fatores que influenciam sua formação, manutenção e desagregação. Em larga escala (100 a 1000 Km²), a distribuição das populações de peixes e suas estratégias de desova são influenciadas por padrões oceanográficos dominantes (Norcross & Shaw, 1984; Sherman *et al.*, 1984). Segundo Moser & Smith (1993), a distribuição dos adultos e a sazonalidade da desova são os principais elementos que definem a composição taxonômica das associações de larvas de peixes. Em menor escala (<100 Km²) fatores oceanográficos como: correntes, temperatura, biomassa primária e secundária do plâncton, abundância de presas e predadores, afetam a formação e manutenção das associações ictioplanctônicas (Doyle *et al.*, 1993; McGowen, 1993).

Ou seja, essas associações são estruturadas por uma combinação de processos físicos e biológicos. A desagregação de uma associação pode ser consequência da ocorrência de recrutamento, fluxos turbulentos ou migração vertical (Boehlert & Mundy, 1993).

No nordeste brasileiro os estudos sobre larvas de peixes estão mais relacionados à distribuição e abundância em regiões costeiras (Mafalda Jr. & Silva, 1996; Mafalda Jr., 2000;

Mafalda Jr. *et al.*, 2004a; Mafalda *et al.*, 2008) e oceânicas (Mafalda Jr. *et al.*, 1997; Ekau *et al.*, 1999; Lessa *et al.*, 1999; Pinto *et al.*, 2002), do que relacionados com a estrutura das associações de larvas de peixe (Mafalda Jr., 2000; Nonaka *et al.*, 2000).

As regiões costeiras marinhas constituem habitats de elevada biodiversidade que são favoráveis para os estágios iniciais da vida dos peixes que as utilizam como áreas de desova e criação, sendo frequentada por espécies ecologicamente distintas ou que exibem diferentes hábitos de desova (Doyle *et al.*, 1993; Leis, 1993). Estes ambientes são caracterizados pela maior disponibilidade de alimento, baixa abundância de predadores, além de padrões de circulação que favorecem a retenção dos estágios ictioplanctônicos (Castillo *et al.*, 1991). Apesar da importância no ciclo de vida dos peixes, é limitado o conhecimento sobre sua utilização por diferentes espécies e os fatores que influenciam a distribuição e abundância dos taxons (Mafalda Jr., 2004b). Assim, documentar sua utilização em escala espacial e temporal constitui um passo essencial em direção à compreensão e previsão dos efeitos das mudanças ambientais sobre as populações de peixes.

No litoral norte da Bahia, a limitada vazão dos estuários (Paredes & Freitas, 1980; Paredes *et al.*, 1993) e a estreita plataforma continental (Summerhayes *et al.*, 1975), chegando a apenas 10 km no litoral baiano, contribuem para que o padrão oceanográfico seja determinado pela água Tropical (Garfield, 1990), que apresenta salinidade entre 36-38 e temperatura entre 24-26 °C (Garfield, 1990; Mafalda Jr., 2000) e que possui características oligotróficas devido ao escasso teor em nutrientes inorgânicos (Paredes, 1991).

O lançamento de efluentes em águas costeiras pode afetar a sobrevivência dos ovos e larvas e o subsequente tamanho da futura classe anual de espécies de peixes importantes economicamente (Gray, 1997). Contudo, ainda existe pouca informação sobre os efeitos do lançamento de efluentes sobre a estrutura e abundância de associações de larvas de peixes em águas marinhas costeiras.

Intrusões antropogênicas, como plumas de efluentes, ao afetarem a circulação e a complexidade da coluna de água (Gray *et al.*, 1992; Gray, 1996; Kingsford & Gray, 1996), influenciaram os padrões de distribuição de larvas de peixes, alterando a estrutura natural das associações em águas costeiras (Gray, 1997). Estudos oceanográficos sugerem que as larvas de peixes presentes nas águas de superfície são mais afetadas do que aquelas que se encontram na coluna de água, uma vez que as plumas de efluentes podem alterar seus padrões de distribuição em pequena escala (< 100 m) (Gray, 1996). Não obstante, ao afetarem a circulação em pequena escala, as plumas de efluentes também influenciam as larvas de peixes que se encontram abaixo da pluma, especialmente aquelas que realizam migração vertical (Haldarson *et al.*, 1993).

Larvas de peixes são vulneráveis as plumas de efluentes contendo substâncias tóxicas que podem causar aumento da mortalidade e efeitos subletais (Blaxter, 1977; Weis & Weis, 1989). Estudos de laboratório têm demonstrado que larvas de peixes expostas a diferentes concentrações de metais pesados (Hg, Pb, e Zn) apresentam efeitos agudos letais (Weis & Weis, 1982). Em contraste, o aumento da concentração de nutrientes e o acúmulo de recursos alimentares na pluma do efluente ou próximo dela, podem ser benéficos para as larvas de peixes (McVicar *et al.*, 1988). Certamente a utilização destes nutrientes pelo fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton pode resultar na bioacumulação de contaminantes devido à tomada de substâncias químicas (Costello & Gamble, 1992; Costello & Read, 1994). A capacidade de bioacumulação de metais pesados e pesticidas pelos peixes esta demonstrada, e como eles ocupam níveis tróficos elevados refletem os efeitos da poluição sobre outros organismos bem como o estresse direto sobre eles mesmos (Hellawell, 1989).

Devido ao limitado conhecimento sobre a avaliação temporal da composição do ictioplâncton sob influência de esgoto na costa soteropolitana, torna-se conveniente e relevante o presente trabalho, que poderá ser objeto de outros estudos no futuro visando ampliar o conhecimento sobre a saúde dos recursos pesqueiros presentes na região.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral, avaliar a influência de efluentes domésticos oriundos de emissário submarino sobre a estrutura do ictioplâncton, na praia do Rio Vermelho, região costeira de Salvador.

Os objetivos específicos são:

- 1) Caracterizar a associação de larvas de peixes presentes na região;
- 2) Relacionar a ocorrência do ictioplâncton com as variáveis oceanográficas (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e clorofila) e relacionadas ao esgoto doméstico (nitrato, sólidos em suspensão e demanda bioquímica de oxigênio).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localizada na Praia do Rio Vermelho, Salvador-BA (Figura 1), possui clima quente e úmido (Viana, 1963). O padrão de precipitação pluviométrica apresenta um período seco, entre setembro e fevereiro e, um período chuvoso, entre março e agosto (SEI, 1999; Mafalda Jr., 2000). Apesar da predominância do padrão oceanográfico oligotrófico ser assegurado em função da pequena extensão da plataforma continental, nos pontos de coletas não se verifica esse padrão porque há a presença de um emissário submarino que lança efluentes domésticos, gerando uma pluma que contribui para elevar a quantidade de nutrientes na região.

Foi realizada a campanha de verão, durante o período seco (fevereiro/2008), e a campanha de inverno, durante o período chuvoso (junho/2008). Em cada campanha houve duas etapas: maré de sizígia e maré de quadratura, em 4 estações de amostragem (OC01, OC02, OC03 e OC04), durante a maré alta e maré baixa, no entorno do emissário submarino do Rio vermelho - Praia do Rio Vermelho, Salvador-BA (Figura 1).

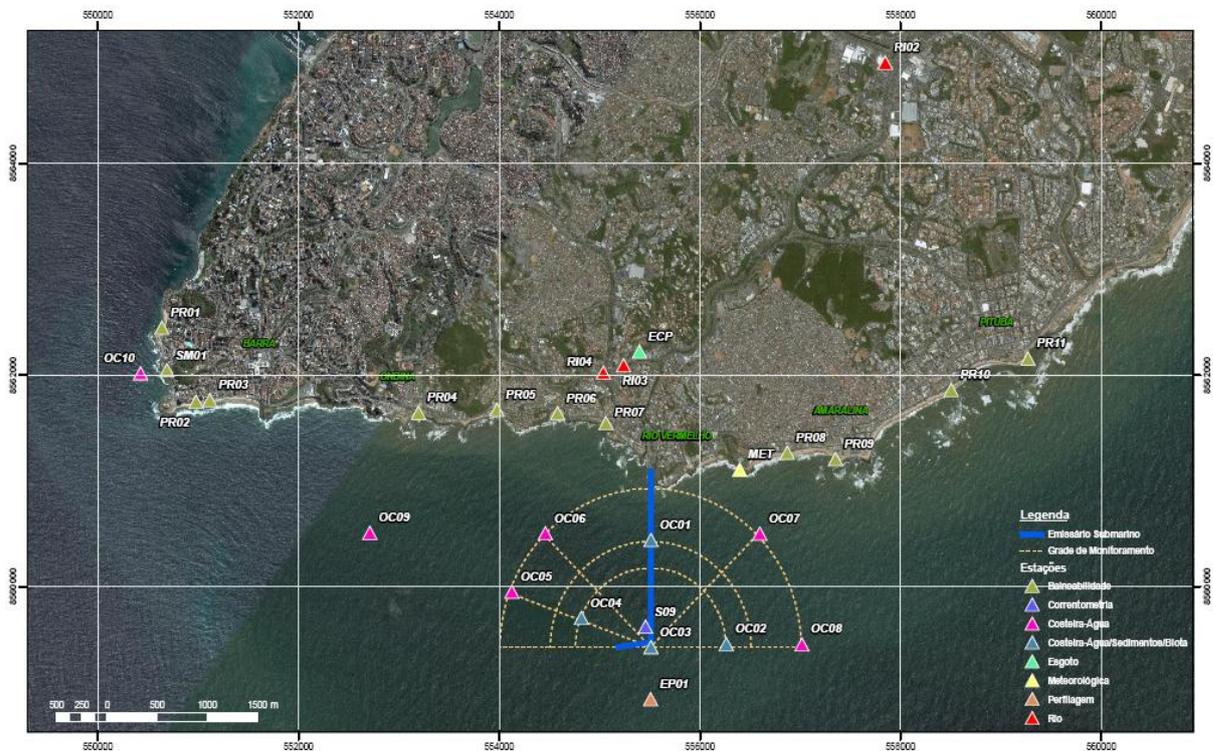


Figura 1 – Pontos de amostragem (OC01, OC02, OC03 e OC04)

3.2 COLETA DAS AMOSTRAS

Em cada campanha de amostragem (verão e inverno) foram coletadas 16 amostras, totalizando 32 amostras de ictioplâncton (Anexos 1 e 2).

O ictioplâncton foi coletado com rede cônica de malha 200 μm , dotada de fluxômetro, para estimativa do volume de água filtrada, em arrasto horizontal de superfície, com cerca de 3 minutos de duração (Figura 2).



Figura 2 - Arrasto da rede de ictioplâncton

O material coletado foi armazenado em frascos de 1 L, devidamente etiquetados, em solução de formalina 4%.

As variáveis hidrológicas (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, nitrato, sólidos em suspensão, demanda bioquímica de oxigênio e clorofila) foram coletadas, analisadas e fornecidas pela Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

3.3 TRATAMENTO DAS AMOSTRAS

Em laboratório as amostras de ictioplâncton foram submetidas à triagem, identificação, contagem e processamento de dados. A análise quali-quantitativa do ictioplâncton empregou microscópio esteromicroscópio. A quantificação foi efetuada org/100 m^3 , a partir do volume de água filtrada pela rede.

Após a triagem os organismos foram identificados ao nível de família, utilizando-se, dentre outras, as seguintes obras: Boltovskoy (1981; 2005), Fahay (1983), Leis & Remmis (1983), Montú & Gloeden (1986), Nelson (1994), Smith (1982), Trégouboff & Rose (1978).

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

3.4.1 Densidade

A densidade por 100 m³ de água (N/100 m³) foi obtida a partir do quociente entre o número total de ovos ou de larvas de peixes obtidos em cada amostra (N) e o volume de água filtrada (V), através da fórmula:

$$N/100 \text{ m}^3 = (N/V) * 100$$

O cálculo do volume de água filtrada pela rede foi realizado através da seguinte fórmula:

$V = a.n.c$, onde: V = volume de água filtrada (m³);

a = área da boca da rede (m²);

n = número de rotações durante o arrasto (rot);

c = fator de aferição do fluxômetro, obtido em laboratório (m/rot).

3.4.2 Abundância relativa

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$Ar = (Na * 100) / NA$$

Onde, Na é número total de larvas de peixes de cada família obtido na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

3.4.3 Frequência de ocorrência

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$Fo = (Ta \times 100) / TA$$

Onde, Ta é o número de amostras onde o taxa ocorreu e TA é o total de amostras. De acordo com Neumann-Leitão (1994), será utilizado o seguinte critério de classificação:

- > 70 % - muito frequente
- 70 – 40 % - frequente
- 40 – 10 % - pouco frequente
- < 10 % - esporádico

3.4.4 Índices de Riqueza

A riqueza de Margalef (Margalef, 1958) foi definida por:

$$R = \frac{(S - 1)}{\log N}, \text{ onde } S = \text{número de espécies e } N = \text{número de indivíduos.}$$

3.4.5 Análise Inferencial

Os índices de Riqueza (Número de Táxons, Riqueza de Margalef) foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a sua normalidade. Em seguida estes dados foram analisados através do teste F para verificar a homogeneidade das variâncias. Quando os dados foram considerados normais (Kolmogorov-Smirnov, $p > 0,05$), mas apresentaram variâncias heterogêneas (Teste F, $p < 0,05$), um teste “t” com a correção de Welch foi utilizado para verificar existência de diferenças significativas entre as amostragens realizadas em distintas luas (sizígia/quadratura) e em distintas marés (vazante/enchente), assim como, as diferenças nas duas campanhas (verão/inverno).

Estas análises estatísticas foram realizadas através do programa Instat versão 3.0.

3.4.6 Análise de classificação

Os padrões de agrupamento das associações de larvas de peixes foram identificados e analisados através do coeficiente de distância Euclidiana, empregando como estratégia de agrupamento o método da variância mínima, também conhecido como método de Ward. Este método é baseado no princípio de que em cada estágio da análise de agrupamento a variância dentro dos grupos é minimizada em relação a variância entre os grupos. A variância dentro dos grupos é definida como a soma dos quadrados da distância entre cada ponto e o centróide do agrupamento (Pielou, 1984). A representação bi-dimensional deste processo é o dendrograma.

Esta análise foi realizada utilizando o programa Statistica for Windows.

3.4.7 Análise MRPP

Uma análise MRPP (Multi-response Permutation Procedures), empregando o coeficiente de distância euclidiana e a padronização ($n/\sum n$), foi empregada para provar a existência de diferença significativa ($p < 0,05$), ou não ($p > 0,05$), na composição da comunidade

ictioplanctônica entre as distintas fases da lua e marés e entre os distintos períodos do ano (McCune & Grace, 2002).

Esta análise foi realizada utilizando o programa PC-ORD versão 4.17.

3.4.8 Análise de Ordenação

As flutuações na composição da comunidade ictioplanctônica, durante os períodos estudados, foram relacionadas às variáveis hidrológicas (temperatura, salinidade, oxigênio, nitrato, sólidos em suspensão, demanda bioquímica de oxigênio e clorofila), através da análise canônica de correspondência – ACC (Rakocinski *et al.*, 1996).

O modelo empregado assume que as espécies irão apresentar uma resposta unimodal (normal) em relação ao gradiente ambiental, que por sua vez é considerado uma combinação linear das variáveis ambientais (Ter Braak, 1986). Na correspondência canônica a ordenação das espécies e das estações é condicionada em função das variáveis ambientais. Nesta ordenação condicionada os eixos fatoriais ortogonais são calculados de maneira tal que sejam realizados concomitantemente uma ordenação e uma regressão múltipla (Ter Braak, 1986). Os eixos fatoriais (scores) são calculados pelo método iterativo da média recíproca (Valentin, 2000). A cada passo da interação, os escores das espécies são regredidos sobre as variáveis ambientais (Rakocinski *et al.*, 1996).

No diagrama de ordenação as espécies e estações são representadas por pontos e as variáveis ambientais por setas. Quanto mais próximo estiverem os pontos, maior a semelhança entre eles. A magnitude da correlação entre uma variável ambiental e um eixo canônico pode ser extrapolada do comprimento e do ângulo entre o vetor e o eixo. Ou seja, quanto mais longo e mais paralelo for o vetor ambiental em relação ao eixo, mais exclusivo é o relacionamento entre a variável e este eixo (Rakocinski *et al.*, 1996). Este diagrama mostra o principal padrão de variação na composição da comunidade em função das variáveis ambientais (Ter Braak, 1986).

As vantagens da utilização da correspondência canônica devem-se ao seu desempenho satisfatório mesmo quando possuímos dados com distribuições assimétricas de espécies; ruído quantitativo na abundância de espécies; amostras obtidas de planejamento pouco usuais; variáveis ambientais altamente correlacionadas e em situações onde nem todos os fatores que determinam a composição de espécies são conhecidos (Palmer, 1993). Contudo, deve se ressaltar que, apesar da ACC utilizar um procedimento iterativo para encontrar o melhor ajuste linear entre os dois conjuntos de variáveis permanece o problema de que as variáveis ambientais consideradas na análise não são as únicas que afetam a estrutura dos táxons (Bourget & Fortin, 1995).

A análise canônica de correspondência foi realizada por intermédio do programa CANOCO versão 4.5.

4 RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA

4.1.1 Famílias identificadas

Foram capturadas nas duas campanhas 358 larvas de peixes (292 larvas na maré de sizígia e 66 larvas na maré de quadratura) e somente 10 larvas não foram identificadas, pois eram recém-eclodidas.

Do total, 284 larvas (79,3%) foram capturadas no verão, sendo 252 na maré de sizígia (Anexo 3) e 32 na maré de quadratura (Anexo 4), enquanto 74 larvas (20,7%) foram capturadas no inverno, sendo 40 na maré de sizígia (Anexo 5) e 34 na maré de quadratura (Anexo 6).

As larvas capturadas e identificadas pertencem a 9 Ordens e 18 Famílias:

TELEOSTEI

ANGUILLIFORMES

ATHERINIFORMES

Atherinopsidae

BELONIFORMES

Exocoetidae

CLUPEIFORMES

Clupeidae

Engraulidae

MYCTOPHIFORMES

Myctophidae

OPHIDIIFORMES

Ophidiidae

PERCIFORMES

Blenniidae

Carangidae

Gerreidae
 Gobiidae
 Haemulidae
 Labrisomidae
 Pomacentridae
 Sparidae
 Sphyraenidae

PLEURONECTIFORMES

Achiridae

TETRAODONTIFORMES

Tetraodontidae

As principais características dos táxons identificados encontram-se no quadro abaixo:

Quadro 1 – Características dos táxons coletados na zona costeira da Praia do Rio Vermelho, Salvador, Bahia.

FAMÍLIA	OBSERVAÇÕES
Engraulidae	Família da qual fazem parte a Anchova e as Pititingas. São peixes de pequeno porte, de diversas espécies, com grande interesse comercial, sendo utilizados como iscas e consumidos como petiscos. São espécies típicas de ambientes oceânicos rasos e apresentam hábitos alimentares planctófagos.
Sparidae	Família da qual fazem parte a Salema, peixe-Pena e a Dourada, este último é bastante apreciado na alimentação. São espécies nectônicas demersais de águas rasas, vivem próximos de fundos rochosos, de corais ou arenosos com vegetação. Os jovens vivem nas regiões mais rasas.
Gobiidae	São peixes de pequeno porte, que apresentam algumas espécies com valor ornamental, tais como a Neon gobi, Gobi de vidro e Amoré. Em geral, estão associados a fundos consolidados na zona nerítica e muitas espécies são comuns em regiões de recifes de corais.
Labrisomidae	A espécie mais conhecida dessa família é a Maria-da-toca, porém pode-se citar, também, outro peixe chamado de Macaco verde. Vivem em regiões costeiras de águas rasas e são muito abundantes em substratos rochosos, geralmente encontram-se camuflados entre frestas e algas.
Pomacentridae	São peixes de pequeno porte e a maioria possui valor ornamental como os conhecidos por Sargento e Donzelas: escura, bicolor, amarela e marrom. São espécies nectônicas costeiras de águas rasas, normalmente associadas a fundos rochosos, onde se alimentam e reproduzem e, com isso, são territorialistas.
Sphyraenidae	Os peixes dessa família são geralmente conhecidos por Barracuda. Podem viver isolados, entretanto, a maioria das espécies formam cardumes numerosos. São predadores muito vorazes que atacam em emboscadas e contam com a sua rapidez para dominar as presas. Estão presentes nas águas quentes da costa atlântica. Sua carne é considerada tóxica.

Carangidae	A maioria das espécies pertencentes a essa família apresenta interesse comercial, dentre as quais estão incluídas: Solteiras, Guaraiúbas, Cabeçudos, Xaréus e Pampos. São espécies com hábito pelágico, nadam bem próximo da superfície e ocorrem na zona nerítica e oceânica. São predadores de peixes menores como Sardinhas e Pititingas.
Blenniidae	Peixes de valor ornamental, nos quais fazem parte quase todas as Marias-da-toca: oceânica, das algas e das pedras. São bentopelágicos costeiros de águas rasas, abundantes em parcéis e costões rochosos e habitam também fundos de areia próximos a rochas, entre as rochas e algas, na região entre-marés.
Atherinopsidae	Os peixes dessa família geralmente são pequenos. A dieta é baseada em zooplâncton, e algumas espécies, como o peixe rei são exploradas comercialmente.
Myctophidae	Os peixes dessa família constituem do ponto de vista ecológico o grupo mais importante da fauna mesopelágica, tanto em número de espécies, quanto em biomassa. Fazem parte da dieta de uma grande variedade de cetáceos e peixes oceânicos. Representam também uma considerável fonte de proteína animal, ainda não diretamente explorada. Além disso, estes peixes, chamados de Peixes-Lanterna, têm papel importante na transferência de energia das camadas superficiais oceânicas para as mais profundas através de um comportamento migratório vertical diário de centenas de metros característico.
Gerreidae	Família das Carapebas, incluindo espécies de valor comercial. Têm hábitos demersais, apresentam origem estuarina e são tipicamente costeiros.
Exocoetidae	Família dos peixes-voadores. Estão amplamente distribuídos em águas tropicais e subtropicais, são epipelágicos e habitam as águas superficiais de oceanos abertos.
Haemulidae	Esta família apresenta diversas espécies com interesse comercial como Coatinga, Carrapato e Coró. Têm hábitos demersais e ocorrem na zona nerítica. Alimentam-se, principalmente, de invertebrados bentônicos. Algumas espécies, como a Coatinga, formam cardumes.
Achiridae	Nessa família estão inclusos as espécies de Linguados. São espécies bentônicas demersais costeiras de águas rasas, vivem junto aos fundos arenosos, normalmente próximo das formações rochosas e/ou coralinas.
Ophidiidae	No Brasil, há registro de poucas espécies dessa família: Sarapó e Congro-rosa. Encontra-se distribuída no Atlântico tropical e possui hábitos bentopelágicos.
Tetraodontidae	Nessa família encontram-se as diversas espécies de Baiacus: mirim, arara, verde e pintado. São nectônicos demersais costeiros de águas rasas de substrato arenosos e/ou lamacentos e/ou rochoso. Os jovens são mais comuns nas zonas litorâneas. Sua dieta consiste em algas, moluscos, crustáceos e outros invertebrados. A maioria dos Baiacus possui carne altamente tóxica.
Anguilliforme	Nesta ordem estão os peixes de corpo normalmente cilíndrico à qual pertencem algumas famílias de ocorrência no Brasil, como Muraenidae e Ophichthidae, representadas, respectivamente, pelas Moréias e Murucutucas. São bentônicas costeiras de águas relativamente rasas, vivem nas áreas coralinas e/ou rochosas e/ou gramíneas marinhas.
Clupeidae	Apresentam alta importância como recurso alimentar e como isca na pesca profissional. A espécie com ocorrência local é a Sardinha. Forma densos cardumes no verão e apresenta hábitos planctófagos quando adulta. Apresentam hábitos pelágicos e ocorrem na zona nerítica.

Quase todas as famílias apareceram na campanha de verão (17 famílias), exceto Myctophidae que foi exclusiva da campanha de inverno, na qual foram amostradas 12 famílias, exceto Sphyraenidae, Ophidiidae, Clupeidae, Anguilliforme, Achiridae e Tetraodontidae que foram exclusivas do verão. Houve uma diminuição de quase 30% no número de táxons do verão para o inverno.

Na campanha de verão, o número de famílias, por ponto de coleta, variou entre 0 e 9 (média = 5) na sizígia e entre 1 e 5 (média = 2) na quadratura (Figura 3). Ou seja, não houve diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t – Welch, $p = 0,1323$). Durante a maré vazante foi registrada uma média de 5 famílias, enquanto que na maré enchente a média foi de 2 famílias, a mesma proporção entre as luas de sizígia e quadratura. Assim, também não houve diferença significativa entre as marés (Teste t – Welch, $p = 0,0864$).

Na campanha de inverno, o número de famílias, por ponto de coleta, variou entre 0 e 5 (média = 2) na sizígia e entre 0 e 7 (média = 3) na quadratura (Figura 4). Ou seja, não foi encontrada diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t, $p = 0,3343$). Durante a maré vazante foi registrada uma média de 3 famílias, enquanto que na maré enchente a média foi de 2 famílias, a mesma proporção entre as luas de quadratura e sizígia. Assim, também não foi encontrada diferença significativa entre as marés (Teste t, $p = 0,0961$).

No verão, o número de famílias por ponto de coleta variou entre 0 e 9, gerando uma média de 4 famílias, enquanto que no inverno o número de famílias por ponto de coleta variou entre 0 e 7, dando uma média de 2 famílias. Assim, não foi encontrada diferença significativa entre as campanhas (Teste t, $p = 0,1956$).

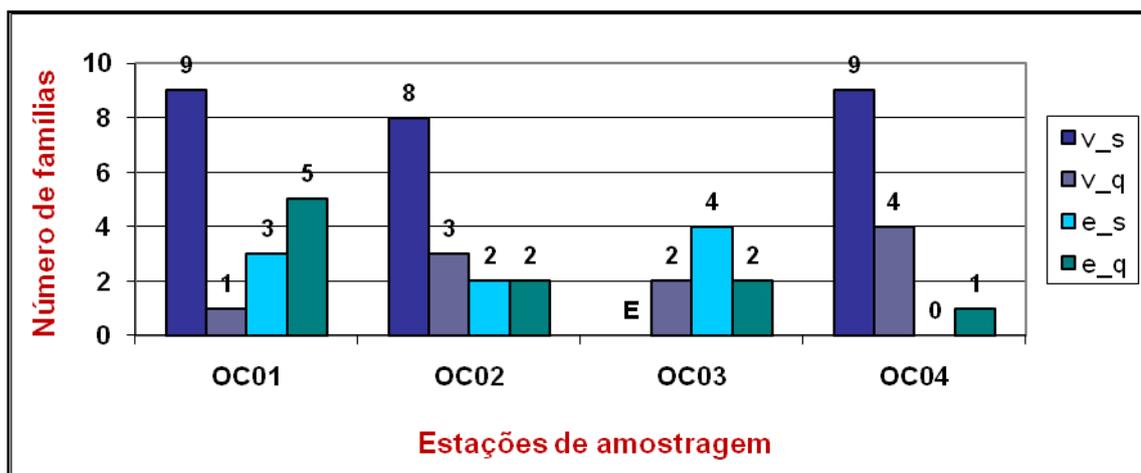


Figura 3 - Número de famílias de larvas de peixes obtido nas estações de amostragem - Campanha Verão (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura; E – amostra estragada)

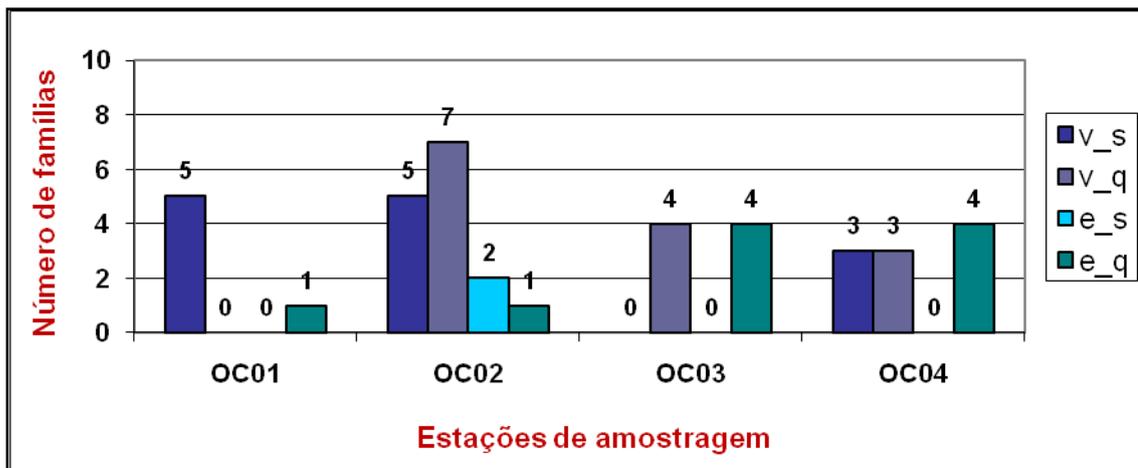


Figura 4 - Número de famílias de larvas de peixes obtido nas estações de amostragem - Campanha Inverno (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

4.1.2 Densidade de larvas e ovos

Na campanha de verão, a densidade de larvas de peixes, por ponto de coleta, variou entre 0 e 585 (média = 159) na sizígia e entre 5 e 32 (Média = 18) na quadratura (Figura 5). Mesmo assim, não foi detectada diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t - Welch, $p = 0,1535$). Durante a maré vazante foi registrada uma densidade média de 159 larvas de peixes, enquanto que na maré enchente a densidade média foi de apenas 17 larvas. De maneira semelhante à proporção entre as luas, também não foi detectada diferença significativa entre as marés (Teste t - Welch, $p = 0,1511$).

De uma maneira geral a densidade média foi mais elevada nas estações OC01 (104 larvas/100m³) e OC04 (154 larvas/100m³), em relação às estações OC02 (35 larvas/100m³) e OC03 (27 larvas /100m³).

Na campanha de inverno, a densidade de larvas de peixes, por ponto de coleta, variou entre 0 e 208 (média = 62) na sizígia e entre 0 e 212 (Média = 61) na quadratura (Figura 6). Percebe-se claramente que não houve diferença entre os períodos lunares (Teste t, $p = 0,9783$). Durante a maré vazante foi registrada uma densidade média de 103 larvas de peixes, enquanto que na maré enchente a densidade média foi de apenas 20 larvas. Desta forma, foi detectada diferença significativa entre as marés (Teste t - Welch, $p = 0,0443$), com maiores valores verificados na maré vazante.

De uma maneira geral a densidade média foi mais elevada na estação OC02 (118 larvas/100m³), em relação às estações OC01 (53 larvas/100m³), OC03 (44 larvas /100m³) e OC04 (32 larvas/100m³).

No verão, a densidade de larvas por ponto de coleta variou entre 0 e 585, gerando uma média de 83 larvas, enquanto que no inverno a densidade de larvas por ponto de coleta variou entre 0 e 212, dando uma média de 62 larvas. Assim, não foi encontrada diferença significativa entre as campanhas (Teste t – Welch, p = 0,6513).

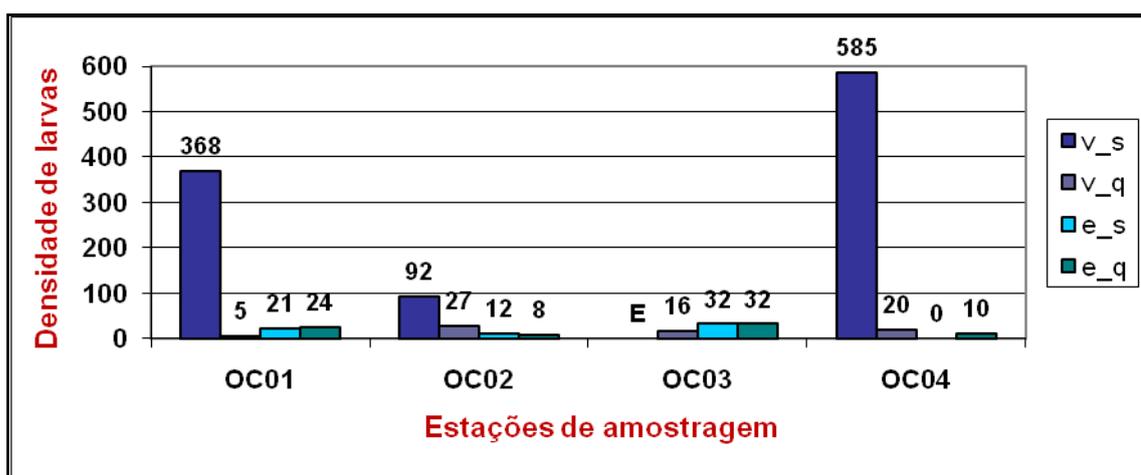


Figura 5 - Densidade de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura; E – amostra estragou)

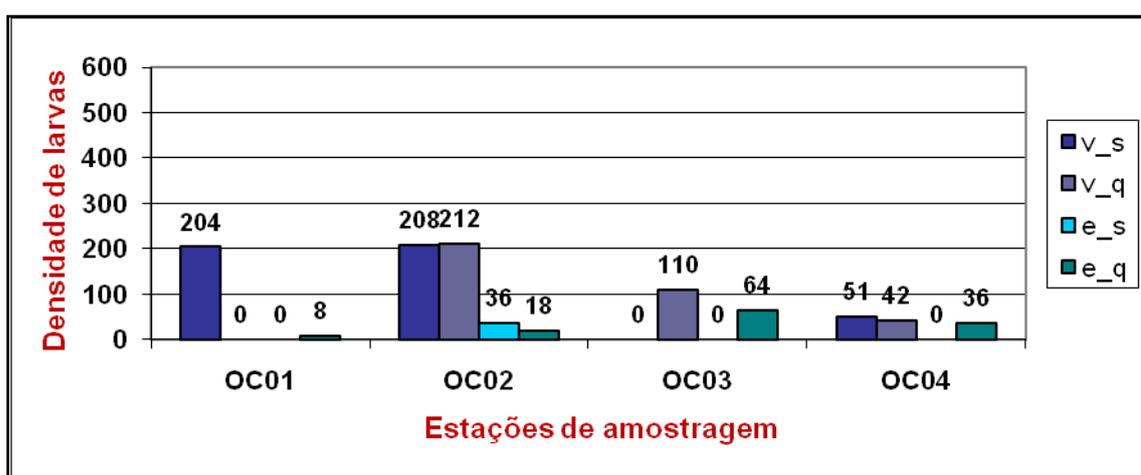


Figura 6 - Densidade de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

Na campanha de verão, a densidade de ovos de peixes, por ponto de coleta, variou entre 232 e 6155 (média = 1262) na sizígia e entre 133 e 5007 (média = 1079) na quadratura (Figura 7). Não houve diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t, $p = 0,8559$). Durante a maré vazante foi registrada uma densidade média de 367 ovos de peixes, enquanto que na maré enchente a densidade média foi de 1862 ovos. Mesmo assim, não foi detectada diferença significativa entre as marés (Teste t - Welch, $p = 0,1184$).

De uma maneira geral a densidade média foi mais elevada na estação OC04 (2264 ovos/100m³), em relação à estação OC01 (1480 ovos/100m³) e estas, em relação às estações OC02 (420 ovos/100m³) e OC03 (269 ovos/100m³).

Na campanha de inverno, a densidade de ovos de peixes, por ponto de coleta, variou entre 0 e 15741 (média = 4829) na sizígia e entre 23 e 3979 (média = 812) na quadratura (Figura 8). Mesmo assim, não foi detectada diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t - Welch, $p = 0,1055$). Durante a maré vazante foi registrada uma densidade média de 4197 ovos de peixes, enquanto que na maré enchente a densidade média foi de 1444 ovos. Aqui também não foi verificada diferença significativa (Teste t - Welch, $p = 0,2617$).

De uma maneira geral a densidade média foi mais elevada nas estações OC01 (4072 ovos/100m³) e OC02 (4733 ovos/100m³), em relação à estação OC04 (1894 ovos/100m³), sendo que a estação OC03 (582 ovos/100m³) apresentou menor índice.

No verão, a densidade de ovos por ponto de coleta variou entre 133 e 6155, gerando uma média de 1164 ovos, enquanto que no inverno a densidade de larvas por ponto de coleta variou entre 0 e 15741, dando uma média de 2820 ovos. Mesmo assim, não foi detectada diferença significativa entre as campanhas (Teste t – Welch, $p=0,2044$).

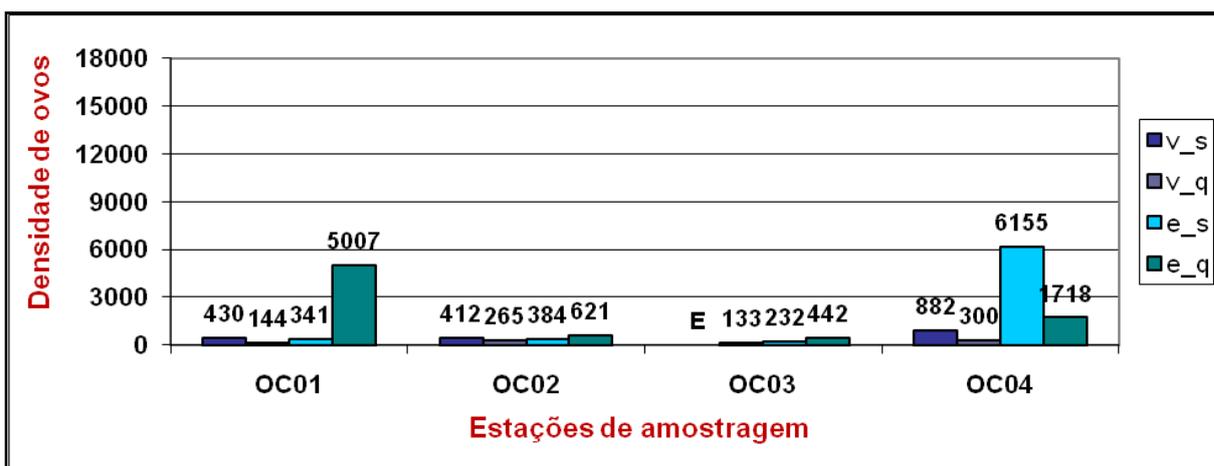


Figura 7 - Densidade de ovos de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura; E – amostra estragou)

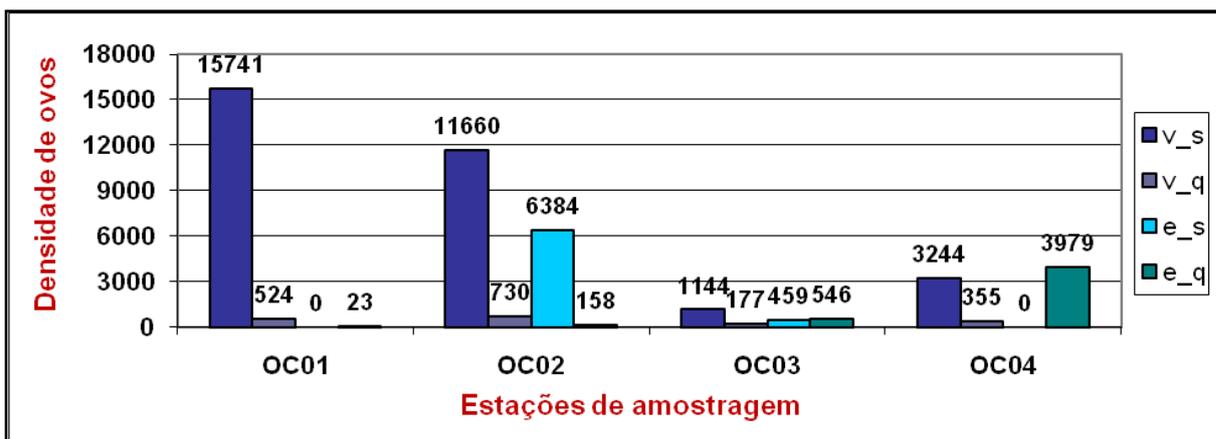


Figura 8 - Densidade de ovos de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

4.1.3 Riqueza de margalef

Na campanha de verão, o valor do Índice de Riqueza de Margalef apresentou uma média igual a 2 na sizígia e igual a 1,2 na quadratura (Figura 9). Não houve diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t, $p = 0,1800$). Durante a maré vazante o valor médio do Índice de Riqueza de Margalef foi igual a 2, enquanto que na maré enchente o valor foi igual a 1,1. Também não foi detectada diferença significativa entre as marés (Teste t, $p = 0,1656$).

De uma maneira geral, os valores do Índice de Riqueza de Margalef foram aparentemente mais baixos nas estações OC03 (média = 1,1) e OC04 (média = 1,3) e mais elevados nas estações OC01 (média = 1,9) e OC02 (média = 1,8).

Na campanha de inverno, o valor do Índice de Riqueza de Margalef apresentou uma média igual a 0,6 na sizígia e igual a 1,1 na quadratura (Figura 10). Mesmo assim, não houve diferença significativa entre os períodos lunares (Teste t, $p = 0,3196$). Durante a maré vazante o valor médio do Índice de Riqueza de Margalef foi igual a 1,2, enquanto que na maré enchente o valor foi igual a 0,5. Porém, não foi detectada diferença significativa entre as marés (Teste t, $p = 0,1151$).

De uma maneira geral, os valores do Índice de Riqueza de Margalef foram aparentemente mais baixos nas estações OC01 (média = 0,4) e OC03 (média = 0,8) e mais elevados nas estações OC02 (média = 1,2) e OC04 (média = 1,1).

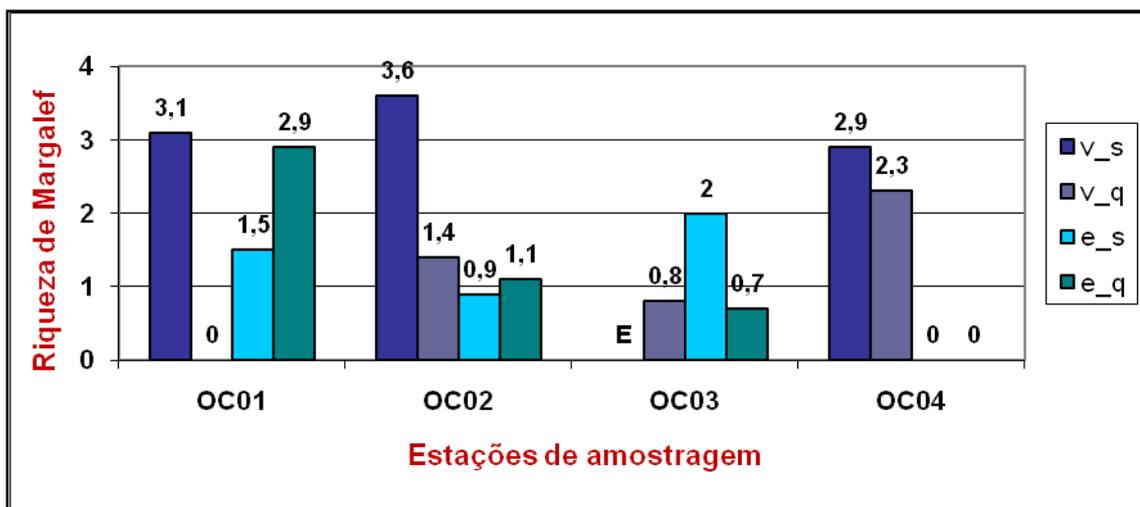


Figura 9 - Valores do Índice de Riqueza de Margalef obtidos nas estações de amostragem - Campanha Verão (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura; E – amostra estragou)

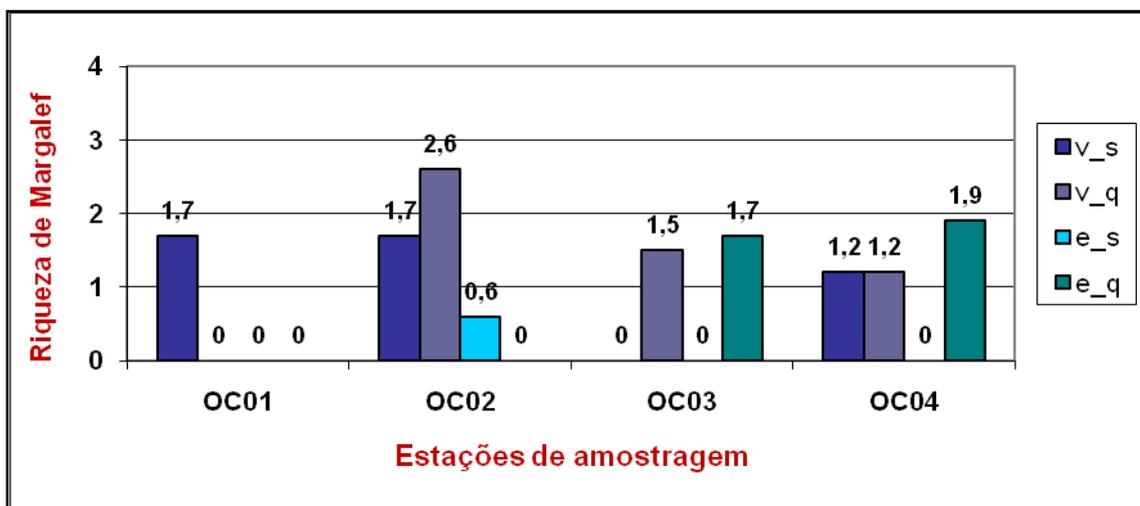


Figura 10 – Valores do Índice de Riqueza de Margalef obtidos nas estações de amostragem - Campanha Inverno (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

Percebe-se que os valores do Índice de Riqueza de Margalef foram maiores no verão (média = 1,5) do que no inverno (média = 0,9). Mesmo assim, não foi detectada diferença significativa entre as campanhas (Teste t, $p = 0,0898$).

4.1.4 Abundância relativa

Foram consideradas famílias características da área de estudo aquelas que apresentaram uma abundância relativa superior a 10%, em ao menos uma amostragem.

No verão, durante a sizígia, foram características as famílias Engraulidae, Labrisomidae, Carangidae, Sparidae, Gobiidae, Sphyaenidae e Ophidiidae, enquanto que na quadratura foram características: Engraulidae, Labrisomidae, Carangidae, Gerreidae, Exocoetidae, Pomacentridae e Achiridae (Figura 11).

Durante a enchente, foram características as famílias: Engraulidae, Sparidae, Carangidae, Labrisomidae, Gobiidae, Exocoetidae, Sphyaenidae, Achiridae e Ophidiidae. Já na vazante, foram características: Engraulidae, Sparidae, Carangidae, Gerreidae e Pomacentridae. (Figura 11).

Dois famílias foram características nas duas luas e nas duas marés: Engraulidae e Carangidae.

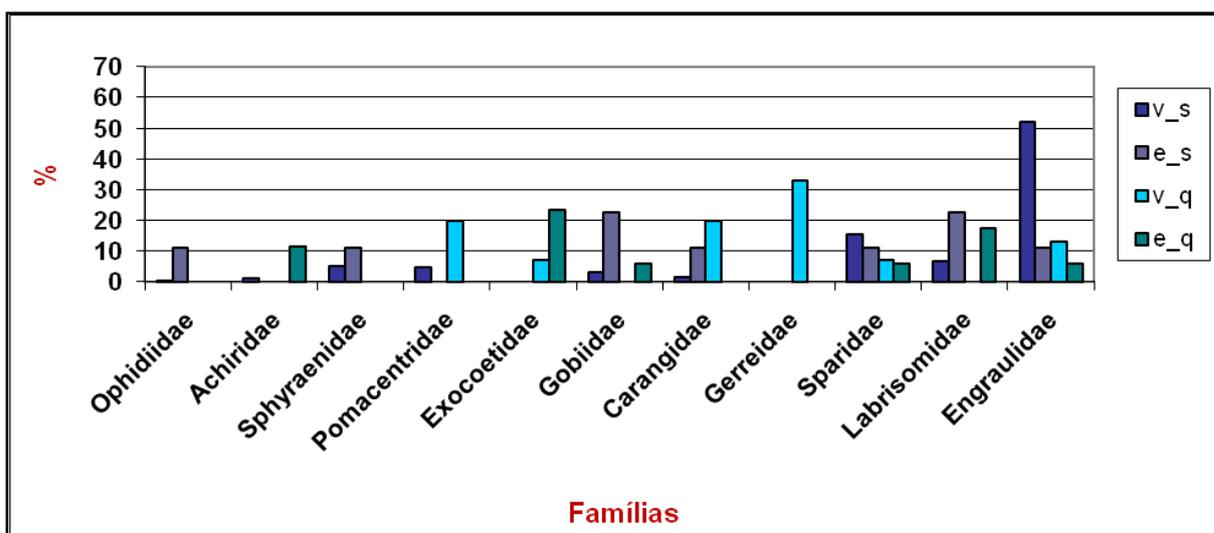


Figura 11 - Abundância Relativa das famílias de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Verão (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

No inverno, durante a sizígia, foram características as famílias Atherinopsidae, Myctophidae, Engraulidae, Gobiidae e Haemulidae, enquanto que na quadratura foram características: Atherinopsidae, Myctophidae, Sparidae, Gerreidae, Labrisomidae e Exocoetidae (Figura 12).

Durante a vazante, foram características as famílias: Engraulidae, Myctophidae, Atherinopsidae, Gobiidae, Gerreidae, Labrisomidae e Exocoetidae. Já na enchente, foram características: Engraulidae, Myctophidae, Haemulidae e Sparidae (Figura 12).

Apenas Myctophidae foi característica nas duas luas e nas duas marés.

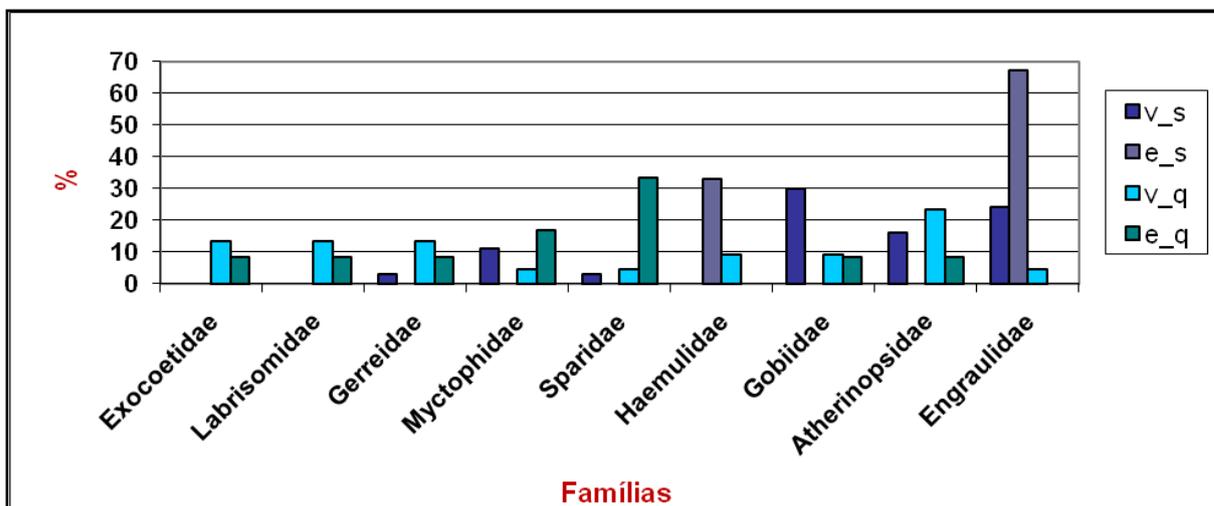


Figura 12 - Abundância Relativa das famílias de larvas de peixes obtida nas estações de amostragem - Campanha Inverno (v_s – Vazante-Sizígia; v_q – Vazante-Quadratura; e_s – Enchente-Sizígia; e_q – Enchente-Quadratura)

As famílias características comuns as duas campanhas foram: Engraulidae, Gobiidae, Sparidae, Gerreidae, Labrisomidae e Exocoetidae.

4.1.5 Freqüência de ocorrência

As famílias foram classificadas de acordo com sua freqüência de ocorrência, seguindo a classificação de Neumann-Leitão (1994).

Conforme se apresenta na Figura 13, na campanha de verão, durante o período de sizígia, uma parte das famílias foi freqüente (Labrisomidae, Sphyraenidae, Sparidae, Engraulidae, Pomacentridae, Gobiidae, Blenniidae e Carangidae), enquanto a outra parte se mostrou pouco freqüente (Atherinopsidae, Ophidiidae, Clupeidae, Haemulidae, Anguilliforme e Achiridae). Já no período de quadratura, todas as famílias foram pouco freqüentes.

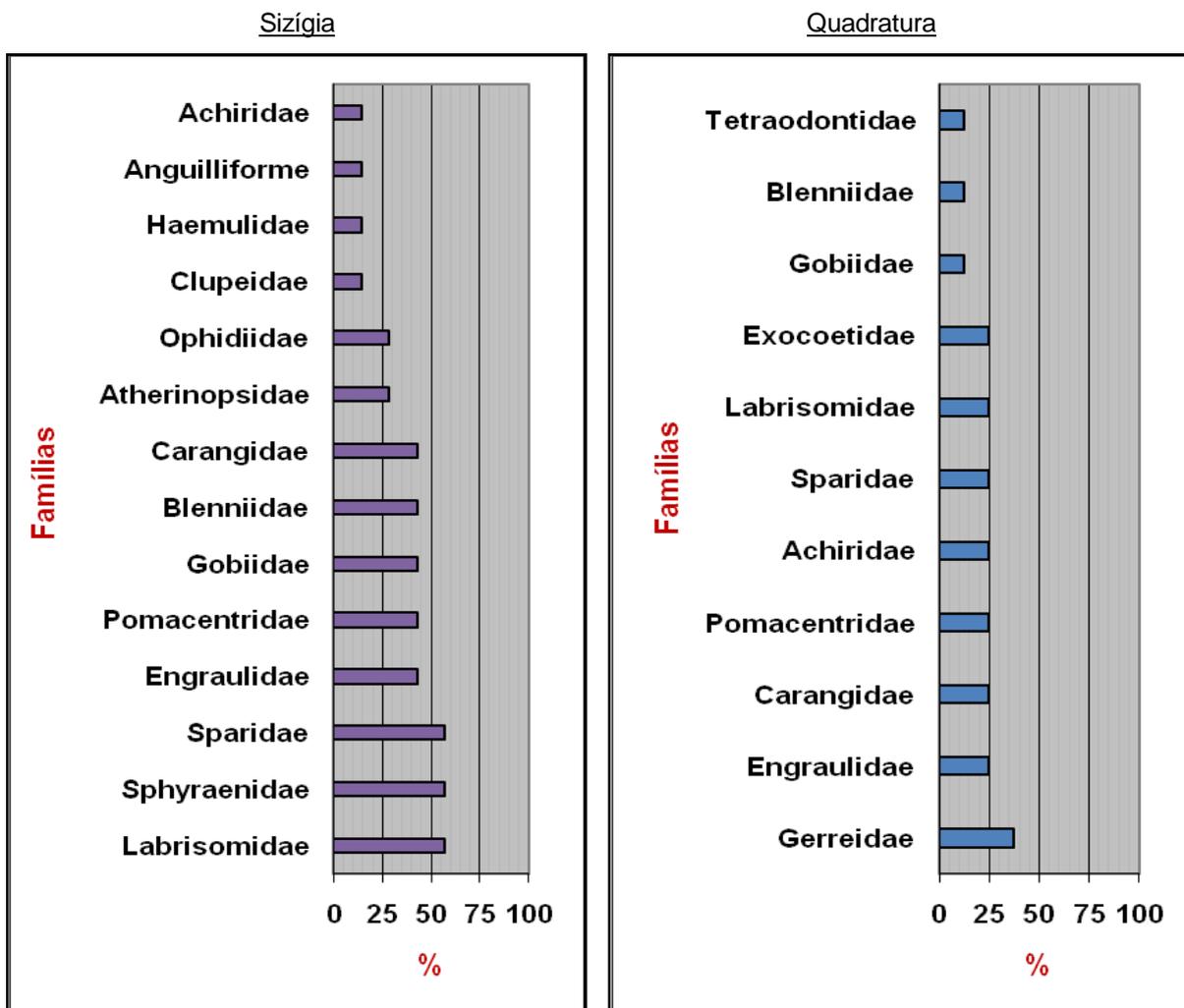


Figura 13 - Frequência de Ocorrência das famílias no período de sizígia e quadratura - Campanha Verão

Na Figura 14, na campanha de inverno, durante o período de sizígia, apenas a família Engraulidae foi freqüente, enquanto que todas as outras famílias foram pouco freqüentes. Já na quadratura, duas famílias foram freqüentes – Exocoetidae e Sparidae – e o restante foi pouco freqüente.

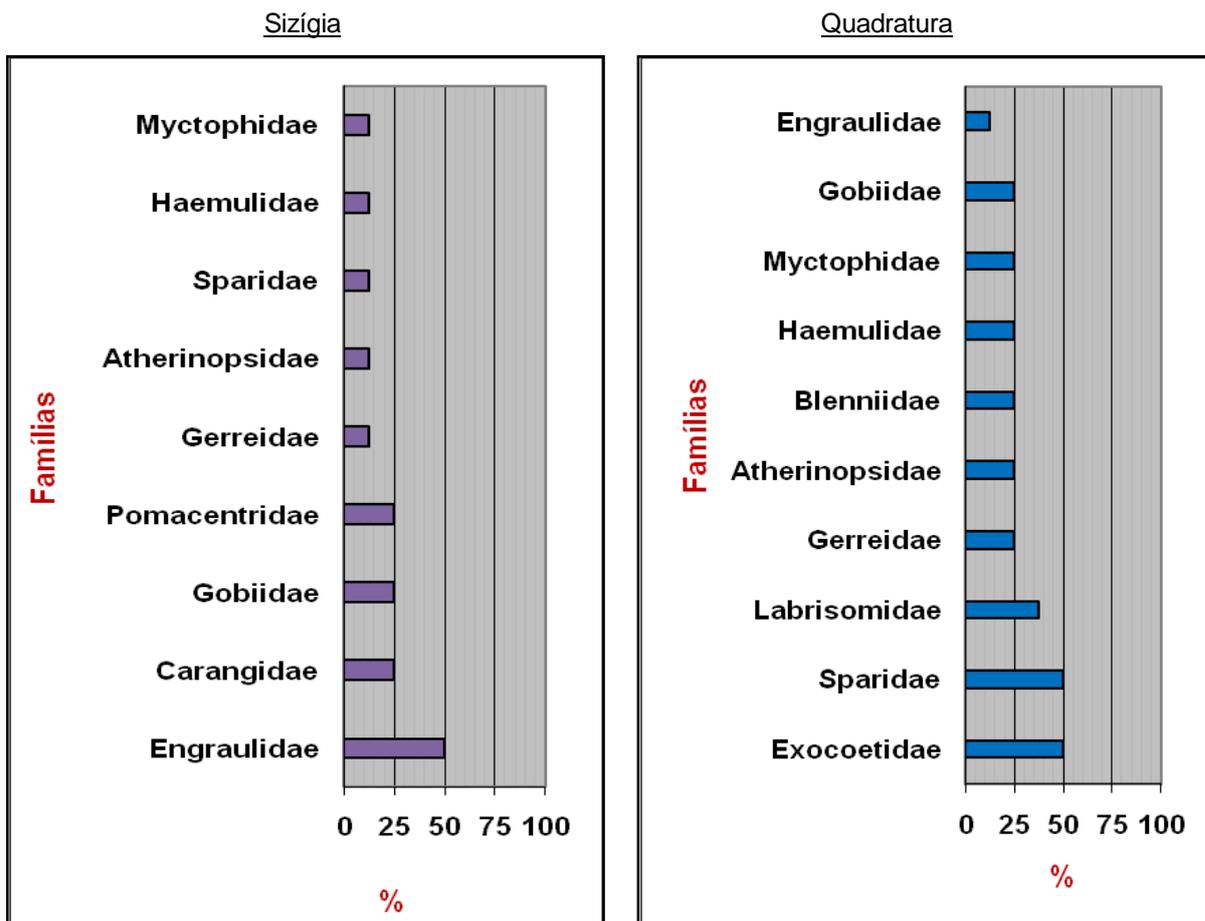


Figura 14 - Frequência de Ocorrência das famílias no período de sizígia e quadratura - Campanha Inverno

Analisando todos os pontos de amostragem do verão e do inverno se obtêm a tabela abaixo de frequência de ocorrência que compara a classificação entre as duas campanhas. No verão, apenas as famílias Sparidae e Labrisomidae foram freqüentes, enquanto que Haemulidae, Tetraodontidae, Anguilliforme e Clupeidae se mostraram esporádica. Todas as outras famílias foram pouco freqüentes. No período do inverno, todas as famílias coletadas mostraram-se como pouco freqüentes.

Tabela 1 – Classificação da freqüência de ocorrência das famílias nas duas campanhas. (FO - freqüência de ocorrência)

FAMÍLIAS	VERÃO		INVERNO	
	FO		FO	
Sparidae	FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Labrisomidae	FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Engraulidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Gobiidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Atherinopsidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Pomacentridae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Carangidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Gerreidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Exocoetidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Blenniidae	POUCO FREQUENTE		POUCO FREQUENTE	
Sphyraenidae	POUCO FREQUENTE		AUSENTE	
Achiridae	POUCO FREQUENTE		AUSENTE	
Ophidiidae	POUCO FREQUENTE		AUSENTE	
Myctophidae	AUSENTE		POUCO FREQUENTE	
Haemulidae	ESPORÁDICO		POUCO FREQUENTE	
Tetraodontidae	ESPORÁDICO		AUSENTE	
Anguilliforme	ESPORÁDICO		AUSENTE	
Clupeidae	ESPORÁDICO		AUSENTE	

As tabelas de densidade, riqueza, abundância relativa e freqüência de ocorrência, encontram-se nos Anexos 7 a 14.

4.1.6 Dados de captura

Comparando a abundância relativa, a freqüência de ocorrência e a densidade média entre o verão e o inverno (Tabela 2), percebe-se que a família Engraulidae foi a dominante, no presente estudo, com valores máximos de abundância relativa (46,13%) e de densidade média (47 larvas/100m³) obtidos no verão, além de apresentar valores próximos de freqüência de ocorrência nas duas campanhas: 33,33%, no verão, e 31,25%, no inverno.

Tabela 2 – Dados de captura dos táxons identificados nas campanhas realizadas em fevereiro de 2008 (verão) e em junho de 2008 (inverno), na região próxima do emissário submarino do Rio Vermelho - Praia do Rio Vermelho, Salvador, Bahia. (AR - abundância relativa (%); FO - frequência de ocorrência (%); X - densidade média (larvas/100m³); D - demersal; EP - epipelágico; MP – mesopelágico)

FAMÍLIAS	ORIGEM	VERÃO/08			INVERNO/08		
		AR	FO	X	AR	FO	X
Engraulidae	EP	46,13	33,33	47,00	16,22	31,25	9,75
Sparidae	D	14,44	40,00	15,00	8,11	31,25	4,50
Labrisomidae	D	7,39	40,00	7,75	5,40	18,75	3,25
Pomacentridae	D	4,93	33,33	4,75	2,70	12,50	1,50
Sphyraenidae	EP	4,58	26,66	5,00	0,00	0,00	0,00
Gobiidae	D	3,52	26,66	3,25	18,92	25,00	12,25
Carangidae	EP	2,82	33,33	2,75	2,70	12,50	1,50
Blenniidae	D	2,82	26,66	2,75	2,70	12,50	1,75
Haemulidae	D	2,11	6,66	2,00	4,05	18,75	3,00
Gerreidae	D	1,76	20,00	1,25	6,76	18,75	4,50
Exocoetidae	EP	1,76	13,33	1,25	5,40	25,00	3,75
Achiridae	D	1,41	20,00	1,25	0,00	0,00	0,00
Atherinopsidae	EP	1,41	13,33	1,25	16,22	18,75	10,25
Ophidiidae	MP	0,70	13,33	1,00	0,00	0,00	0,00
Tetraodontidae	D	0,35	6,66	0,25	0,00	0,00	0,00
Anguilliforme	MP	0,35	6,66	0,25	0,00	0,00	0,00
Clupeidae	EP	0,35	6,66	0,25	0,00	0,00	0,00
Myctophidae	MP	0,00	0,00	0,00	9,46	18,75	5,50

Destacam-se, também, alguns valores obtidos nas duas campanhas das famílias: Sparidae que apresentou frequência de ocorrência oscilando entre 31,25%, no inverno, e 40%, no verão, abundância relativa variando entre 14,44%, no verão, e 8,11%, no inverno, além de um bom valor de densidade média obtido no verão (15 larvas/100m³); Gobiidae que registrou valores próximos de frequência de ocorrência (26,66%, no verão, e 25%, no inverno), valor máximo de abundância relativa no inverno (18,92%), além de um bom valor de densidade média obtido no inverno (12,25 larvas/100m³); Labrisomidae com máximo valor de frequência de ocorrência obtido no verão (40%), valores próximos de abundância relativa: 7,39%, no verão, e 5,4%, no inverno, além de uma densidade média de 7,75 larvas/100m³ obtida no verão.

Chamam a atenção, separadamente, no verão, as famílias: Pomacentridae com 33,33% de frequência de ocorrência, 4,93% de abundância relativa e densidade média de 4,75 larvas/100m³; Sphyraenidae com 26,66% de frequência de ocorrência, 4,58% de abundância

relativa e densidade média de 5 larvas/100m³; Carangidae com 33,33% de freqüência de ocorrência; Blenniidae com 26,66% de freqüência de ocorrência.

Chamam a atenção, separadamente, no inverno, as famílias: Atherinopsidae com 16,22% de abundância relativa e densidade média de 10,25 larvas/100m³; Myctophidae com 9,46% de abundância relativa e densidade média de 5,5 larvas/100m³; Gerreidae com 6,76% de abundância relativa e densidade média de 4,5 larvas/100m³; Exocoetidae com 25% de freqüência de ocorrência e 5,4% de abundância relativa.

4.2 ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÃO

Na análise de classificação das estações de amostragem, empregando o Método de Ward, na campanha de verão, foram observados dois agrupamentos que foram denominados “Grupo Quadratura” e “Grupo Sizígia” (Figura 15).

O “Grupo Sizígia” foi constituído por amostras com maior riqueza e abundância de larvas de peixes, e foi formado pelas famílias Engraulidae, Labrisomidae, Sparidae, Blenniidae, Sphyaenidae e Pomacentridae. Já o “Grupo Quadratura” foi formado, principalmente, pelas famílias: Gobiidae (GOB), Haemulidae (HAE) e Carangidae (CAR) (Figura 16).

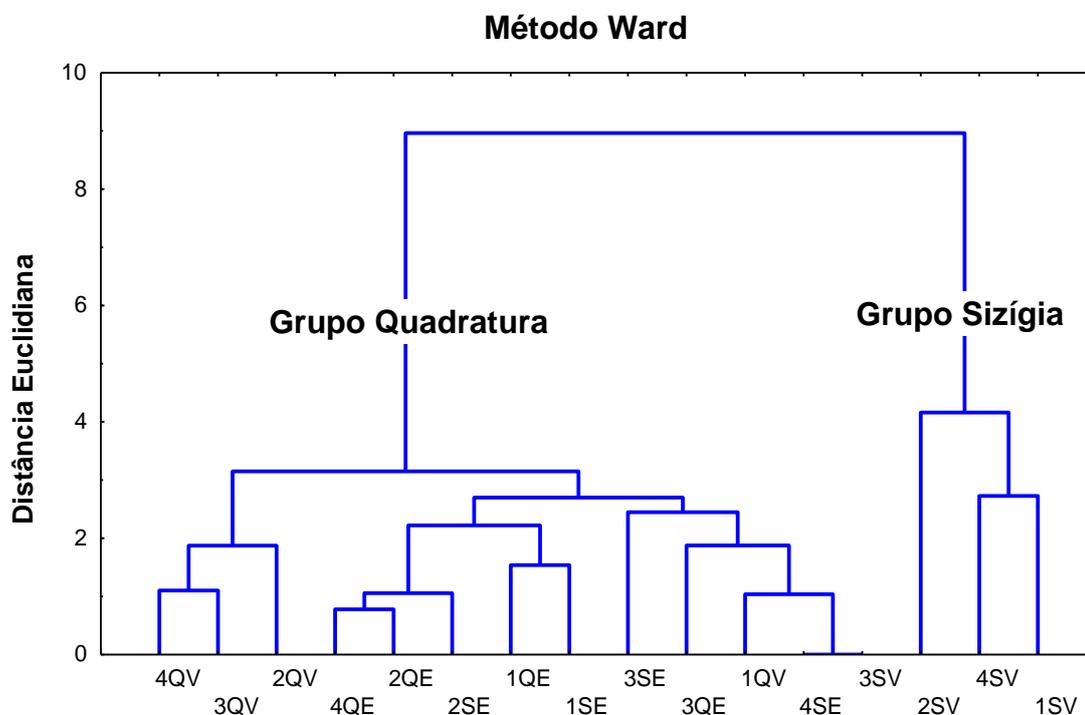


Figura 15 - Agrupamento das estações de amostragem – Campanha Verão (SV – Sizígia-Vazante; QV – Quadratura-Vazante; SE – Sizígia-Enchente; QE – Quadratura-Enchente)

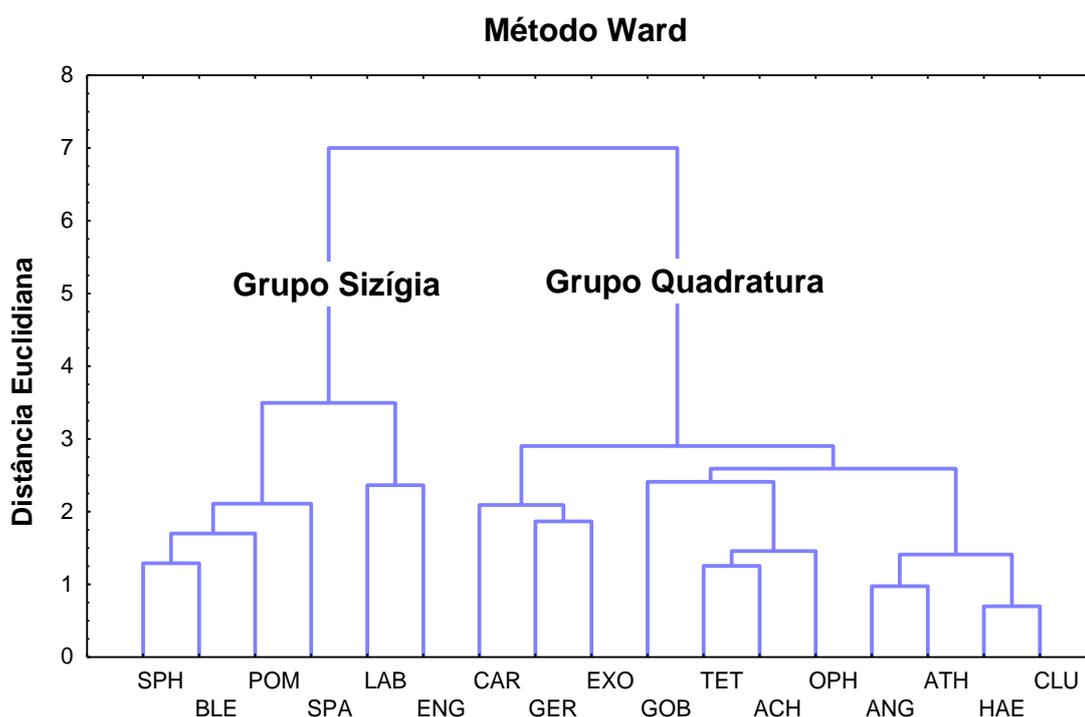


Figura 16 - Agrupamento das famílias de larvas de peixes – Campanha Verão (SPH – Sphyraenidae; BLE – Blenniidae; POM – Pomacentridae; SPA – Sparidae; LAB – Labrisomidae; ENG – Engraulidae; CAR – Carangidae; GER- Gerreidae; EXO – Exocoetidae; GOB – Gobiidae; TET – Tetraodontidae; ACH – Achiridae; OPH – Ophidiidae; ANG – Anguilliforme; ATH – Atherinopsidae; HAE – Haemulidae; CLU – Clupeidae)

Na análise de classificação das estações de amostragem, empregando o Método de Ward, na campanha de inverno, foram observados dois agrupamentos principais que foram denominados “Grupo Quadratura” e “Grupo Sízígia”, e um terceiro agrupamento, onde não foi encontrado nenhuma larva de peixe, chamado de “Grupo Nulo” (Figura 17).

Tanto o “Grupo Sízígia” formado pelas famílias Engraulidae, Gobiidae, Sparidae, Myctophidae, Pomacentridae, Carangidae e Blenniidae, quanto o “Grupo Quadratura” formado pelas famílias Gerreidae, Haemulidae, Atherinopsidae, Labrisomidae e Exocoetidae, foram constituídos por amostras com riqueza e abundância de larvas semelhantes (Figura 18).

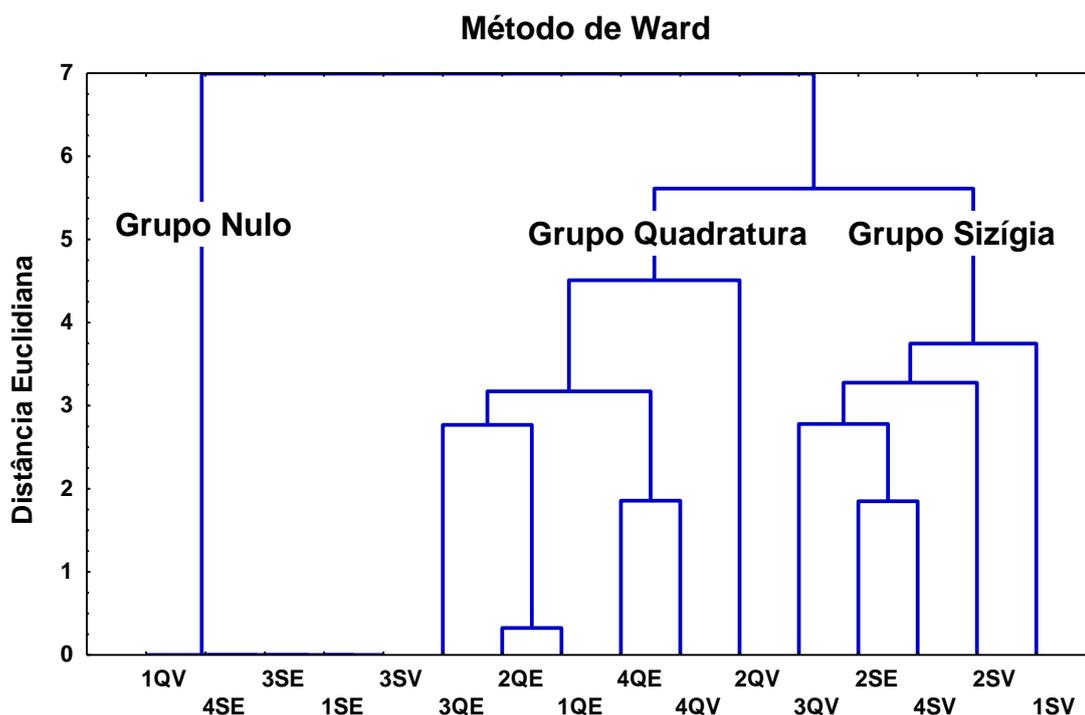


Figura 17 - Agrupamento das estações de amostragem – Campanha Inverno (SV – Sizígia-Vazante; QV – Quadratura-Vazante; SE – Sizígia-Enchente; QE – Quadratura-Enchente)

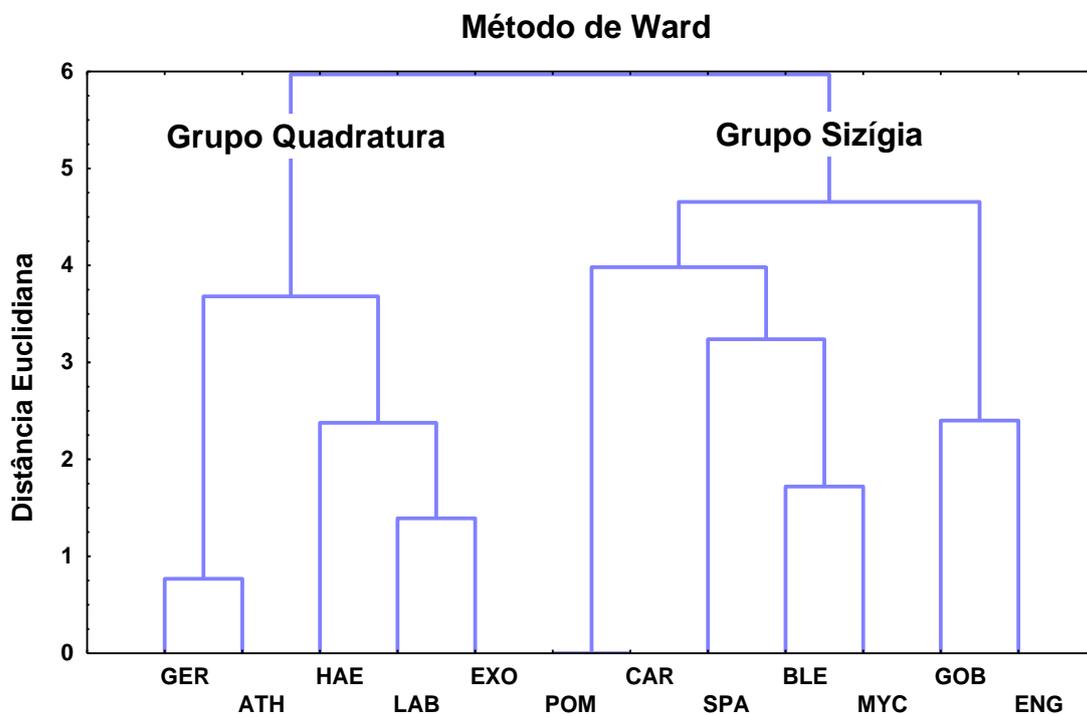


Figura 18 - Agrupamento das famílias de larvas de peixes – Campanha Inverno (GER - Gerreidae; ATH – Atherinopsidae; HAE – Haemulidae; LAB – Labrisomidae; EXO – Exocoetidae; POM – Pomacentridae; CAR – Carangidae; SPA – Sparidae; BLE – Blenniidae; MYC – Myctophidae; GOB – Gobiidae; ENG – Engraulidae)

4.3 ANÁLISE MRPP

Na análise estatística MRPP (Multi-Response Permutation Procedures) não foi observada diferença significativa entre as luas (Tabela 3), já entre as marés, não foi observada diferença significativa somente no verão, enquanto que no inverno foi detectado o efeito da maré ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Resultado do teste de MRPP (Multi-Response Permutation Procedures) aplicado aos dados de composição da associação de larvas de peixes. (NS – não significante; SG – significante)

Período	Comparação	Resultado	Interpretação
Campanha	Verão x Inverno	$p=0,3275$	NS
Verão	Lua Sízígia x Lua Quadratura	$p=0,1311$	NS
Inverno	Lua Sízígia x Lua Quadratura	$p=0,4388$	NS
Verão	Maré Vazante x Maré Enchente	$p=0,5640$	NS
Inverno	Maré Vazante x Maré Enchente	$p=0,0485$	SG

Numa comparação integrada entre as estações de amostragem do verão com a do inverno, percebe-se também que não houve diferença significativa ($p = 0,3275$).

4.4 ANÁLISE DE ORDENAÇÃO

No período do verão, os coeficientes de regressão múltipla entre as variáveis hidrológicas ($< 0,8$) obtidos durante a Análise Canônica de Correspondência indicam a pequena existência de covariáveis, ou seja, de variáveis altamente correlacionadas. Apenas as concentrações de Clorofila e Salinidade e de Nitrato e Salinidade apresentaram correlação elevada superior a 0,8 (Tabela 4).

Tabela 4 - Coeficientes de regressão múltipla das variáveis hidrológicas na Análise Canônica de Correspondência, nas estações de amostragem localizadas no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, no verão de 2008, Salvador, Bahia. (TEM – temperatura; SAL – salinidade; OXI – oxigênio; CLO – clorofila; DBO – demanda bioquímica de oxigênio; NTO – nitrato; SOS – sólidos em suspensão)

TEM	1.0000						
SAL	-0.3689	1.0000					
OXI	0.3427	-0.7046	1.0000				
CLO	-0.1139	-0.8363	0.6764	1.0000			
DBO	0.7671	-0.0050	-0.0423	-0.4272	1.0000		
NTO	0.2855	-0.8239	0.7478	0.7426	-0.2213	1.0000	
SOS	-0.3222	0.7287	-0.1923	-0.5251	-0.0710	-0.5711	1.0000
	TEM	SAL	OXI	CLO	DBO	NTO	SOS

O diagrama de ordenação do período do verão (Figura 19) foi elaborado com os dois primeiros eixos canônicos da Análise Canônica de Correspondência (ACC) porque eles explicaram 60,4% da variação percentual acumulada da relação entre o ictioplâncton e a hidrologia (Tabela 5).

No diagrama de ordenação (Figura 19) verificou-se uma separação espacial entre as estações de amostragem, prioritariamente, em função da lua de sizígia (lado esquerdo) e da lua de quadratura (lado direito). Na lua de sizígia não houve separação entre as marés, como foi observado na lua de quadratura, onde as estações de maré enchente foram situadas no lado inferior, enquanto que as de maré vazante ficaram no lado superior do diagrama. O número de famílias foi dividido pela metade entre as duas luas. A maré de Quadratura na vazante foi representada pelas famílias: Pomacanthidae, Sparidae e Gerreidae, sob influência da salinidade, enquanto que na enchente foi representada pelas famílias: Carangidae, Labrisomidae e Exocoetidae, sob influência de sólidos em suspensão. As outras (Sphyraenidae, Blenniidae, Engraulidae, Gobiidae, Atherinopsidae, Haemulidae) estavam associadas com a maré de Sizígia e influenciadas pelas variáveis: temperatura, oxigênio, nitrato e clorofila.

As variáveis hidrológicas que mais influenciaram na compreensão dos padrões espaciais verificados na densidade de larvas de peixes foram a salinidade, clorofila, sólidos em suspensão e nitrato bastante relacionados com o primeiro eixo canônico, além da temperatura e oxigênio, estas mais relacionadas com o segundo eixo canônico. A variável demanda bioquímica de oxigênio apresentou uma menor importância na definição do padrão de variabilidade espacial, conforme pode ser constatado pelo comprimento da seta vermelha no diagrama de ordenação, indicando menores valores de coeficientes de correlação, obtidos em relação aos dois primeiros eixos canônicos.

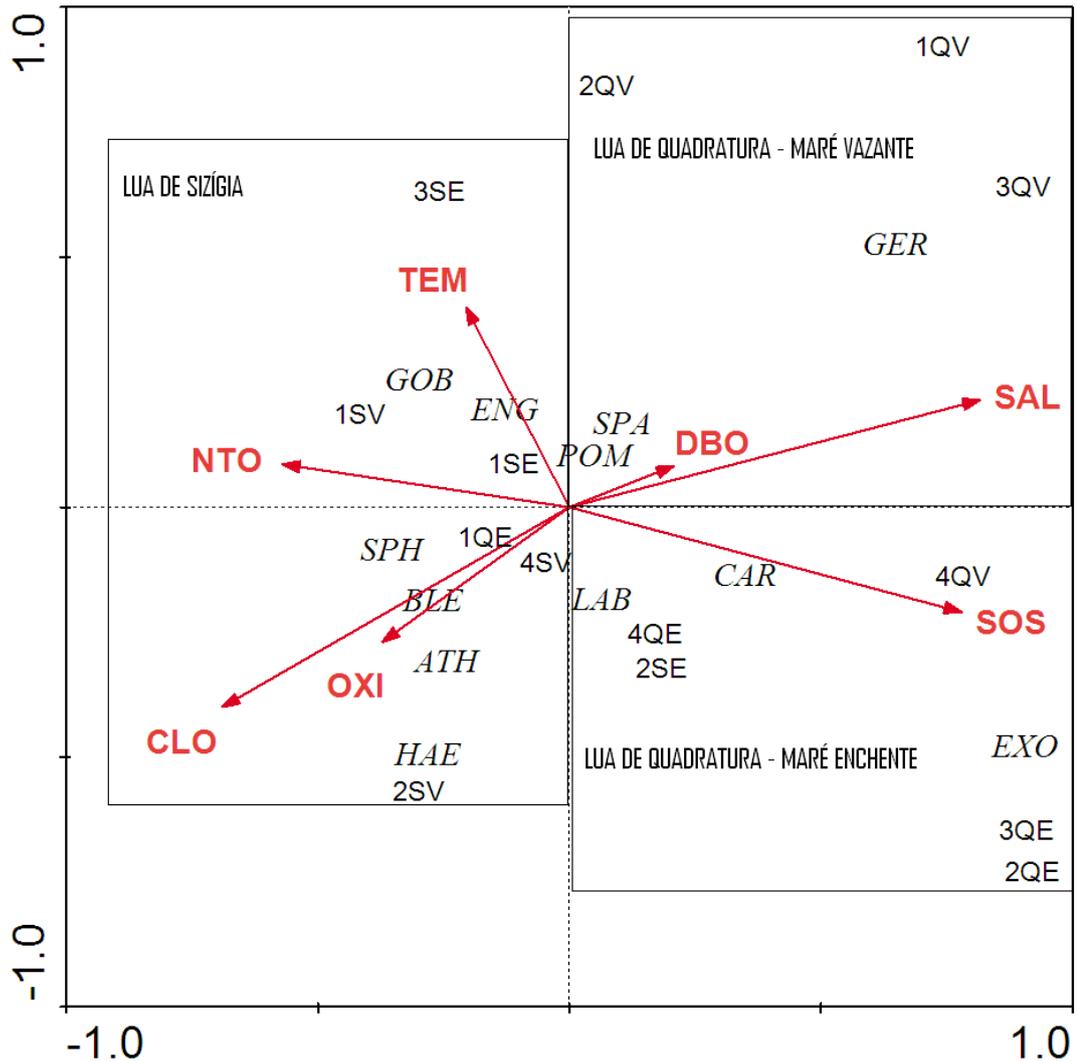


Figura 19 - Projeção dos dois primeiros eixos canônicos na ACC, baseado nas variáveis hidrológicas de superfície (SAL - salinidade; TEM - temperatura; OXI - oxigênio; DBO - demanda bioquímica de oxigênio; CLO - clorofila; SOS - sólidos em suspensão; NTO - nitrato) e na densidade de larvas de peixes (SPH – Sphyraenidae; BLE – Blenniidae; POM – Pomacentridae; SPA – Sparidae; LAB – Labrisomidae; ENG – Engraulidae; CAR – Carangidae; GER- Gerreidae; EXO – Exocoetidae; GOB – Gobiidae; ATH – Atherinopsidae; HAE – Haemulidae), obtidas no verão de 2008, Salvador, Bahia (SV – Sizígia-Vazante; QV – Quadratura-Vazante; SE – Sizígia-Enchente; QE – Quadratura-Enchente)

A soma dos autovalores canônicos (1,153), representou 51,7% da variância na densidade de larvas, quando o ideal é maior que 20% (Tabela 5). Além disto, o teste de permutações de Monte Carlo, aplicado para verificar a validade estatística de todos os eixos canônicos foi significativo ($p < 0,05$).

Tabela 5 - Resumo da Análise Canônica de Correspondência (ACC), realizada para o ictioplâncton e a hidrologia, nas estações de amostragem localizadas no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, durante o verão de 2008, Salvador, Bahia.

EIXOS	1	2	3	4	Inércia Total
Autovalores	0.449	0.247	0.151	0.108	
Correlação Espécie-Ambiente	0.909	0.897	0.869	0.626	
Variância Percentual Acumulada dos dados de Espécie	20.1	31.2	38.0	42.8	
Variância Percentual Acumulada da Relação Espécie-Ambiente	38.9	60.4	73.5	82.9	
Soma de todos os Autovalores					2.231
Soma dos Autovalores Canônicos					1.153

No período do inverno, os coeficientes de regressão múltipla entre as variáveis hidrológicas (<0,7) obtidos durante a Análise Canônica de Correspondência indicam a baixa existência de covariáveis, ou seja, de variáveis altamente correlacionadas. Apenas as concentrações de Clorofila e Oxigênio apresentaram correlação elevada de 0,7 (Tabela 6).

Tabela 6 - Coeficientes de regressão múltipla das variáveis hidrológicas na Análise Canônica de Correspondência, nas estações de amostragem localizadas na entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, no inverno de 2008, Salvador, Bahia. (TEM – temperatura; SAL – salinidade; OXI – oxigênio; CLO – clorofila; DBO – demanda bioquímica de oxigênio; NTO – nitrato; SOS – sólidos em suspensão)

TEM	1.0000						
SAL	-0.4131	1.0000					
OXI	-0.1835	0.4945	1.0000				
CLO	0.0902	-0.2106	-0.7288	1.0000			
DBO	0.0110	0.2461	-0.0783	0.2635	1.0000		
NTO	0.0798	0.1688	-0.1191	0.1506	0.4526	1.0000	
SOS	-0.3678	0.1085	-0.5459	0.2040	-0.1149	0.2209	1.0000
	TEM	SAL	OXI	CLO	DBO	NTO	SOS

O diagrama de ordenação do período do inverno (Figura 20) foi elaborado com os dois primeiros eixos canônicos da Análise Canônica de Correspondência (ACC) porque eles explicaram 59% da variação percentual acumulada da relação entre o ictioplâncton e a hidrologia (Tabela 7).

No diagrama de ordenação (Figura 20) verificou-se uma separação espacial entre as estações de amostragem, prioritariamente, em função da lua de sizígia maré vazante (lado

superior esquerdo) e da lua de quadratura (lado direito e esquerdo inferior). Na Quadratura, houve separação entre as marés, onde as estações da enchente foram situadas no lado superior, enquanto que as de vazante ficaram no lado inferior do diagrama. A maré de Sizígia foi representada por quatro famílias: Pomacanthidae, Carangidae, Gobiidae e Myctophidae, sob influências das variáveis: clorofila, nitrato e demanda bioquímica de oxigênio. A maré de Quadratura na enchente foi representada apenas por duas famílias: Blenniidae e Sparidae, sob influência da salinidade e sólidos em suspensão, enquanto que na vazante foi representada pelas outras seis famílias e influenciada pela temperatura e oxigênio.

As variáveis hidrológicas que mais influenciaram na compreensão dos padrões espaciais verificados na densidade de larvas de peixes foram a clorofila, demanda bioquímica de oxigênio e nitrato relacionados com o primeiro eixo canônico, além da temperatura que está bastante relacionada com o segundo eixo canônico. As outras três variáveis (oxigênio, salinidade e sólidos em suspensão) apresentaram uma menor importância na definição do padrão de variabilidade espacial, conforme pode ser constatado pelo comprimento da seta vermelha no diagrama de ordenação, indicando menores valores de coeficientes de correlação, obtidos em relação aos dois primeiros eixos canônicos.

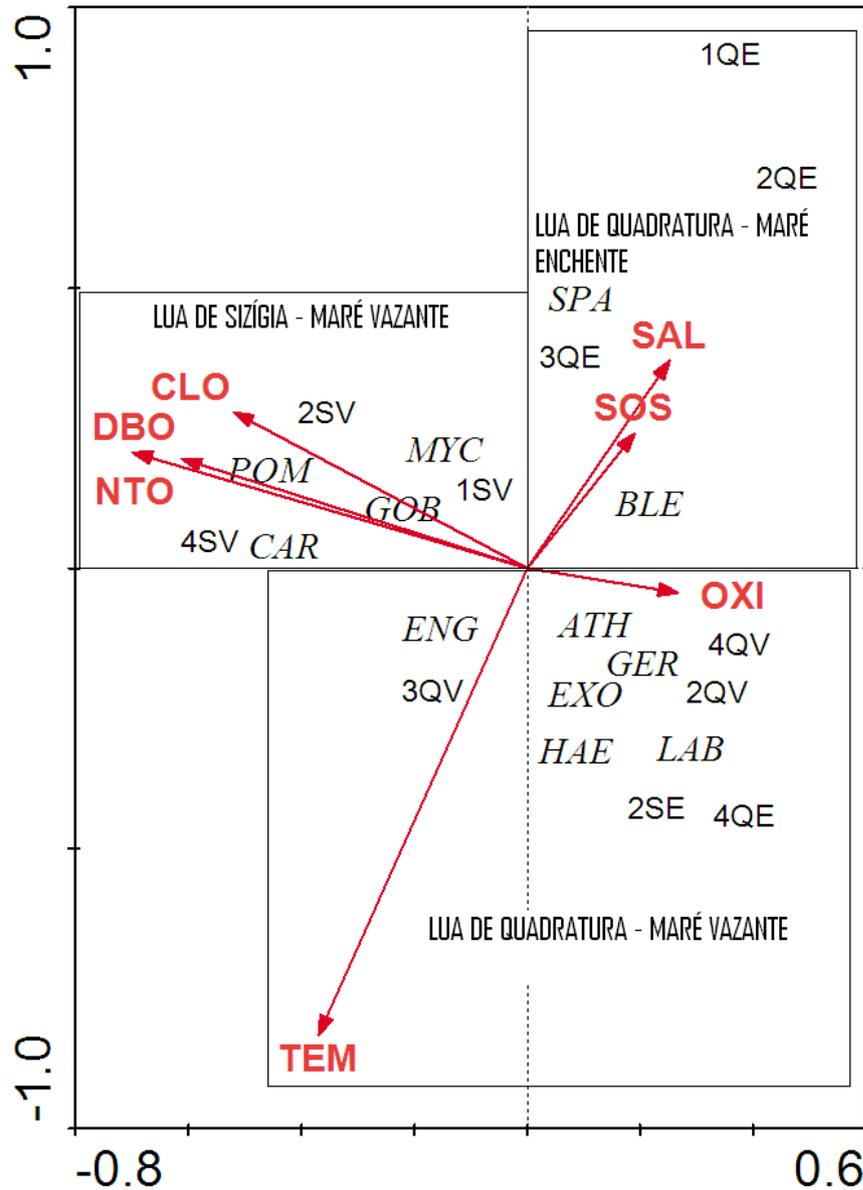


Figura 20 - Projeção dos dois primeiros eixos canônicos na ACC, baseado nas variáveis hidrológicas de superfície (SAL - salinidade; TEM - temperatura; OXI - oxigênio; DBO - demanda bioquímica de oxigênio; CLO - clorofila; SOS - sólidos em suspensão; NTO - nitrato) e na densidade de larvas de peixes (MYC – Myctophidae; BLE – Blenniidae; POM – Pomacentridae; SPA – Sparidae; LAB – Labrisomidae; ENG – Engraulidae; CAR – Carangidae; GER- Gerreidae; EXO – Exocoetidae; GOB – Gobiidae; ATH – Atherinopsidae; HAE – Haemulidae), obtidas no inverno de 2008, Salvador, Bahia (SV – Sízígia-Vazante; QV – Quadratura-Vazante; SE – Sízígia-Enchente; QE – Quadratura-Enchente)

A soma dos autovalores canônicos (1,734), representou 82,8% da variância na densidade de larvas, quando o ideal é maior que 20% (Tabela 7). Além disto, o teste de

permutações de Monte Carlo, aplicado para verificar a validade estatística de todos os eixos canônicos foi significativa ($p < 0,05$).

Tabela 7 - Resumo da Análise Canônica de Correspondência (ACC), realizada para o ictioplâncton e a hidrologia, nas estações de amostragem localizadas no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, durante o inverno de 2008, Salvador, Bahia.

EIXOS	1	2	3	4	Inércia Total
Autovalores	0.568	0.455	0.284	0.260	
Correlação Espécie-Ambiente	0.947	0.978	0.961	0.971	
Variância Percentual Acumulada dos dados de Espécie	27.1	48.9	62.4	74.8	
Variância Percentual Acumulada da Relação Espécie-Ambiente	32.8	59.0	75.4	90.3	
Soma de todos os Autovalores					2.094
Soma dos Autovalores Canônicos					1.734

Os valores dos parâmetros hidrológicos (temperatura, salinidade, oxigênio, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, clorofila e sólidos em suspensão), de cada estação de amostragem nas duas campanhas, encontram-se nos Anexos 15 a 21.

5 DISCUSSÃO

As amostras coletadas, tanto na campanha de verão quanto de inverno, mostraram que a composição do ictioplâncton foi sempre característica de ambientes costeiros tropicais, com certa influência oceânica indicada pela presença de peixes mesopelágicos e com certa influência límnic-estuarina indicada pela presença da família Atherinopsidae. No presente estudo a abundância relativa esteve concentrada em famílias com importância pesqueira (Engraulidae, Sparidae e Gerreidae) e ornamental (Labrisomidae, Gobiidae e Pomacentridae).

Foram registradas 18 famílias, sendo que metade é de peixes que possuem hábitos demersais (50%): Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Pomacentridae, Labrisomidae, Blenniidae, Gobiidae, Achiridae e Tetraodontidae. As famílias de peixes epipelágicos (Engraulidae, Exocoetidae, Atherinopsidae, Carangidae, Sphyraenidae e Clupeidae) e peixes mesopelágicos (Myctophidae, Anguillidae e Ophidiidae), juntos constituem os outros 50% capturado.

A costa Central do Brasil, entre Belmonte - BA e Cabo Frio - RJ, onde foram identificadas 77 famílias (Nonaka *et al.*, 2000) e a plataforma continental entre Recife - PE e

Fortaleza - CE, com 74 famílias identificadas (Ekau *et al.*, 1999), constituem as áreas da costa Brasileira com maior riqueza ictioplanctônica. Sinque & Muelbert (1997), apontam a ocorrência de 57 famílias no ictioplâncton nerítico e oceânico do Rio Grande do Sul.

Em áreas adjacentes localizadas ao norte e ao sul da área de estudo (Tabela 8), geralmente a composição ictioplanctônica encontrada apresentou uma menor riqueza do que a verificada nesta área de estudo que atingiu 18 famílias (Geohidro, 1993; Hydros-CH2MHILL, 2004; Mafalda Jr *et al.*, 2008), exceto em Higesa (2006), onde o número foi igual, e em Mafalda Jr *et al.* (2004a), onde a riqueza foi maior.

Tabela 8 - Número de famílias de larvas de peixes e amplitude da densidade de ovos e de larvas de peixes em diferentes estudos realizados entre 1993 e 2008 no norte da Bahia.

	Atual (2008)	Geohidro (1993)	Geohidro (1993)	Hydros (2004)	Higesa (2006)	Mafalda (2004a)	Mafalda (2008)
Local	R.Vermelho	R.Vermelho	Jaguaribe	R.Pedras	Jaguaribe	Litoral Norte	BTS
Famílias	18	15	13	2	18	33	12
Ovos/100m3	0-15741	0-66	8-30	60-244	41-784	24-603	1-360
Larvas/100m3	0-585	1-66	17-62	0-2	0-318	6-300	1-57

Na “Avaliação ambiental do SDOE do Jaguaribe” (GeoHidro, 1993), realizado na região costeira de Jaguaribe, o ictioplâncton esteve representado por 13 famílias de larvas de peixes, entre demersais com 61% (Anguillidae, Gerreidae, Haemulidae, Gobiidae, Blenniidae, Blennioidei, Soleidae e Tetraodontidae), pelágicos com 31% (Engraulidae, Clupeidae, Hemiramphidae e Carangidae) e mesopelágicos com 8% (Myctophidae), onde a abundância relativa esteve concentrada em taxons costeiros, de importância comercial (Haemulidae e Clupeidae), ou apenas de importância ornamental (Gobiidae e Blenniidae).

Em um estudo semelhante realizado no norte da Baía de Todos os Santos, em área com influência de atividade petroquímica (Mafalda Jr *et al.*, 2008), o ictioplâncton foi constituído por um número inferior de taxons, com 12 famílias de larvas de peixes, entre representantes epipelágicos (41,7%): Clupeidae, Engraulidae, Hemiramphidae, Syngnathidae, Carangidae e demersais (58,3%): Blenniidae, Gerreidae, Gobiidae, Sciaenidae, Sparidae, Soleidae e Tetraodontidae, porém sem o registro de qualquer espécie mesopelágica.

No entorno da Baía de Aratú, em área com forte influência de atividade industrial (Mafalda Jr. & Souza, 2005), o número de famílias foi ainda menor, com o registro de apenas 2 grupos demersais (Gerreidae e Soleidae) e 2 grupos pelágicos (Carangidae e Syngnathidae).

Na área de influência do Rio das Pedras (Hydros-CH2MHILL, 2004), um estudo realizado no verão com pequeno esforço amostral, apontou a ocorrência de apenas 2 grupos taxonômicos entre um pelágico (Engraulidae) e outro demersal (Tetraodontidae).

No litoral norte da Bahia, na área de influência de emissários submarinos industriais (Mafalda Jr *et al.*, 2004a), o número de grupos taxonômicos foi superior, uma vez que foram registradas 33 famílias, entre 67% de demersais (Ophichthidae, Synodontidae, Triglidae, Scorpaenidae, Serranidae, Lutjanidae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Sciaenidae, Pomacentridae, Scaridae, Blenniidae, Gobiidae, Stromateidae, Bothidae, Paralichthyidae, Soleidae, Cynoglossidae, Balistidae, Monacanthidae e Tetraodontidae), 24% de epipelágicos (Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Hemiramphidae, Macrouridae, Bregmacerotidae, Carangidae, Scombridae) e 9% de mesopelágicos (Ophidiidae, Myctophidae, Gonostomatidae).

Em função da predominância no litoral norte da Bahia de demersais como Pomacentridae, Gobiidae, Gerreidae e Sparidae, além da presença dos mesmos peixes epipelágicos (Engraulidae, Exocoetidae e Carangidae) e mesopelágicos (Ophidiidae e Myctophidae) percebe-se que há uma semelhança na composição da ictiofauna larval com a costa da praia do Rio Vermelho, indicando que ocorre uma comunidade costeira comum aos dois ambientes.

Em outro estudo recente realizado no Programa de Monitoramento do SDO do Jaguaribe (Higesá, 2006), foram registradas 18 famílias de larvas de peixes entre 12 demersais (Anguilliformes, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Pomacentridae, Blennioidei, Blenniidae, Gobiidae, Bothidae, Soleidae, Balistidae e Tetraodontidae), 5 pelágicos (Clupeidae, Engraulidae, Exocoetidae, Hemiramphidae e Carangidae) e 1 mesopelágico (Ophidiidae).

Entre todas as áreas estudadas, a julgar pela composição do ictioplâncton, a associação de larvas de peixes presente na área do Rio Vermelho do atual trabalho apresentou a maior influência de água Tropical de origem oceânica, uma vez que possui a maior proporção de peixes mesopelágicos de mar profundo em relação aos peixes costeiros demersais.

No presente estudo, as densidades de ovos e de larvas de peixes apresentaram elevada variabilidade oscilando entre 0 e 15741 ovos/100m³ e entre 0 e 585 larvas/100m³, respectivamente (Tabela 8).

Na “Avaliação ambiental do SDOE do Jaguaribe” (Geohidro, 1993), realizado em Jaguaribe, as densidades de ictioplâncton apresentaram uma amplitude sensivelmente menor do que a verificada neste estudo, variando entre 8 e 30 ovos/100m³ e entre 17 e 62 larvas/100m³. Em estudo recente realizado em Jaguaribe (Higesá, 2006) foram registrados valores muito semelhantes (41-784 ovos/100m³ e 0-318 larvas/100m³), ao litoral norte da Bahia, onde a densidade de ovos de peixes variou entre 24 e 603 ovos/100m³ e a densidade de larvas de peixes oscilou entre 6 e 300 larvas/100m³, porém ambos apresentaram valores

inferiores a vertente oceânica de Salvador (Mafalda Jr. *et al.*, 2004a). Na área de influência do Rio das Pedras (Hydros-CH2MHILL, 2004), a densidade oscilou entre 60 e 244 ovos/100m³ e entre 0 e 2 larvas/100m³.

As densidade de ovos e larvas de peixes, encontradas no presente estudo, foram bastante superiores aquelas verificadas na Zona Econômica Exclusiva oceânica adjacente por Silva (1997), Carrozo *et al.* (1999) e Bonecker *et al.* (2006a), onde o ictioplâncton é dominado por larvas de peixes mesopelágicos e pelágicos, como Myctophidae (16 – 30 % das larvas) e Engraulidae (11%).

Na costa no norte de Pernambuco foram registradas densidades relativamente elevadas de ovos de peixes e na região costeira entre Rio Formoso (AL) e João Pessoa (PB) houve níveis regulares de densidade larval (Ekau & Westhaus-Ekau, 1996), porém ambas as densidades apresentaram valores inferiores ao presente estudo.

Tabela 9 - Quadro comparativo dos resultados de ictioplâncton obtidos nas duas campanhas de amostragem realizadas no verão e inverno de 2008, no entorno do emissário submarino do Rio vermelho, Salvador, Bahia.

	Verão	Inverno
Número amostras	15	16
Número de famílias	17	12
Demersais	53%	58%
Epipelágicos	35%	33%
Mesopelágicos	12%	8%
Dominantes	Engraulidae	Engraulidae
Pesqueiros	Sparidae	Gerreidae Atherinopsidae
Dominantes	Labrisomidae	Labrisomidae
Ornamentais	Pomacentridae	Gobiidae
Densidade de ovos/100m³	133 – 6155 (muito elevada)	0 - 15741 (muito elevada)
Densidade de Larvas/100m³	0 – 585 (elevada)	0 - 212 (elevada)
Estrutura da comunidade	Normal	Normal

Quando analisamos de forma comparada as duas campanhas realizadas no verão e no inverno de 2008 (Tabela 9) constatamos que o número de famílias decresceu 30% entre o verão (17 famílias) e o inverno (12 famílias), mesmo com uma amostra a mais no inverno.

Diversas razões podem ser consideradas para explicar esta redução no número de táxons. Dentre elas, o padrão de circulação local e o movimento das marés, em cada período, já que uma maior ou menor intensidade do vento pode ampliar ou diminuir os movimentos de circulação e conseqüentemente influenciar uma maior ou menor homogeneização da massa de água.

Finalmente, também devemos considerar que a taxa de reprodução das diferentes espécies de fitoplâncton e de zooplâncton e conseqüentemente a disponibilidade de alimento para as larvas de peixes, irão variar entre os períodos.

Os valores do Índice de Riqueza de Margalef, de maneira geral, foram maiores no verão do que no inverno. Valores mais baixos do Índice de Riqueza constituem um reflexo da dominância de poucas famílias e de densidades pouco elevadas de larvas de peixes, enquanto que valores mais elevados ocorrem em função de uma melhor repartição de abundância.

Durante as campanhas, a abundância relativa esteve concentrada em uma mesma família dominante com importância comercial pesqueira que foi os engraulídeos (pititingas), também houve dominância dos esparídeos (dourada) no verão, e dos gerreídeos (carapebas) e dos aterinopsídeos (peixe rei) no inverno (Tabela 9).

Durante as campanhas, a abundância relativa esteve concentrada em uma mesma família dominante com importância ornamental que foi os labrisomídeos (maria-da-toca), também houve dominância dos pomacentrídeos (sargentinhos) no verão, e dos gobídeos (neon gobi) no inverno (Tabela 9).

A família Engraulidae, que possui maior abundância no presente estudo, também foi abundante em outros locais de estudos: Baía de Todos os Santos (Mafalda Jr. *et al.*, 2008), litoral norte da Bahia (Mafalda Jr. *et al.*, 2004a), estuário de Santa Cruz-PE (Ekau *et al.*, 2001), o estuário do rio Mucuri-BA (Castro & Bonecker, 1996) e Baía de Guanabara (Castro *et al.*, 2005). Além de serem pequenos peixes epipelágicos (Nonaka *et al.*, 2000) que vivem na região costeira onde geralmente formam cardumes (Figueiredo & Menezes, 1978), a elevada abundância desta família se deve, principalmente, à existência de espécies de engraulídeos r-estrategistas, com possibilidade de explorar ao máximo um ambiente favorável, ciclo de vida curto e alta capacidade reprodutiva (Castro, 1998). Weiss (1981) afirmou que as maiores abundâncias desta família, na Lagoa dos Patos, devem-se ao fato de algumas espécies possuírem vida planctônica mais prolongada.

A presença mais abundante e evidente dos peixes mesopelágicos, na composição ictioplanctônica da zona costeira do Rio Vermelho, foi observada pela família Myctophidae, que apesar de apresentarem desova oceânica (Rubin, 1997b), realizam migrações verticais diárias em direção a zona epipelágica (Nelson, 1994), quando são transportados por correntes em direção à costa (Moyle & Cech, 1982). Nonaka *et al.*, em 2000, analisando larvas de peixes na região do Banco de Abrolhos, obteve mais de 25% da captura representada por Myctophidae.

A densidade de larvas de peixes apresentou-se elevada nos dois períodos e a densidade de ovos foi sempre muito elevada (Tabela 9).

As maiores densidades de ovos de peixes ocorreram durante a campanha de inverno (período chuvoso), que apresentou maior salinidade e oxigênio dissolvido, enquanto que as

maiores densidades de larvas ocorreram durante a campanha de verão (período seco), que apresentou maiores temperatura e clorofila. Essa relação também foi observada por Castro *et al.* (2005) estudando a entrada da Baía de Guanabara, porém, Mafalda Jr. *et al.* (2004a) encontrou uma relação inversa no litoral norte da Bahia, onde densidades maiores de ovos estavam associadas com temperaturas mais elevadas e densidades maiores de larvas estavam associadas a salinidade mais elevada.

Contudo, apesar dos períodos apresentarem densidades ligeiramente diferentes, não houve diferença significativa temporal ($p > 0,05$) na densidade de larvas e ovos de peixes capturados na costa da praia do Rio Vermelho. Esses índices ecológicos para o ictioplâncton analisado na Baía de Todos os Santos (Mafalda Jr. *et al.*, 2008) e no litoral norte da Bahia (Mafalda Jr. *et al.*, 2004a) também não indicaram mudanças temporais na comunidade.

Associações de larvas de peixes têm sido descritas em várias regiões tropicais, utilizando métodos estatísticos multivariados, como a análise de agrupamento e de ordenação. Contudo, diferenças na profundidade das áreas estudadas, nas características ambientais e na composição taxonômica da ictiofauna, além da ocorrência de frentes, resultam em diferentes padrões observados. A análise de classificação realizada, no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, revelou a formação de dois agrupamentos relacionados com os períodos lunares de sizígia e quadratura, já a ordenação da massa de água revelou a formação de quatro agrupamentos relacionados com o efeito das luas de sizígia e de quadratura, além do efeito das marés enchente e vazante.

Na Análise Canônica de Correspondência realizada, o padrão de variação espacial verificado, nos dois períodos, na densidade de larvas de peixes pode ser explicado em função da qualidade da água.

Durante o período seco, o grupo Sizígia esteve relacionado principalmente com águas de maiores teores de clorofila e nitrato e, secundariamente, com os teores mais elevados de temperatura e oxigênio, sendo as famílias Sphyraenidae, Blenniidae e Engraulidae indicadoras deste grupo, enquanto o grupo Quadratura esteve relacionado diretamente com águas mais salinas e com maiores teores de sólidos em suspensão, sendo indicadoras deste grupo as famílias Gerreidae, Carangidae e Exocoetidae.

Já no período chuvoso, o grupo Sizígia esteve relacionado com águas de maiores teores de clorofila, nitrato e demanda bioquímica de oxigênio, sendo as famílias Carangidae, Pomacentridae, Gobiidae e Myctophidae indicadoras deste grupo, enquanto o grupo Quadratura esteve relacionado principalmente com águas de maiores temperaturas e, secundariamente, com os teores mais elevados de sólidos em suspensão, oxigênio e salinidade, sendo indicadoras deste grupo as famílias Gerreidae, Atherinopsidae, Haemulidae, Labrisomidae e Exocoetidae.

Na costa de Salvador, a existência de taxa pelágicos e demersais, que habitam a plataforma continental e recifes de corais, além de espécies mesopelágicas que apesar de viverem próximas ao talude, se aproximam da costa para a reprodução, torna a plataforma continental um ambiente relativamente abundante em ictioplâncton. Este padrão de utilização da zona costeira por larvas de peixes, cujos adultos possuem distintos nichos ecológicos também é observada em outras regiões costeiras. No Egito, Elsayed & Hamid (1977) apontam a importância das águas costeiras do Egito para a reprodução de peixes pelágicos (Engraulidae, Carangidae e Pomatomidae) e demersais (Serranidae e Sparidae). No estreito de Gibraltar e no mar de Alborán, apesar da presença de diversas espécies de mar profundo, as elevadas densidades de ovos de peixes são atribuídas à reprodução de espécies pelágicas e demersais típicas da plataforma continental (Rubin, 1997a), já que as espécies mesopelágicas realizam desova oceânica (Rubin, 1997b).

6 CONCLUSÕES

1. A caracterização das associações de larvas de peixes da zona costeira do Rio Vermelho, realizada ao nível de família, foi considerada consistente já que os resultados obtidos através da análise de agrupamento e por meio da análise canônica de correspondência foram semelhantes.
2. A utilização da região costeira do Rio Vermelho, como sítio de desova e crescimento de larvas de peixes, foi verificada nas duas campanhas, com maior densidade de ovos no período chuvoso e maior densidade de larvas durante o período seco.
3. Os índices de riqueza encontrados ressaltam a importância desse ecossistema para várias espécies de peixes, sobretudo para família Engraulidae que, além de ter sido o táxon mais abundante, possui alta importância comercial pesqueira.
4. A elevada densidade de larvas e ovos de peixes pode está relacionada a concentração de nutrientes proveniente do emissário submarino do Rio Vermelho, já que do ponto de vista ecotoxicológico, nos dois períodos, a variáveis Nitrato e Clorofila, além da Temperatura, foram a que mais influenciaram a ocorrência da comunidade ictioplanctônica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAXTER, J. H. S. 1977. The effect of copper on the eggs and larvae of plaice and herring. **Journal of Marine Biology Association U.K.**, 57:849-858.

BOEHLERT, G. W. & MUNDY, B. C. 1993. Ichthyoplankton assemblages at seamounts and oceanic islands. **Bulletin of Marine Science**, 53(2):336-361.

BOLTOVSKOY, D. 1981. **Atlas del Zooplacton del Atlantico Sudoccidental: y métodos de trabajo con el zooplankton marino**. Argentina, 935pp.

BOLTOVSKOY, D. 2005. **Zooplankton of the South Atlantic Ocean**. CD-ROM.

BONECKER, A. T. 1997. **Caracterização do ictioplâncton na entrada da Baía de Guanabara (RJ)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos: UFSCar.

BONECKER, A. C. T.; CASTRO, M. S.; NAMIKI, C.; BONECKER, F. T.; BARROS, F. B. A. G.; MONTEIRO-RIBAS, W. M. 2006a. Ictioplâncton. In: VALENTIN J. L. (ed.). **Características hidrobiológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ)**. Série Documentos REVIZEE – Score-Central, Brasília. Ideal Gráfica e Editora.

BOURGET, E. & FORTIN, M.J. 1995. A commentary on current approaches in the aquatic sciences. **Hydrobiologia**, 300/301:1-16.

CARROZZO, G.; MAFALDA JR., P.; PINTO, N. C. T.; LIMA, D.; VELAME, M. P. 1999. Distribuição espacial e temporal do ictioplâncton ao longo da zona econômica exclusiva nordestina (ZEE-NE), entre Salvador, Bahia e rio Parnaíba, Piauí. **Anais do XVII Congresso Latinoamericano sobre Ciências del Mar**. Trujillo, Perú.

CASTILLO, G., MUNOZ, H., GONZALEZ, H. & BERNAL, P. 1991. Daily analysis of abundance and size variability of fish larvae in relation to oceanic water intrusions in coastal areas. **Biologia Pesquera**, 20:21-35.

CASTRO, M. S. 1998. **Variação temporal das larvas de peixes em um ponto fixo na entrada da Baía de Guanabara – RJ (Brasil)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense. Niterói: UFF.

CASTRO, M. S., BONECKER, A. C. T., 1996. Occurrence of fish larvae in the estuarine system of Mucuri river. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 39 (1), 171–185.

CASTRO, M. S., BONECKER, A. C. T., VALENTIN, J. L., 2005. Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48 (1), 121–128.

COSTELLO, J. C. & GAMBLE, J. C. 1992. Effects of sewage sludge on marine fish embryos and larvae. **Marine Environmental Research**, 33:49-74.

COSTELLO, J. C. & READ, P. 1994. Toxicity of sewage sludge to marine organisms: a review. **Marine Environmental Research**, 37:23-46.

DOYLE, M. J.; MORSE, W. W.; KENDALL, JR., A. W. 1993. A comparison of larval fish assemblages in the temperate zone of northeast Pacific and the northwest Atlantic ocean. **Bulletin of Marine Science**, 53, 588-644.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P. 1996. Ichthyoplankton distribution and community structure. Influence of mangroves on diversity and production of the coastal waters off Northeast Brazil. In: EKAU, W.; KNOPPERS, B. (Ed.) **Sedimentation Processes and Productivity in the Continental Shelf Waters off East and Northeast Brazil. Joint Oceanographic Projects, Cruise Report and First Results**. Bremen: Center of Tropical Marine Ecology, p. 91-95.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MEDEIROS, C. 1999. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**. V. 47, n. 2-3, p. 183-200.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MACÊDO, S. J.; DORRIEN, C. V. 2001. The larval fish fauna of the “canal de Santa Cruz” estuary in northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife: v. 29, p. 117-128.

EL-DEIR, A. C. A. 1998. **Reprodução e Caracterização Morfométrica e Merística do Peixe-voador *Hirundichthys affinis* (Günther,1866) em Caiçara–RN**. 92p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ELSAYED EL-HEHYAWI, M. L.; HAMID, E. M. 1977. The distribution, abundance and some ecological aspects of the ichthyoplankton in the S.E. Mediterranean waters. **Bull. Inst. Ocean. & Fish., A.R.E.**, v. 7, 91-115.

FAHAY, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hattaras to the southern Scotian Shelf. **Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science**, 4, 1-423.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 110p.

GARFIELD III, N. 1990. **The Brazil current at subtropical latitudes**. Kingston, 122p. Thesis (Doctor of Philosophy) , University of Rhode Island.

GEOHIDRO. 1993a. Avaliação ambiental do SDO do Jaguaribe, Bahia. **Projeto Executivo do SDO Jaguaribe e Avaliação Operacional do SDO Rio Vermelho**. Relatório Final 159 - RF - 04. Governo da Bahia, SRHSH.

GRAY, C. A. 1996. Intrusions of surface sewage plumes into continental shelf waters: interactions with larval and presettlement juvenile fishes. **Marine Ecology Progress Series**, 139:31-45.

GRAY, C. A. 1997. Field assessment of numerical impacts of coastal sewage disposal on fish larvae relative to natural variability. **Environmental Biology**, 50: 415-434.

GRAY, C.A., OTWAY, N.M., LAURENSEN, F.A., MISKIEWICZ, A.G. & PETHEBRIDGE, R.L. 1992. Distribution and abundance of marine fish larvae in relation to effluent plumes from sewage outfalls and depth of water. **Marine Biology**, 113:549-559.

HALDARSON, L., PRICHETT, M., PAUL, A. J. & ZIEMANN, D. 1993. Vertical distribution and migration of fish larvae in a northeast Pacific bay. **Marine Ecology Progress Series**, 101:67-80.

HELLAWELL, J. M. 1989. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. London, **Elsevier Applied Science**. 546p.

HIGESA ENGENHARIA. 2006. **Monitoramento do SDO e Jaguaribe**. Relatório Técnico Final.

HYDROS-CH2MHILL. 2004. Monitoramento ambiental das áreas de influência do emissário submarino do Rio Vermelho e do futuro emissário submarino do Jaguaribe. **Relatório técnico de avaliação dos resultados do Rio das Pedras**. Governo da Bahia, 0294-RT-00-MA-016 R-01.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J. F. & SPACH, H. L. 1993. O Ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, S.Paulo, 10:85-121.

KINGSFORD, M. J. & GRAY, C. A. 1996. Influence of pollutants and oceanography on abundance and deformities of wild fish larvae. In: Schmit, R. J. & Osenberg, C. W. (Eds.). **Detecting ecological impacts : Concepts and applications in coastal habitats**. San Diego: Academic Press. pp. 235-255.

LEIS, J. M. 1993. Larval fish assemblages near Indo-Pacific coral reefs. **Bull. Mar. Sci.**, 53(2): 362-392.

LEIS, J. M. & REMMIS, D. S. 1983. **The Larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes**. Sydney: New South Wales University Press. 269p.

LESSA, R. P.; MAFALDA JR., P.; ADVÍNCULA, R.; LUCCHESI, R.; BEZERRA JR., J. L.; VASKE JR., T.; HELLEBRANDT, D. 1999. Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounts and islands off northeastern Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**. V. 47, n. 2-3, p. 239-252.

MAFALDA JR., P. 2000. **Distribuição e abundância do ictioplâncton da costa norte da Bahia e suas relações com as condições oceanográficas**. Rio Grande, 135f. Tese (Doutorado) – Departamento de Oceanografia. Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

MAFALDA JR., P. & SILVA, V. R. F. 1996. Caracterização do ictioplâncton do sistema estuarino-lagunar de Jequiá, Alagoas. **Boletim de Estudos de Ciências do Mar**, 9:89-104.

MAFALDA JR., P. & SOUZA, C. S. 2005. Influência da atividade industrial sobre a composição e abundância de ictioplâncton, durante o verão de 2005, na Baía de Aratu, Bahia. In: **Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Vitória, Resumos expandidos.

MAFALDA JR., P., SINQUE, C., CARROZZO, G. 1999. Distribuição e Abundância do Ictioplâncton Entre Açú da Torre e Itapuã, Bahia, Brasil. **Anais do XVII Congresso Latinoamericano sobre Ciências del Mar**. Trujillo, Perú. p. 390-392.

MAFALDA JR, P., SINQUE, C. & MUELBERT, H. 2006. Associações de Larvas de Peixes na Costa Norte da Bahia. **Atlântica**, Rio Grande, 28(19): 5-11.

MAFALDA, JR., P.; SOUZA C. S. & VELAME, M. P. B. 2008. Fish larvae assemblage of a coastal area under influence of petrochemical activities, in Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, 11(4):457–464.

MAFALDA JR, P., LESSA R. P., KLOPFER M. & VELAME M. P. 1997. Abundância de larvas de Pleuronectiformes nos bancos oceânicos da Cadeia Norte Brasileira, durante o verão de 1995. **Anais da X Semana Nacional de Oceanografia**, Itajaí, Brasil. p.119-121.

MAFALDA JR., P.; SINQUE, C.; BRITO, R. R. C. & SANTOS, J. J. 2004b. Biomassa planctônica, hidrografia e pluviosidade na costa norte da Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, 32:(2):145-160.

MAFALDA JR., P.; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H.; SOUZA, C. S. 2004a. Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, 32(1):69-88.

MARGALEF, R. 1958. **Information theory in ecology**. Gen. Syste, 3: 36-71.

MCCUNE, B. & GRACE, J. B. 2002. **Analysis of Ecological Communities**. Oregon: MjM Software Design.

MCGOWEN, G. E. 1993. Coastal ichthyoplankton assemblages, with emphasis on the Southern California Bight. **Bulletin of Marine Science**, 53(2):692-722.

MCVICAR, A. H., BURNO, D. W. & FRASER, C. O. 1988. Fish diseases in the North Sea in relation to sewage sludge dumping. **Marine Pollution Bulletin**, 19:169-173.

MENESES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: Teleostei 4**. USP. v. 5.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L. & MOURA, R. L. 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160 pp.

MONTÚ, M. & GLOEDEN, IM. 1986. **Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do Estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil)**. Neritica. Pontal do Sul, PR, 1(2): 1-134.

MOSER, H. G. & SMITH, P.E. 1993. Larval fish assemblage and oceanic boundaries. **Bulletin of Marine Science**, 53(2):283-289.

MOYLE, PB & JJ CECH Jr. 1982. **An Introduction to Ichthyology**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 593p.

NELSON, J.S. 1994. **Fishes of the World**. John Wiley & Sons, New York, 599p.

NEUMANN-LEITÃO S. 1994. **Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina. Porto de Suape – PE – Brasil**. São Carlos , 273p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

NORCROSS, B. L. & SHAW, R. F. 1984. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: A review. **Transactions of the American Fisheries Society**, 113:153-165.

NONAKA, R. H.; MATSUURA, Y.; SUSUKI, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. **Fishery Bulletin**, 98: p. 767-784.

PALMER, M. W. 1993. Putting things in even better order: The advantages of canonical correspondence analysis. **Ecology**,74(8):2215-2230.

PAREDES, J. F. 1991. Evaluation of the environmental effects of the industrial effluents from Tibrás – Titânio do Brasil in the area under influence of its underwater outfalls. **International Specialized Conference on Marine Disposal System**, Lisboa, p.105-125.

PAREDES, J. F. & FREITAS, R. R. 1980. Dosagem de ferro nos sedimentos e interpretação da formação de espumas no estuário do Rio Jacuípe, quando da ocasião de cheias. **Ciência e Cultura**, 32(10):84-87.

PAREDES, J. F., FIGUEIREDO, G. & ROCHA, W. L. C. 1993. Hydrobiological studies of the drainage system of the bananeiras reservoir, the Rivers Paraguaçu and Jacuípe. **Transport of Carbon and Nutrients in Lakes and Estuaries**. SCOPE/UNEP Sonderband, Hamburg,. p.23-39.

PIELOU, E. C. 1984. **The Interpretation of Ecological Data: a Primer on Classification and Ordination**. Wiley, New York,. 263p.

PINTO, N. C. T.; MAFALDA JR. P.; MEDEIROS, C.; MOURA, G.; SOUZA, C. S. 2002. Distribuição de larvas de *Katsuwonus pelamis* (Pisces, Scombridae), em larga escala, na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 30, n. 2, p. 171-184.

RAKOCINSKI, C. F.; LYCZKOWSKI, J. & RICHARDSON, S. L. 1996. Ichthyoplankton assemblage structure in Mississippi sound as revealed by Canonical Correspondence Analysis. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 43, 237-257.

RÉ, P. 1999. **Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica, Guia de identificação de ovos e estados larvares planctônicos**. Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 114 pp.

RUBIN, J. P. 1997a. Ictiopláncton estival en el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar: composición cualitativa-cuantitativa y distribución espacial (julio de 1993). **Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.**, v. 24, p. 27-41.

RUBIN, J. P. 1997b. Las larvas de peces mesopelágicos del mar de Alborán. Resultados de la campaña Ictio. Alborán 0793 y revisión histórica. **Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.**, v. 24, p. 43-52.

SANTOS, A. P. 2008. **Guia de identificação dos Peixes da família Myctophidae do Brasil**. Editora EDUSP. 1ª Edição. 168pp.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. 1999. **Balço Hídrico do Estado da Bahia**. SEI, Salvador. 249p.

SHERMAN, K., SMITH, W., MORSE, W., BERMAN, M., GREEN, J. & EJSYMONT, L. 1984. Spawning strategies of fishes in relation to circulation, phytoplankton production, and pulses in zooplankton off northeastern United States. **Marine Ecology Progress Series**, 18:1-19.

SILVA, V. R. F. 1997. **Estudo sobre a comunidade ictioplanctônica da corrente do Brasil, entre Salvador, BA e Aracaju, SE**. Salvador, 60f. Monografia (Bacharelado) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.

SINQUE, C.; MUELBERT, J. H. 1997. Ichthyoplankton. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. **Subtropical Convergence Environments: The Coast and Sea in Southwestern Atlantic**. Hamburg: Springer- Verlag, p. 51-54.

SMITH, R. I. 1982. **A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae**. California, 161pp.

SUMMERHAYES, C. P., COUTINHO, P. N., FRANÇA, A. M. C. & ELLIS, J. P. 1975. The influence of upwelling on suspended matter and shelf sediments off Brazil. Part III - Salvador to Fortaleza, northeastern Brazil. **Contribution to Sedimentology**, 4:44-78.

SZPILMAN, M. 2000. **Peixes Marinhos do Brasil, Guia Prático de Identificação**. MAUAD Editora Ltda., Rio de Janeiro. 288pp

TER BRAAK, C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate gradient analysis. **Ecology**, 67 (5):1167-1179.

TER BRAAK, C. J. F. & SMILAUER, P. 1998. **CANOCO Reference Manual User's Guide to Canoco for Windows**. Microcomputer Power, Ithaca, USA. 352 pp.

TRÉGOUBOFF, G. & ROSE, M. 1978. **Manuel de Planctologie Méditerranéenne**. Paris, 207pp.

VALENTIN, J. L. 2000. **Ecologia Numérica**. Rio de Janeiro, Editora Interciência.

VIANNA, R. 1963. **Mapa climatológico do estado da Bahia**. XVIII Assembléia de Geógrafos Brasileiros.

WEISS, G., 1981. **Ictioplankton del estuario de Lagoa dos Patos, Brazil**. (Ichthyoplankton of Patos Lagoon Estuary, Brazil. In Spanish.). Doctoral Thesis, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.

WEIS, J. S. & WEIS, P. 1982. Toxicity of methylmercury, mercuric chloride and lead in killifish (*Fundulus heteroclitus*) from Southampton, New York. **Environmental Research**, 28:364-374.

WEIS, J. S. & WEIS, P. 1989. Effects of environmental pollutants on early fish development. **Review of Aquatic Science**, 1, 45-73.

8 ANEXOS

Anexo 1 – Pontos e períodos de coleta do icteoplâncton – Campanha Verão.

Estações de Amostragem	Coordenadas em UTM		Data de coleta	Período de Coleta	Horários de Coleta*
	N	L			
OC01	8.560.438	555.512	22/02/2008	Sizígia	Vazante - 06:43h Enchente - 12:45h
			29/02/2008	Quadratura	Enchente - 06:10h Vazante - 11:25h
OC02	8.559.453	556.263	22/02/2008	Sizígia	Vazante - 07:30h Enchente - 13:18h
			29/02/2008	Quadratura	Enchente - 06:45h Vazante - 12:00h
OC03	8.559.424	555.510	22/02/2008	Sizígia	Vazante - 08:12h Enchente - 13:56h
			29/02/2008	Quadratura	Enchente - 07:15h Vazante - 12:30h
OC04	8.559.702	554.817	22/02/2008	Sizígia	Vazante - 08:20h Enchente - 14:40h
			29/02/2008	Quadratura	Enchente - 07:40h Vazante - 13:05h

* Horário de início da coleta

Coordenadas em SAD69

Anexo 2 – Pontos e períodos de coleta do icteoplâncton – Campanha Inverno.

Estações de Amostragem	Coordenadas em UTM		Data de coleta	Período de Coleta	Horários de Coleta*
	N	L			
OC01	8.560.438	555.512	05/06/2008	Sizígia	Vazante - 06:40h Enchente - 12:55h
			12/06/2008	Quadratura	Enchente - 06:40h Vazante - 12:30h
OC02	8.559.453	556.263	05/06/2008	Sizígia	Vazante - 07:50h Enchente - 13:30h
			12/06/2008	Quadratura	Enchente - 07:10h Vazante - 14:00h
OC03	8.559.424	555.510	05/06/2008	Sizígia	Vazante - 08:30h Enchente - 14:15h
			12/06/2008	Quadratura	Enchente - 07:40h Vazante - 14:00h
OC04	8.559.702	554.817	05/06/2008	Sizígia	Vazante - 09:15h Enchente - 15:10h
			12/06/2008	Quadratura	Enchente - 08:20h Vazante - 14:30h

* Horário de início da coleta

Coordenadas em SAD69

Anexo 3 - Composição de ictioplâncton (abundância) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão. (E - amostra estragou)

MARÉ	VZ					EN							
Estações (OC0_)	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST			Σ
Clupeidae		1			1								1
Engraulidae	64			63	127	1				1			128
Ophidiidae				1	1			1		1			2
Atherinopsidae	2	2			4								4
Carangidae		1		3	4		1			1			5
Haemulidae		6			6								6
Sparidae	14	3		21	38			1		1			39
Pomacentridae	4	3		4	11								11
Labrisomidae	6			10	16	1	1			2			18
Blenniidae	2	2		3	7								7
Gobiidae	7				7	1		1		2			9
Sphyraenidae	1	5		6	12			1		1			13
Anguilliforme	1				1								1
Achiridae				2	2								2
Recém-eclodidos	4			2	6								6
Número de famílias	9	8	E	9	14	3	2	4	0	7			14
TOTAL DE LARVAS	105	23	E	115	243	3	2	4	0	9			252
TOTAL DE OVOS	123	103	E	173	399	48	60	28	1338	1474			1873

Anexo 4 - Composição de ictioplâncton (abundância) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão.

MARÉ	VZ					EN						
Estações (OC0_)	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		Σ
Engraulidae		2			2	1				1		3
Exocoetidae				1	1			4		4		5
Carangidae			1	2	3							3
Gerreidae		1	3	1	5							5
Sparidae	1				1			1		1		2
Pomacentridae		2		1	3							3
Labrisomidae							1		2	3		3
Blenniidae						1				1		1
Gobiidae						1				1		1
Achiridae						1	1			2		2
Tetraodontidae						1				1		1
Recém-eclodidos						1		2		3		3
Número de famílias	1	3	2	4	6	5	2	2	1	8		11
TOTAL DE LARVAS	1	5	4	5	15	6	2	7	2	17		32
TOTAL DE OVOS	30	49	34	75	188	1138	138	96	358	1730		1918

Anexo 5 - Composição de ictioplâncton (abundância) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

MARÉ	VZ					EN					Σ	
	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		
Estações (OC0_)												
Engraulidae	2	4		3	9		2			2		11
Myctophidae		4			4							4
Atherinopsidae	6				6							6
Carangidae		1		1	2							2
Gerreidae	1				1							1
Haemulidae							1			1		1
Sparidae	1				1							1
Pomacentridae		1		1	2							2
Gobiidae	4	7			11							11
Recém-eclodidos	1				1							1
Número de famílias	5	5	0	3	8	0	2	0	0	2		9
TOTAL DE LARVAS	15	17	0	5	37	0	3	0	0	3		40
TOTAL DE OVOS	1166	948	88	315	2517	0	532	34	0	566		3083

Anexo 6 - Composição de ictioplâncton (abundância) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

MARÉ Estações (OC0)	VZ					EN					Σ	
	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		
Engraulidae			1		1							1
Myctophidae		1			1			2		2		3
Exocoetidae		1	1	1	3				1	1		4
Atherinopsidae		5			5				1	1		6
Gerreidae		3			3				1	1		4
Haemulidae		1	1		2							2
Sparidae				1	1	1	2	1		4		5
Labrisomidae		2		1	3				1	1		4
Blenniidae		1			1			1		1		2
Gobiidae			2		2			1		1		3
Número de famílias	0	7	4	3	10	1	1	4	4	8		10
TOTAL DE LARVAS	0	14	5	3	22	1	2	5	4	12		34
TOTAL DE OVOS	54	48	8	25	135	3	18	43	432	496		631

Anexo 7 - Densidade de ictioplâncton (org/100 m³) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão. (E - amostra estragou)

MARÉ	VZ					EN						
Estações (OC0_)	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		Σ
Clupeidae		4			1							1
Engraulidae	224			321	182	7				2		92
Ophidiidae				5	2			8		2		2
Atherinopsidae	7	8			5							2
Carangidae		4		15	6		6			2		4
Haemulidae		24			8							4
Sparidae	49	12		107	56			8		2		29
Pomacentridae	14	12		20	15							8
Labrisomidae	21			51	24	7	6			3		14
Blenniidae	7	8		15	10							5
Gobiidae	24				8	7		8		4		6
Sphyraenidae	4	20		31	18			8		2		10
Anguilliforme	4				1							1
Achiridae				10	3							2
Recém-eclodidos	14			10	8							4
Riqueza de Margalef	3,1	3,6	E	2,9	3,2	1,5	0,9	2,0	0,0	1,1		2,2
Densidade média de larvas	368	92	E	585	348	21	12	32	0	16		182
Densidade média de ovos	430	412	E	882	575	341	384	232	6155	1778		1176

Anexo 8 - Densidade de ictioplâncton (org/100 m³) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão.

Estações (OC0)	MARÉ					VZ					EN					Σ	
	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		
Engraulidae		11			3		4								1		2
Exocoetidae				4	1				18						4		2
Carangidae			4	8	3												2
Gerreidae		5	12	4	5												2
Sparidae	5				1				5						1		1
Pomacentridae		11		4	4												2
Labrisomidae								4		10					4		2
Blenniidae							4								1		1
Gobiidae							4								1		1
Achiridae							4	4							2		1
Tetraodontidae							4								1		1
Recém- eclodidos							4		9						3		2
Riqueza de Margalef	0,0	1,4	0,8	2,3	1,1		2,9	1,1	0,7	0,0				1,2			1,2
Densidade média de larvas	5	27	16	20	17		24	8	32	10				18			18
Densidade média de ovos	144	265	133	300	210		5007	621	442	1718				1947			1078

Anexo 9 - Densidade de ictioplâncton (org/100 m³) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

MARÉ Estações (OC0_)	VZ					EN					Σ	
	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		
Engraulidae	27	49		31	27		24			6		16
Myctophidae		49			12							6
Atherinopsidae	81				20							10
Carangidae		12		10	6							3
Gerreidae	14				4							2
Haemulidae							12			3		2
Sparidae	14				4							2
Pomacentridae		12		10	6							3
Gobiidae	54	86			35							18
Recém- eclodidos	14				4							2
Riqueza de Margalef	1,7	1,7	0,0	1,2	1,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2		0,7
Densidade média de larvas	204	208	0	51	116	0	36	0	0	9		62
Densidade média de ovos	15741	11660	1144	3244	7947	0	6384	459	0	1711		4829

Anexo 10 - Densidade de ictioplâncton (org/100 m³) nas amostras OC01, OC02, OC03 e OC04, maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

MARÉ Estações (OC0_)	VZ					EN					Σ	
	1	2	3	4	ST	1	2	3	4	ST		
Engraulidae			22		6							3
Myctophidae		15			4			25		6		5
Exocoetidae		15	22	14	13				9	2		8
Atherinopsidae		76			19				9	2		10
Gerreidae		46			12				9	2		7
Haemulidae		15	22		9							4
Sparidae				14	4	8	18	13		10		7
Labrisomidae		30		14	11				9	2		6
Blenniidae		15			4			13		3		4
Gobiidae			44		11			13		3		7
Riqueza de Margalef	0,0	2,6	1,5	1,2	1,3	0,0	0,0	1,7	1,9	0,9		1,1
Densidade média de larvas	0	212	110	42	91	8	18	64	36	32		62
Densidade média de ovos	524	730	177	355	446	23	158	546	3979	1176		811

Anexo 11 - Abundância relativa percentual (AR) e freqüência de ocorrência percentual (FO) de larvas de peixes, na maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão.

MARÉ	VZ		EN	
	AR	FO	AR	FO
Clupeidae	0,5	33	0,0	0
Engraulidae	52,0	67	11,0	25
Ophidiidae	0,5	33	11,0	25
Atherinopsidae	1,5	67	0,0	0
Carangidae	1,5	67	11,0	25
Haemulidae	2,5	33	0,0	0
Sparidae	15,5	100	11,0	25
Pomacentridae	4,5	100	0,0	0
Labrisomidae	6,5	67	22,5	50
Blenniidae	3,0	100	0,0	0
Gobiidae	3,0	33	22,5	50
Sphyraenidae	5,0	100	11,0	25
Anguilliforme	0,5	33	0,0	0
Achiridae	1,0	33	0,0	0
Recém-eclodidos	2,5	67	0,0	0

Anexo 12 - Abundância relativa percentual (AR) e freqüência de ocorrência percentual (FO) de larvas de peixes, na maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no verão.

MARÉ	VZ			EN	
	AR	FO		AR	FO
Engraulidae	13	25		6,0	25
Phosichthyidae	0	0		0,0	0
Exocoetidae	7	25		23,5	25
Carangidae	20	50		0,0	0
Gerreidae	33	75		0,0	0
Sparidae	7	25		6,0	25
Pomacentridae	20	50		0,0	0
Labrisomidae	0	0		17,5	50
Blenniidae	0	0		6,0	25
Gobiidae	0	0		6,0	25
Achiridae	0	0		11,5	50
Tetraodontidae	0	0		6,0	25
Recém-eclodidos	0	0		17,5	50

Anexo 13 - Abundância relativa percentual (AR) e freqüência de ocorrência percentual (FO) de larvas de peixes, na maré de sizígia, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

MARÉ	VZ			EN	
	AR	FO		AR	FO
Engraulidae	24	75		67	25
Myctophidae	11	25		0	0
Atherinopsidae	16	25		0	0
Carangidae	5	50		0	0
Gerreidae	3	25		0	0
Haemulidae	0	0		33	25
Sparidae	3	25		0	0
Pomacentridae	5	50		0	0
Gobiidae	30	50		0	0
Recém-eclodidos	3	25		0	0

Anexo 14 - Abundância relativa percentual (AR) e frequência de ocorrência percentual (FO) de larvas de peixes, na maré de quadratura, vazante (VZ) e enchente (EN), no inverno.

	MARÉ		VZ		EN	
	AR	FO	AR	FO	AR	FO
Engraulidae	4,5	25		0,00	0	
Myctophidae	4,5	25		17,00	25	
Exocoetidae	13,5	75		8,25	25	
Atherinopsidae	23,5	25		8,25	25	
Gerreidae	13,5	25		8,25	25	
Haemulidae	9,0	50		0,00	0	
Sparidae	4,5	25		33,50	75	
Labrisomidae	13,5	50		8,25	25	
Blenniidae	4,5	25		8,25	25	
Gobiidae	9,0	25		8,25	25	

Anexo 15 – Temperatura da água nas estações de amostragem.

Estações	Temperatura (°C) - Verão				Temperatura (°C) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	27,46	29,05	27,44	26,78	26,60	26,81	26,69	26,39
OC02	27,40	28,79	27,52	26,72	26,61	26,68	26,61	26,41
OC03	27,51	29,02	27,75	26,48	26,71	26,62	26,74	26,50
OC04	27,40	28,81	27,34	26,81	26,67	26,64	26,61	26,60

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 16 – Salinidade de água nas estações de amostragem.

Estações	Salinidade - Verão				Salinidade - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	Vazante	enchente
OC01	32,73	32,71	36,09	35,49	36,40	36,29	36,33	36,33
OC02	32,76	32,73	35,93	35,91	36,41	36,38	36,38	36,33
OC03	32,82	32,88	36,01	36,24	36,33	36,38	36,3	36,32
OC04	32,80	32,91	35,99	35,45	36,27	36,27	36,34	36,23

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 17 – Oxigênio Dissolvido da água nas estações de amostragem.

Estações	Oxigênio Dissolvido (mg/L) - Verão				Oxigênio Dissolvido (mg/L) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	5,29	5,61	5,18	4,85	5,79	5,99	5,72	5,87
OC02	5,61	5,5	5,18	5,12	5,86	5,83	6,33	6,09
OC03	5,55	5,41	5,45	5,31	5,96	6,16	5,53	5,66
OC04	5,55	5,29	4,91	5,15	6,06	6,32	6,32	5,55

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 18 – Demanda Bioquímica de Oxigênio da água nas estações de amostragem.

Estações	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) - Verão				Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	< 1,0	11,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
OC02	< 1,0	13,4	< 1,0	2,7	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0
OC03	4,3	8	< 1,0	< 1,0	3,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0
OC04	< 1,0	14,2	7,9	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 19 – Nitrato da água nas estações de amostragem.

Estações	Nitrato (mg/L) - Verão				Nitrato (mg/L) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	2,7	2,3	2,4	1,4	3,2	1,6	< 0,3	< 0,3
OC02	2,4	2,4	1,7	1,4	2,5	1,2	0,4	0,4
OC03	2,9	2,7	2,5	1,6	1,9	2,2	0,4	0,5
OC04	3	1,8	1,3	1,5	2,8	0,4	0,5	0,4

Obs.: em vermelho, concentrações acima do limite recomendado pela Resolução Conama no. 357/05 para águas salinas da Classe 1.

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 20 – Clorofila a na água nas estações de amostragem.

Estações	Clorofila a (µg/L) - Verão				Clorofila a (µg/L) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	2,46	1,39	0,3	< 0,14	0,91	0,69	< 0,14	1,23
OC02	2,83	0,8	0,48	1,07	1,66	0,75	0,21	< 0,14
OC03	3,1	0,53	< 0,14	0,53	1,39	1,12	2,88	3,2
OC04	2,62	1,34	< 0,14	0,8	0,91	0,53	< 0,14	0,27

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Anexo 21 – Sólidos em Suspensão da água nas estações de amostragem.

Estações	Sólidos em Suspensão (mg/L) - Verão				Sólidos em Suspensão (mg/L) - Inverno			
	Sizígia		Quadratura		Sizígia		Quadratura	
	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente	vazante	enchente
OC01	106	125	164	140	22	< 10	12	< 10
OC02	144	132	142	244	13	15	16	< 10
OC03	154	106	244	240	12	< 10	25	< 10
OC04	112	170	143	168	< 10	< 10	24	< 10

Fonte: Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.