



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

IGOR LIMA ABOIM

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE
LARVAS DE CARANGIDAE NA BAÍA DE TODOS OS
SANTOS, BAHIA**

Salvador

2014

IGOR LIMA ABOIM

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE
LARVAS DE CARANGIDAE NA BAÍA DE TODOS OS
SANTOS, BAHIA**

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Oliveira Mafalda Júnior

Salvador
2014

Dedico a meus pais,

Luiz Antônio Mascarenhas Aboim Freire

AGRADECIMENTOS

Em princípio, agradeço aos meus pais, pela paciência e disposição em me prover amor, carinho, compreensão, atenção e condições para que eu me tornasse a pessoa que eu sou hoje, essa conquista é de vocês, Marisa e Luiz.

Aos meus irmãos, Ian e Luma, Ian por estar presente e me apoiando durante toda a minha vida e apesar de estarmos fisicamente distantes, eu continuo o amando muito. Luma por ser o motivo de alegria na minha casa, na minha vida, dona de um sorriso que espalha felicidade e nos proporcionando sempre bons momentos, que você cresça tão incrível quanto você é hoje.

À Karol, que é a minha prima/irmã, de quem eu tenho muito orgulho e que sempre me deu força quando tive dificuldades.

Aos meus avós, Terezinha, que sempre me trouxe um carinho especial, sempre me cobrando quando eu estive ausente, pois sentia falta de me presentear com atenção e amor. José Carlos, que infelizmente não convivi tanto, mas tenho muito boas memórias das histórias que me contava sobre a sua juventude, que descanse em paz. Vó Carmen, que nos deixou quando eu ainda era criança, mas me traz boas memórias da infância, tenho certeza que essa conquista a deixaria imensamente orgulhosa.

Aos meus tios e tias, primos e primas, os quais eu tive muito prazer de conviver ou não ao longo desses anos e mesmo com algumas desavenças com uns e outros, dedico a vocês também essa conquista.

Aos meus colegas de graduação, alguns dos quais se tornaram amigos, outros que me apoiaram em momentos difíceis dentro da universidade.

À minha atual namorada, Iasmim, que foi fundamental no processo de confecção da monografia, sempre me apoiando.

Aos meus amigos mais próximos e a todos os momentos felizes que vivemos juntos, lembrando desde os primeiros CFH, aos amigos do tempo de IRC, dedico esse trabalho a todos que compartilharam bons momentos comigo e em especial aos meus amigos mais próximos, os quais eu não vou citar nome a nome para não me prolongar demais.

À FAPESB por financiar esse projeto e possibilitar sua execução.

Ao prof. Guilherme Lessa e ao graduando Wederson Oliveira por disponibilizarem os dados utilizados na caracterização ambiental.

Aos colegas de LABPLAN, em especial a Tamires e a Xenna, que me ajudaram em vários processos para que esse trabalho pudesse ser executado.

Ao Prof. Paulo Mafalda Jr., que me deu essa oportunidade e me fez retomar a vontade de seguir essa carreira, me apoiou desde o princípio do processo de execução desse trabalho e me orientou de forma incrível.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. ÁREA DE ESTUDO.....	14
4. METODOLOGIA.....	15
4.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	16
4.2 AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO.....	17
4.3 ESTRUTURA DA ASSOCIAÇÃO DE LARVAS DE CARANGIDAE	18
4.3.1 Densidade	18
4.3.2 Abundância Relativa.....	18
4.3.3 Frequência de Ocorrência	18
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
4.4.1 Análise descritiva.....	19
4.4.2 Análise Inferencial	19
5. RESULTADOS	20
5.1 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA E OCEANOGRÁFICA	20
5.1.1 Precipitação Pluviométrica	20
5.1.2.1 Temperatura.....	21
5.1.2.2 Salinidade.....	22
5.1.2.3 Diagrama T-S	23
5.1.2.4 Turbidez	24
5.1.2.5 Material Particulado em Suspensão (MPS)	25
5.1.2.6 Biovolume de mesozoplâncton	26
5.2 OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO DAS LARVAS DE CARANGIDAE	27
5.3 VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON	29
5.3.1 Número de taxa	29

5.3.2 Densidade total de larvas de peixes	30
5.3.3 Densidade de larvas de Carangidae.....	31
5.3.4 Densidade de larvas de <i>Chloroscombrus crysurus</i>	33
5.3.5 Densidade de larvas de <i>Oligoplites</i> spp.....	34
5.4 CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE LARVAS DE CARANGIDAE E AS CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS	35
6. DISCUSSÃO	36
7. CONCLUSÕES.....	38
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Baía de Todos os Santos (Cirano e Lessa, 2007)	15
Figura 2: Localização das estações de amostragem para o ictioplâncton na BTS.....	17
Figura 3: Precipitação pluviométrica (mm) mensal observada (maio de 2012 e agosto de 2013), e esperada (média entre janeiro de 1997 e dezembro de 2012), em Salvador, Bahia.	21
Figura 4: Variabilidade espacial da temperatura entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	22
Figura 5: Variabilidade temporal da média da temperatura entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	22
Figura 6: Variabilidade espacial da salinidade, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	23
Figura 7: Variabilidade temporal da média da salinidade entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	23
Figura 8: Diagrama T-S, obtido entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	24
Figura 9: Variabilidade espacial da turbidez, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	25
Figura 10: Variabilidade temporal da média da turbidez, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	25
Figura 11: Variabilidade espacial do Material Particulado em Suspensão (MPS), entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	26
Figura 12: Variabilidade temporal da média do MPS, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	26

Figura 13: Variabilidade espacial do Biovolume de mesozooplâncton, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	27
Figura 14: Variabilidade temporal da média do Biovolume de mesozooplâncton, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	27
Figura 15: Abundância relativa percentual de Carangidae, em relação ao total de larvas de peixes por campanha, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	28
Figura 16: Frequência de ocorrência percentual de Carangidae por campanha, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	28
Figura 17: Abundância relativa percentual das espécies em relação ao total de larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	29
Figura 18: Abundância relativa percentual das espécies de Carangidae entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	29
Figura 19: Variabilidade espacial do número de taxa, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	30
Figura 20: Variabilidade temporal da média do número de taxa, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	30
Figura 21: Variabilidade espacial da densidade total de larvas de peixes, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	31
Figura 22: Variabilidade temporal da média da densidade total de larvas de peixes, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	31
Figura 23: Variabilidade espacial da densidade de larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	32
Figura 24: Variabilidade temporal da média da densidade das larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	32
Figura 25: Variabilidade espacial da densidade de larvas de <i>Chloroscombrus crysurus.</i> , entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	33
Figura 26: Variabilidade temporal da média da densidade de larvas de <i>Chloroscombrus crysurus.</i> , entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	33
Figura 27: Variabilidade espacial da densidade de larvas de <i>Oligoplites spp.</i> , entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.....	34
Figura 28: Variabilidade temporal da média densidade de larvas de <i>Oligoplites spp.</i> , entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.	35

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Latitude, longitude e profundidade média (PM) em metros das estações de amostragem no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.16
- Tabela 2: Data, período de amostragem, precipitação pluviométrica (mm) observada e esperada e massas de água (C, Água Costeira; T, Água Tropical), registradas na BTS.21
- Tabela 3: Coeficientes de correlação linear Pearson obtidos entre larvas de Carangidae e as variáveis oceanográficas registradas na BTS. (valores significativos de r , $p < 0.05$, se encontram em negrito. Tem, temperatura; Sal, salinidade; Tur, turbidez; MPS, material.....35

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar a ocorrência de larvas de Carangidae caracterizando a sua distribuição espaço-temporal sob influência das condições meteorológicas e oceanográficas em um perfil localizado entre a zona costeira, o interior da Baía de Todos os Santos e o estuário do rio Paraguaçu. As coletas foram realizadas mensalmente em 4 estações de amostragem durante a estufa de maré enchente, em direção ao interior da BTS, entre o período de maio de 2012 e agosto de 2013. O plâncton foi coletado utilizando-se rede cônica, malha 200 μm , em arrastos horizontais de subsuperfície e os dados da estrutura oceanográfica (temperatura e salinidade) foram obtidos utilizando CTD. Apesar do padrão irregular de precipitação pluviométrica mensal, os valores mais elevados de temperatura e salinidade foram registrados nos meses de clima seco, quando predominou a massa de água Tropical. Foi verificado um gradiente oceanográfico espacial, ao longo do perfil BTS, gerado em função do aumento de temperatura, turbidez, MPS e biovolume de mesozoplâncton, que foi acompanhada por uma diminuição da salinidade para o interior da BTS. Um total de 71 larvas de Carangidae, representando 2 espécies; *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus 1766) e *Naucrates ductor* (Linnaeus 1785), além de 1 gênero (*Oligoplites* sp) foram identificados na BTS. *Chloroscombrus chrysurus* e *Oligoplites* spp. foram os taxa mais abundantes. As larvas de Carangidae foram responsáveis por aproximadamente 9% do total de larvas de peixes capturadas no período de estudo e estiveram presentes em 39% do total de amostras, sendo por isto consideradas raras e pouco frequentes. Provavelmente, devido ao gradiente climatológica alterado não foram detectadas modificações temporais significativas na ictiofauna larval de carangídeos. As larvas de *Chloroscombrus chrysurus* e *Oligoplites* spp estiveram concentradas na estação 3, localizada na desembocadura do estuário do rio Paraguaçu, indicando o seu transporte da zona costeira para áreas de crescimento localizadas no interior da BTS. As larvas de carangídeos foram influenciadas por temperaturas mais elevadas e pelo maior biovolume de mesozoplâncton, mas não foi detectada influência da salinidade, turbidez e material particulado em suspensão sobre a distribuição espaço-temporal das larvas de Carangidae.

Palavras chave: ictioplâncton, estuário, pluviosidade, variáveis oceanográficas.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte dos peixes marinhos tem o início do seu ciclo de vida no plâncton e o agrupamento de ovos e larvas de peixes é denominado ictioplâncton (Lopes, 2006). Regiões costeiras são frequentemente usadas por peixes para reprodução e alimentação, nessas áreas, cardumes de larvas de peixes são estruturados por processos físicos e biológicos. (Heath, 1992). A compreensão das relações entre os peixes, bem como o entendimento do padrão de desova de adultos pode ser melhor estabelecida a partir do entendimento dos padrões de distribuição de suas larvas (Nonaka *et al.*, 2000). Dentro do plâncton, o Ictioplâncton é o de maior importância econômica, pois a compreensão da distribuição de larvas e ovos de peixes é de grande utilidade na mensuração de estoques pesqueiros, bem como na sua sustentabilidade (Navarro-Rodríguez *et al.*, 2006).

A família Carangidae é composta por aproximadamente quatro subfamílias subdividas em 32 generos e 140 espécies (Nelson, 1994) dos quais, 15 gêneros são encontrados na região sudeste do Brasil (Menezes e Figueiredo, 1980). São organismos importantes na pesca comercial e recreativa, bem como são utilizados em aquicultura (Katsuragawa e Matsuura, 1992). São típicos de ambientes marinhos e estuarinos tropicais, subtropicais e temperados (Bannikov, 1987), onde vivem em cardumes ou em pequenos grupos, constituindo peixes com natação ativa (Berry e Smith-Vaniz, 1978).

Estuários são áreas de transição costeiras que desempenham um papel fundamental no enriquecimento das áreas adjacentes. Estes ecossistemas têm características peculiares de acordo com a sua geomorfologia, circulação da água, salinidade e variações de temperatura (Bonecker, 2007). Os estuários se apresentam como importantes áreas de desova e servem de berçário para a alimentação e crescimento durante a fase planctônica de muitas espécies de peixes (Bonecker, 2007; Costa & Conceição, 2009).

Normalmente presentes no interior dos estuários, os ambientes de manguezal constituem importantes berçários para diversas espécies de peixes demersais e recifais (Nagelkerken *et al.*, 2000). A definição de área berçário envolve o reconhecimento deste local como o que apresenta a maior contribuição em relação a abundância, crescimento, sobrevivência e migração dos recrutas para o habitat parental, comparativamente a outros habitats em que os jovens da espécie também ocorrem (Beck *et al.*, 2001).

Na fase larval pelágica os peixes empregam mecanismos comportamentais e ambientais que promovem o seu transporte ao habitat berçário (Boehlert & Mundy, 1988), como a detecção de compostos químicos estuarinos (Holmes & McCormick, 2010) e adaptação ao fluxo oriundo da circulação (Grothues & Coen, 1999). A maioria das espécies marinhas migrantes desova no mar e movem-se em direção aos estuários ainda na fase larval (Johannes, 1978). Elsayed & Hamid (1977) apontam a importância das águas costeiras do Egito para a reprodução de peixes pelágicos (Engraulidae e Carangidae) e recifais (Serranidae e Sparidae).

As espécies que habitam os estuários podem ser residentes, ou seja, espécies que completam todo o seu ciclo de vida no estuário, ou espécies migratórias que se reproduzem no oceano e migram para o estuário ainda na fase larval ou juvenil (Castro, 2001). As características próprias dos sistemas estuarinos favorecem a criação de larvas de peixes devido a sua baixa energia, elevada produtividade, maior disponibilidade de alimento, baixa abundância de predadores, além de padrões de circulação que favorecem a retenção dos estágios larvais (Frank & Leggett, 1983; Castillo *et al.*, 1991; Navarro-Rodríguez *et al.*, 2006).

Os padrões de distribuição espacial e temporal, bem como a abundância dos ovos e larvas de peixes, são influenciados pela interação de vários processos bióticos e abióticos. Os fatores bióticos incluem o local, momento e tipo de desova, a abundância dos adultos, a duração do estágio larval, abundância de presas e predadores, entre outros, enquanto que os fatores abióticos envolvem as características hidrológicas e climatológicas da região, tais como presença de diferentes massas d'água, correntes marinhas, vórtices, ventos e ressurgência (Lopes, 2006).

A caracterização da temperatura e salinidade é relevante para a compreensão do comportamento das massas d'água dentro da Baía de Todos os Santos (Cirano & Lessa, 2007). Os mecanismos de troca de massas d'água, substâncias e organismos entre a baía e o oceano são regidos pela circulação residual (Lessa *et al.*, 2009), que também é determinada pelos gradientes longitudinais de densidade (Ribeiro *et al.*, 2003). O transporte de material em suspensão (seston), tanto biótico (plâncton) como abiótico (tripton), é correlacionado com a circulação residual. A velocidade de decantação do material particulado em suspensão (MPS) está relacionada ao tamanho dos agregados de partículas sedimentares gerados pelo processo de floculação, que por sua vez é influenciado pela composição do sedimento. Fitoplâncton e zooplâncton são fatores importantes no processo de floculação, o primeiro por possibilitar a adesão de partículas em suspensão (Kiorboe & Hansen, 1993) e o segundo pela farta produção de agregados fecais. Prahl e Carpenter

(2003) observaram que pelotas fecais de zooplâncton representavam 100% dos fluxos de hidrocarboneto policíclicos aromáticos (HPA) da massa d'água para o fundo de um ambiente estuarino.

O estudo sobre a distribuição de Carangidae na costa brasileira vem sendo realizado na região nordeste (Souza, 2008) e na região sudeste (Campos, 2010). Não foram encontrados registros de estudos nesse sentido em baías ou estuários brasileiros. Entre os estudos realizados em baías e estuários tropicais fora do país, destaca-se o trabalho de Ditty *et al.* (2004) que apresenta a distribuição espacial de espécies de Carangidae na região norte do Golfo do México.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é investigar a ocorrência de larvas de Carangidae caracterizando a sua distribuição espaço-temporal sob influência das condições meteorológicas e oceanográficas na Baía de Todos os Santos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a pluviosidade e o ambiente oceanográfico entre maio de 2013 e agosto de 2013;
- Identificar as espécies de larvas de Carangidae;
- Analisar modificações temporais e espaciais da ictiofauna larval de carangídeos;
- Correlacionar a distribuição e abundância de larvas de carangídeos com as condições meteorológicas (pluviosidade) e oceanográficas (temperatura, salinidade, densidade, turbidez, material particulado em suspensão, biovolume de mesozooplâncton, número de taxa e densidade total de larvas de peixes).

3. ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Todos os Santos, conhecida como BTS, é uma grande baía localizada nas bordas da terceira maior cidade brasileira, Salvador, capital da Bahia (Figura 1). Centrada entre a latitude de 12°50'S e a longitude de 38°38'W, a BTS apresenta uma área de 1.233 km², sendo a segunda maior baía do Brasil (Hatje & Andrade, 2009). A BTS possui 184 km de extensão costeira da Ponta do Garcez até o Farol de Santo Antônio, sendo caracterizada pela presença de pequenas baías e enseadas, onde se encontram mais de 30 ilhas, com cerca de 221 km de linha de costa (Da Silva, 1994). O padrão de precipitação pluviométrica apresenta um período seco, entre setembro e fevereiro, e um período chuvoso entre março e agosto (SEI, 1999).

No interior da BTS, a partir do Canal de Salvador, observa-se um talvegue, com profundidade média de 25m, dirigindo-se para noroeste. Este se ramifica em três na parte central da BTS, sendo que o primeiro ramo se dirige à Baía de Salvador e apresenta profundidades máximas da ordem de 25m. Dentro da Baía de Salvador este canal recebe a denominação de Canal de Cotegipe e alcança 36 metros de profundidade. Este Canal desaparece rapidamente no interior da Baía de Salvador, que apresenta uma profundidade média de 3m. Dentre as baías internas à Baía de Todos os Santos, destacam-se as Baías de Iguape e Aratu, as maiores, além da Baía de Itapagipe, a mais antropizada. A primeira, localizada a oeste da BTS, é a maior, contudo, apresenta condições de baixa densidade demográfica em seu entorno, o que favorece a manutenção de índices de qualidade apropriados do ponto de vista ecológico e antrópico. A Baía de Aratu está situada na parte Nordeste da Baía de Todos os Santos, comunicando-se com esta através do estreito e sinuoso Canal de Cotegipe, possuindo em seu entorno indústrias químicas e um complexo portuário, que serve inclusive ao Centro Industrial de Salvador e ao Pólo Petroquímico de Camaçari (CRA, 2001).

“A pequena descarga fluvial presente na BTS é refletida nas características essencialmente marinhas encontradas na maior parte da baía, onde a circulação é forçada pela maré, a coluna d'água é bem misturada e condições estuarinas são observadas apenas próximo a saída dos rios” (Hatje & Andrade, 2009). As marés no interior da BTS são semi-diurnas e variam de menos de 2m no período de quadratura, até cerca de 3m no período de sizígia. Tem-se notícia de registros de velocidades de correntes da ordem de 1,3 m/s na superfície, no canal de acesso à baía. As velocidades médias das correntes alcançam a

ordem de 0,4 cm/s. A velocidade da corrente do Porto de Salvador alcança 0,81 m/s, 3 horas após a preamar (DHN, 1975). Na Ilha de Itaparica, as correntes medidas apresentaram valores mais baixos, que não ultrapassaram 0,44 m/s na superfície e 0,28 m/s no fundo (Guzman & Nunes Filho, 1977).

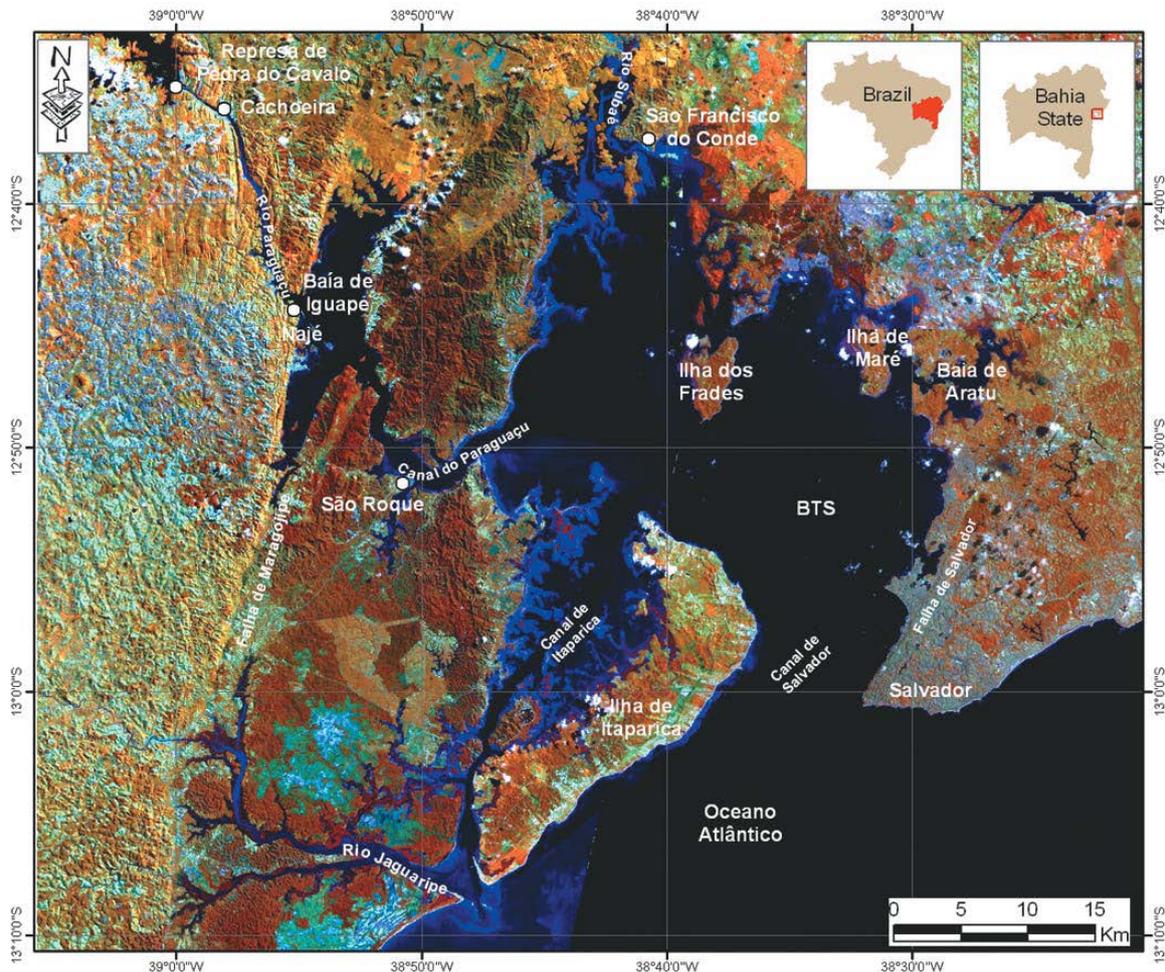


Figura 1: Localização da Baía de Todos os Santos (Cirano e Lessa, 2007)

4. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido como parte integrante do projeto Circulação Residual e Dinâmica do Material em Suspensão e Matéria Orgânica na Baía de Todos os Santos, projeto multidisciplinar financiado pela Fapesb, que tem como objetivo geral estudar a circulação residual (gravitacional, topograficamente induzida e gerada pelo cisalhamento

eólico) da BTS e investigar seus efeitos na dispersão do plâncton e material particulado em suspensão (inorgânico e frações orgânicas).

A amostragem foi realizada entre maio/2012 e agosto/2013, utilizando-se uma lancha rápida ao longo do eixo principal da BTS entre o Porto da Barra e a cidade de São Roque, logo abaixo do rio Paraguaçu, principal sistema fluvial a desaguar na baía e atualmente foco de expansão da indústria naval e portuária na BTS. As coletas foram realizadas em 4 estações de amostragem (Tabela 1; Figura 2), com distância aproximada de 50 km, totalizando 16 cruzeiros. As estações de amostragem foram realizadas acompanhando o avanço da estufa de maré enchente para o interior da baía, mantendo a mesma situação dinâmica ao longo das estações o que caracteriza uma amostragem sinóptica.

Tabela 1: Latitude, longitude e profundidade média (PM) em metros das estações de amostragem no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

Estação Amostrai	PM	Latitude	Longitude
#1	32	12	38
#2	28	12	38
#3	18	12	38
#4	33	12	38

4.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Os resultados de precipitação pluviométrica (mm) mensal, registrados entre maio/2012 e agosto/2013, foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia na Bahia (INMET).

Em cada estação de amostragem foi realizada uma perfilagem vertical da coluna d'água com um CTD (*Conductivity, Temperature and Depth*), visando à obtenção de dados de salinidade, temperatura e profundidade. Amostras de água foram coletadas para o cálculo do material particulado em suspensão (MPS). As amostras de água foram filtradas em laboratório utilizando um filtro de microfibras de vidro com diâmetro de 47 mm e porosidade de 0,6 micra e uma bomba a vácuo. A concentração do MPS foi obtida pela diferença de peso do filtro antes e após o processo de filtração. Assim, foi estabelecida uma reta de conversão da turbidez medida pelo CTD e o peso do MPS obtido pela filtração, sendo possível converter cada valor da turbidez medida pelo CTD em massa por unidade de volume.

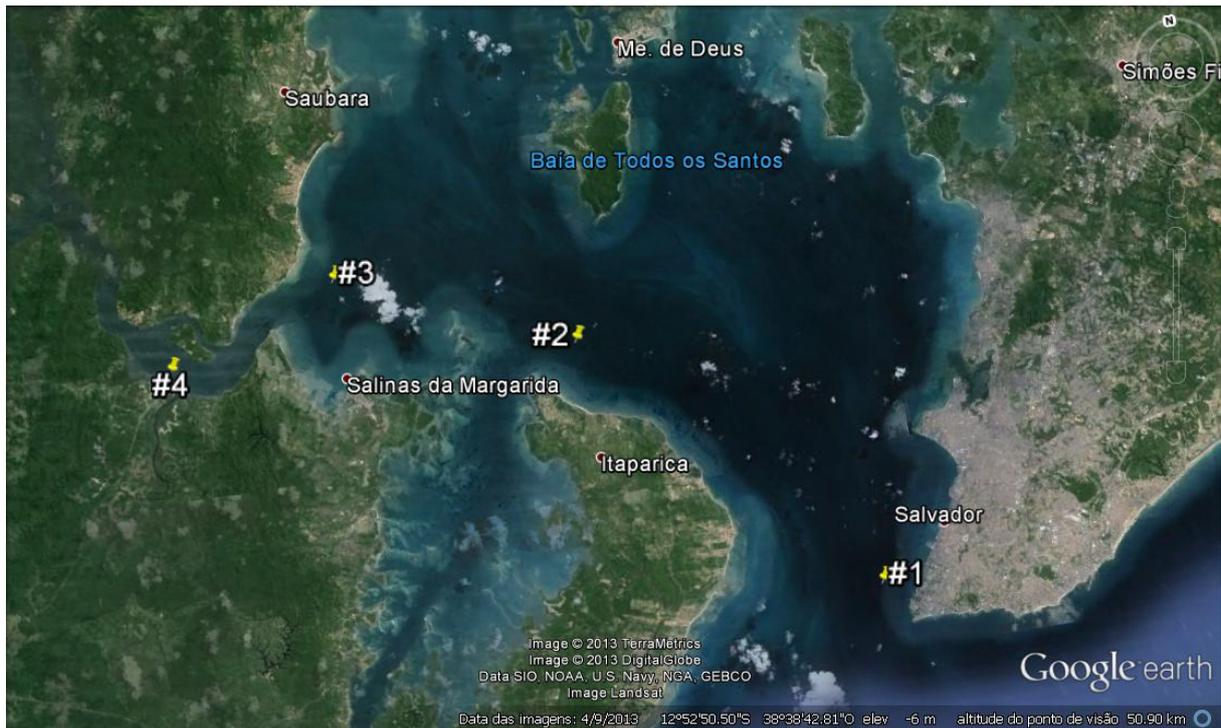


Figura 2: Localização das estações de amostragem para o ictioplâncton na BTS.

4.2 AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO

O ictioplâncton analisado neste estudo foi coletado com uma rede cônica com 60 cm de diâmetro e 200 μm de abertura de malha. Os arrastos horizontais de subsuperfície tiveram a duração de 4 minutos. As amostras foram fixadas em solução formalina a 4%. Um fluxômetro (Hydro-Bios) foi acoplado à abertura da rede para estimar o volume de água filtrado, visando a quantificação das amostras. O volume de água filtrado foi obtido através da seguinte fórmula:

$$\mathbf{Vaf = a \cdot n \cdot c,}$$

sendo: Vaf = volume de água filtrado (m^3);

a = área da boca da rede;

n = número de rotações do fluxômetro; e

c = fator de calibração do fluxômetro.

A biomassa de mesozooplâncton (biovolume) foi estimada a partir da sedimentação total do zooplâncton em proveta graduada por 24 horas com resultados expressos em

ml/m³. As amostras de ictioplâncton foram submetidas à triagem total envolvendo ovos, larvas e jovens de peixes, através de microscópio estereoscópico, visando sua identificação e quantificação. A identificação das larvas e jovens de peixes foi realizada ao menor táxon possível, utilizando como referência Fahay (1983), Leis & Remmis (1983), Moser *et al.* (1993) e Richards (2006). Os exemplares cuja identificação não foi possível foram incluídos na categoria NI (Não Identificado).

4.3 ESTRUTURA DA ASSOCIAÇÃO DE LARVAS DE CARANGIDAE

4.3.1 Densidade

A densidade por 100 m³ de água (N/100 m³) foi obtida a partir do quociente entre o número total de larvas de peixes obtidos em cada amostra (N) e o volume de água filtrada (V), através da fórmula: **$N/100 \text{ m}^3 = (N/V) * 100$** .

4.3.2 Abundância Relativa

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula: **$Ar = (Na * 100) / NA$** . Onde: Na é número total de larvas de Carangidae obtido na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

Para a estimativa da abundância relativa (%) de cada táxon foi utilizada a escala de Neumann-Leitão (1994), considerando: >70% dominante; 70 – 40% abundante; 40 – 10% pouco abundante; 10% raro.

4.3.3 Frequência de Ocorrência

A frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula: **$Fo = (Ta \times 100) / TA$** . Onde: Ta é o número de campanhas onde o taxa ocorreu e TA é o total de campanhas.

Para a estimativa da frequência de ocorrência de cada táxon foi utilizada a escala de Neumann-Leitão (1994), considerando: > 70 % muito frequente; 70 – 40 % frequente; 40 – 10 % pouco frequente; < 10 % esporádico.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.4.1 Análise descritiva

A análise estatística descritiva das variáveis oceanográficas e do plâncton envolveu resultados de média, desvio-padrão e amplitude (valores mínimos e máximos) que foram representados em um diagrama estatístico do tipo Box-plot.

4.4.2 Análise Inferencial

Para testar se a pluviosidade mensal observada durante o período da amostragem (maio/2012 a agosto/2013) foi àquela esperada em relação à média dos últimos 16 anos (janeiro de 1997 a dezembro de 2012), foi empregado o Teste de Qui-quadrado (teste de aderência para proporções esperadas desiguais).

A análise inferencial da variabilidade espacial e temporal da estrutura oceanográfica e da assembleia ictioplanctônica foi realizada mediante o emprego da Análise de Variância (ANOVA) que possui os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias, sendo designada pelo F-teste em homenagem ao seu introdutor R.A.Fisher (Ayres *ET al.*, 2000). Os dados oceanográficos (temperatura, salinidade, turbidez e material particulado em suspensão) e os dados de plâncton (biovolume de mesozooplâncton, número de taxa, densidades de larvas de peixes, densidades de larvas de Carangidae, densidades de larvas de *Chloroscombrus crysurus* e *Oligoplites* spp.) foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk (SW) para avaliar a sua normalidade.

A análise empregada foi a ANOVA: dois critérios (Zar, 1984), onde os resultados são apresentados sob a forma de 2 F-testes: tratamentos (variabilidade espacial), blocos (variabilidade temporal) e interação entre tratamentos e blocos (Ayres *et al.*, 2000). Neste caso os tratamentos foram as quatro estações de amostragem (1, 2, 3 e 4) e os blocos foram os quinze cruzeiros realizados no período de estudo.

Estas análises procuraram verificar a influência da localização da estação de amostragem sobre a variabilidade espacial oceanográfica e planctônica durante o período de estudo, ou seja, procurou-se determinar se além da variabilidade espacial haveria influencia temporal durante a amostragem.

O coeficiente de correlação Pearson foi empregado para verificar a existência de correlações significativas entre as variáveis oceanográficas e o plâncton. Este coeficiente

varia entre -1 e 1. Os coeficientes foram testados através do Teste “t” para o coeficiente de correlação Pearson e valores significativos ($p < 0.05$). foram apresentados em negrito.

Todas a análises inferenciais foram realizadas através do programa BioEstat 5.3 (Ayres *et al.*, 2000).

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA E OCEANOGRÁFICA

5.1.1 Precipitação Pluviométrica

O padrão de precipitação pluviométrica de Salvador analisado ao longo de 40 anos, apresenta um período seco, entre setembro e fevereiro e, um período chuvoso entre março e agosto (SEI, 1999). Durante os meses do período seco a pluviosidade é inferior a 133 mm e no período chuvoso é superior a este valor.

A pluviosidade mensal total (Tabela 2) registrada durante o período da amostragem (maio/2012 a agosto/2013) indicou que o volume de chuvas observado, não foi o esperado em relação à média dos últimos 16 anos (janeiro de 1997 a dezembro de 2012), conforme o teste de aderência para proporções esperadas desiguais (Teste de Qui-quadrado, $p < 0,0001$). Com exceção dos meses de maio 2012, junho, julho e agosto de 2013, todos os outros meses apresentaram uma pluviosidade menor em relação ao esperado (Figura 3). A distância verificada entre as retas de tendência permite observar a diferença significativa entre a pluviosidade esperada e a observada.

Tabela 2: Data, período de amostragem, precipitação pluviométrica (mm) observada e esperada e massas de água (C, Água Costeira; T, Água Tropical), registradas na BTS.

Mês	Período	Observada	Esperada	M.água
mai/12	Chuvoso	412	350	C, T
jun/12	Chuvoso	168	251	C, T
jul/12	Chuvoso	163	185	C, T

ago/12	Chuvoso	131	134	C, T
set/12	Seco	31	110	C, T
out/12	Seco	74	123	C, T
nov/12	Seco	36	119	C, T
dez/12	Seco	11	131	T
jan/13	Seco	36	102	T
fev/13	Seco	29	122	T
mar/13	Seco	38	148	T
abr/13	Chuvoso	231	326	T
mai/13	Chuvoso	231	350	C, T
jun/13	Chuvoso	314	251	C, T
jul/13	Chuvoso	198	185	C, T
ago/13	Chuvoso	211	134	C, T

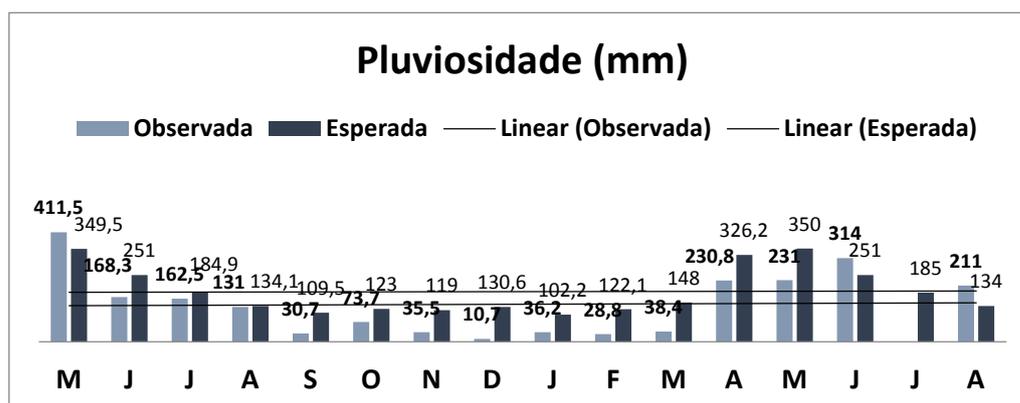


Figura 3: Precipitação pluviométrica (mm) mensal observada (maio de 2012 e agosto de 2013), e esperada (média entre janeiro de 1997 e dezembro de 2012), em Salvador, Bahia.

5.1.2.1 Temperatura

Foi encontrada variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.0001$) na temperatura que aumentou da estação 1 para a estação 4 (Figura 4). Também foi verificada temporal significativa, com valores mais elevados no período seco (ANOVA, $p < 0.0001$) (Figura 5).

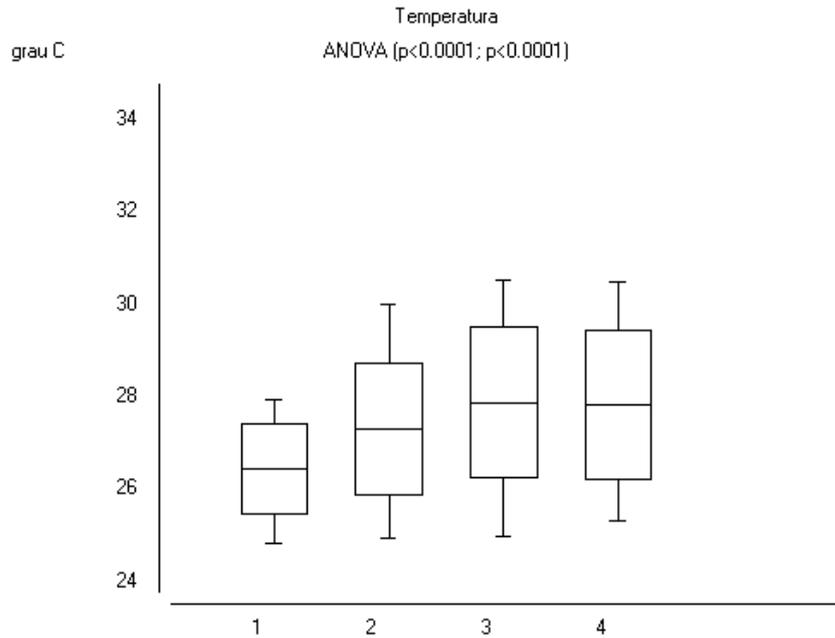


Figura 4: Variabilidade espacial da temperatura entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

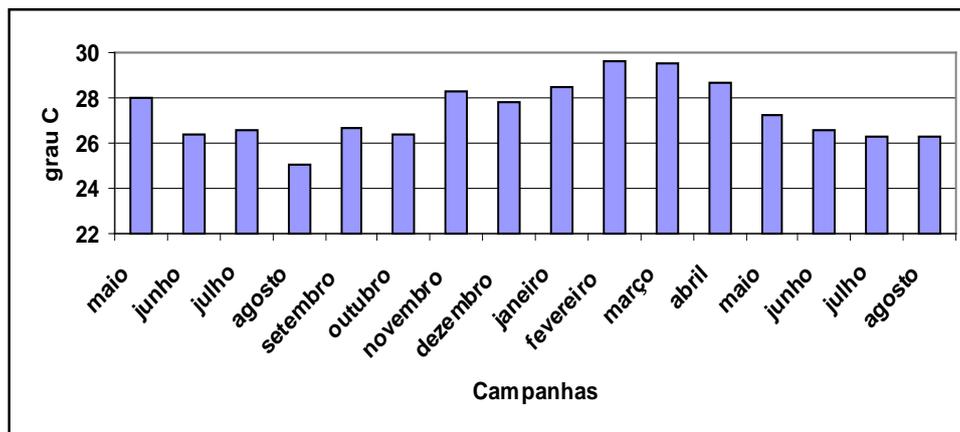
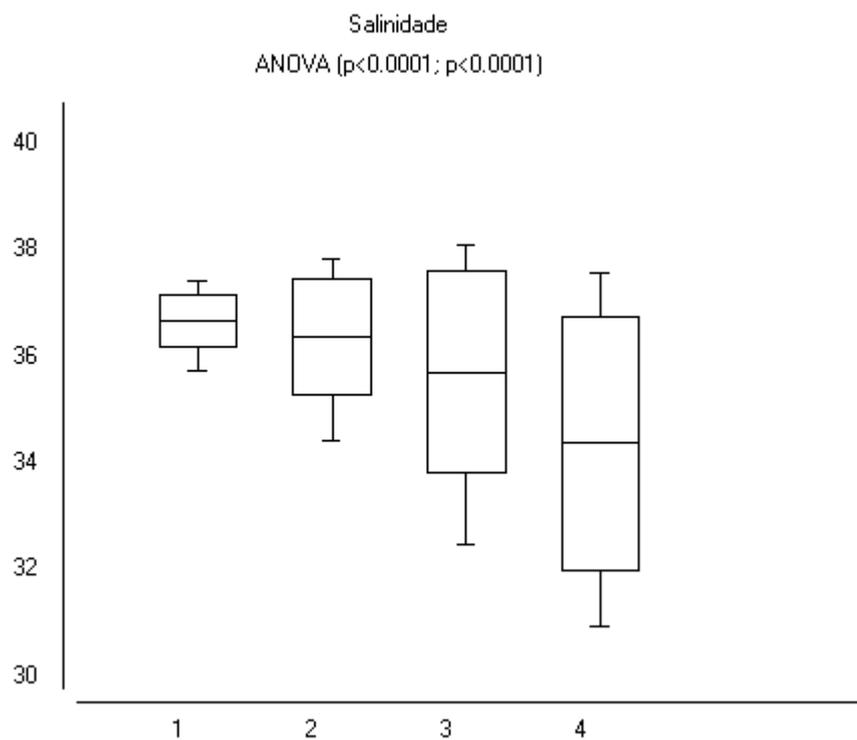


Figura 5: Variabilidade temporal da média da temperatura entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia

5.1.2.2 Salinidade

Foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.0001$) na salinidade, que reduziu da estação 1 para a estação 4 (Figura 6). A variabilidade temporal também foi significativa (ANOVA, $p < 0.0001$), com valores mais elevados no período seco (Figura 7).



áia de

Todos os Santos, Bahia.

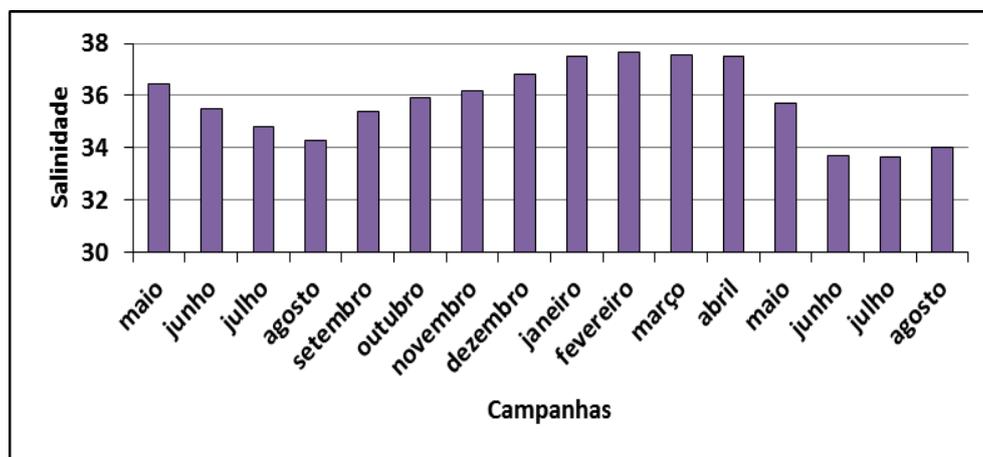


Figura 7: Variabilidade temporal da média da salinidade entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.1.2.3 Diagrama T-S

O diagrama T-S (Figura 8) permite observar a presença de massas de água Costeira e Tropical. A massa de água Costeira, com salinidade entre 31,37 e 35,63, e temperatura entre 24,92 e 28,89 °C, foi formada entre maio e novembro de 2012 e entre maio e agosto de 2013. Durante todo o período de estudo foi registrada a presença da massa de água Tropical (Tabela 2), com salinidade acima de 36 e temperatura entre 24,81

e 30,51 °C. a Água Tropical é caracterizada por temperatura superior a 18 °C e salinidade maior que 36 (Garfield, 1990).

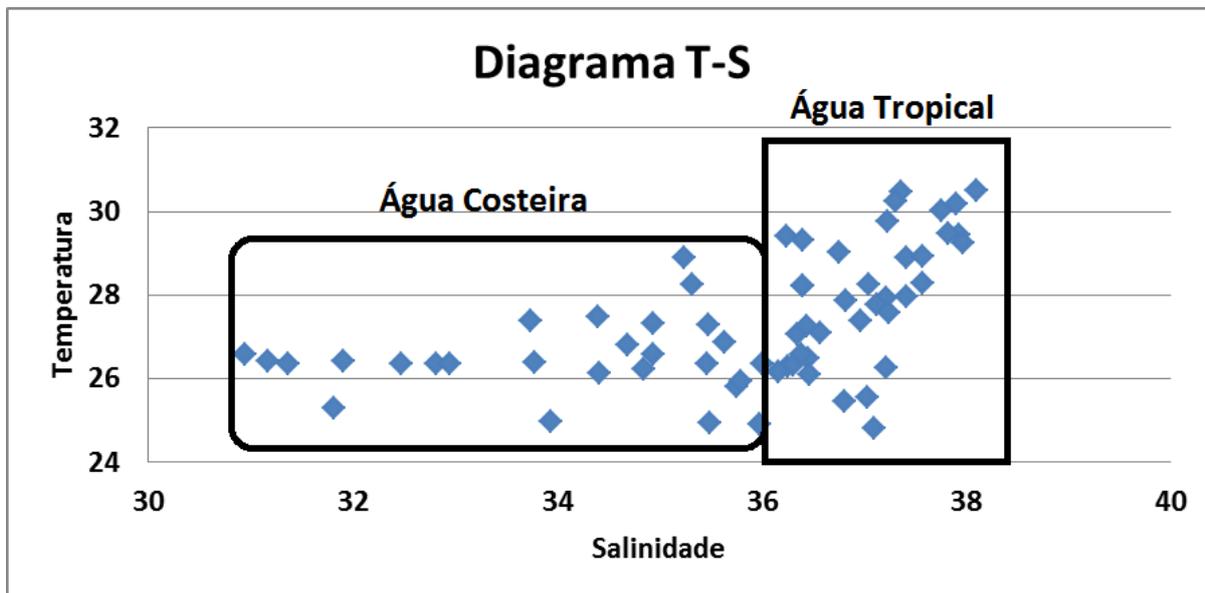


Figura 8: Diagrama T-S, obtido entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.1.2.4 Turbidez

Foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.0001$) na turbidez, que aumentou da estação 1 para a estação 4 (Figura 9). Apesar da variabilidade temporal não ter sido significativa (ANOVA, $p > 0.05$), valores médios um pouco mais elevados foram registrados preferencialmente no período seco e no mês de maio/2012 (Figura 10).

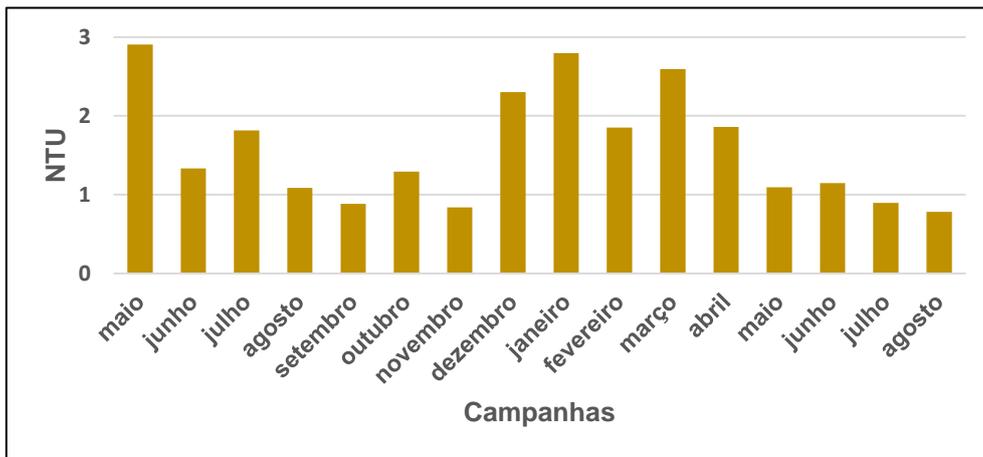
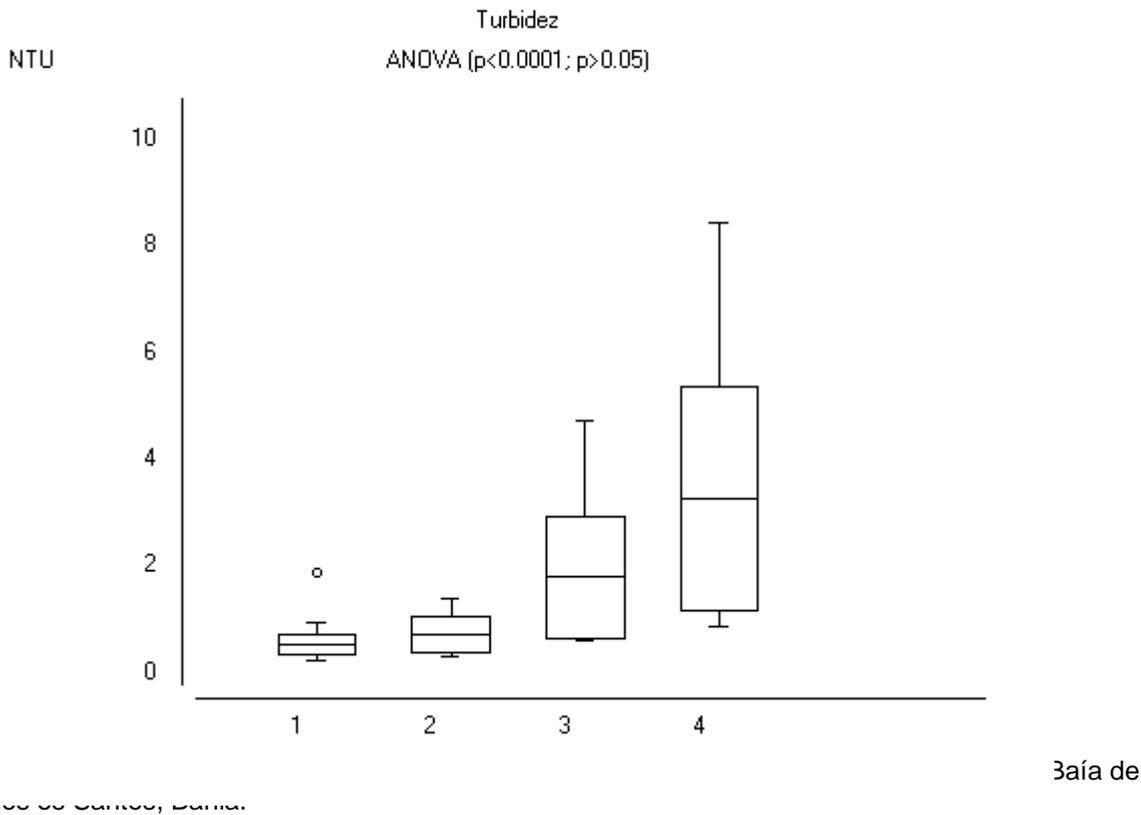
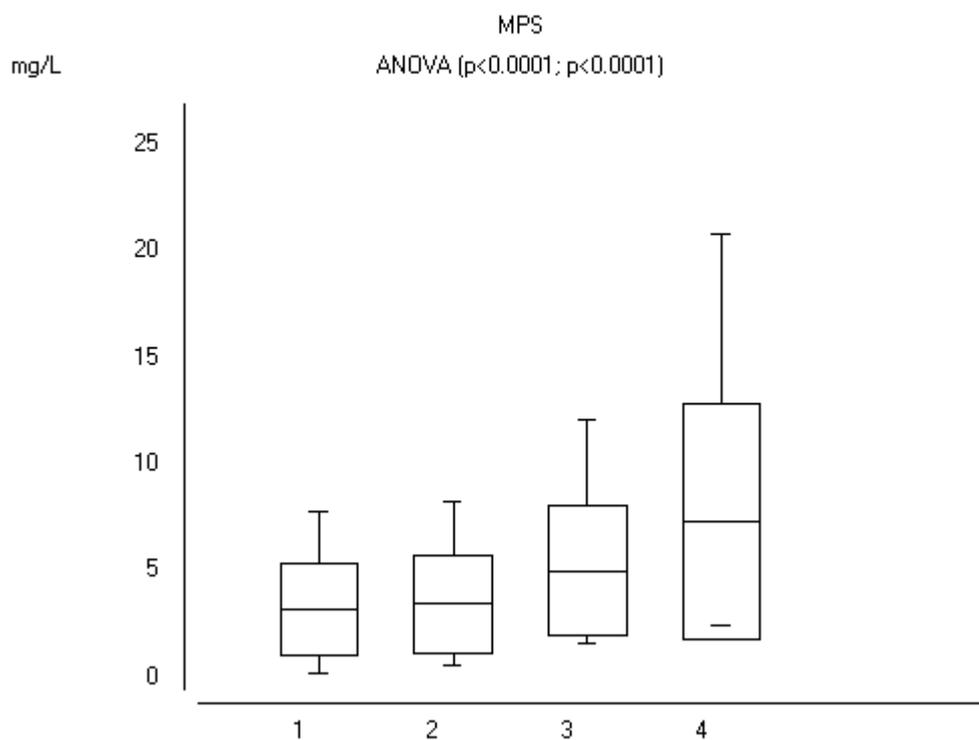


Figura 10: Variabilidade temporal da média da turbidez, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.1.2.5 Material Particulado em Suspensão (MPS)

Foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.0001$) na salinidade média, que aumentou da estação 1 para a estação 4 (Figura 11). A variabilidade temporal também foi significativa (ANOVA, $p < 0.001$), com valores médios mais elevados registrados preferencialmente no período seco e no mês de maio/2012 (Figura 12).



012 e

agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

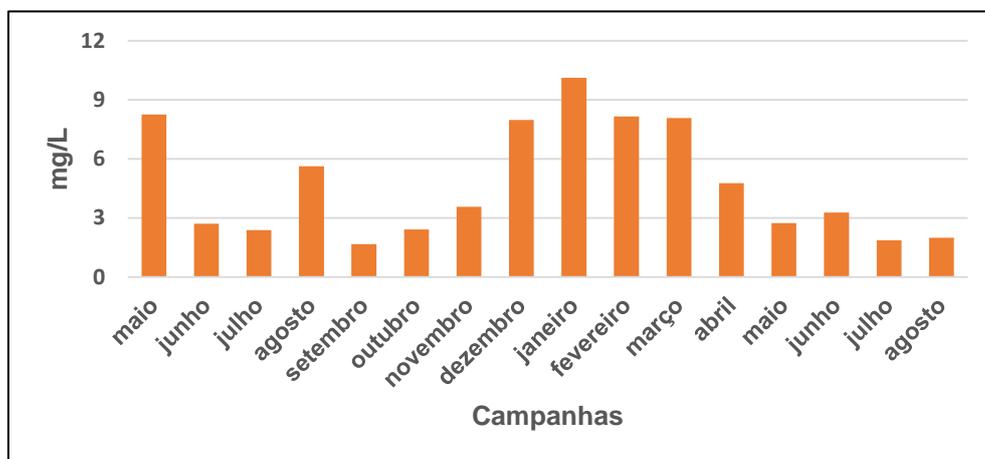


Figura 12: Variabilidade temporal da média do MPS, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.1.2.6 Biovolume de mesozoplâncton

Foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.0001$) no biovolume de mesozoplâncton, com valores maiores na estação 3 (Figura 13). Porém a variabilidade temporal não foi significativa (ANOVA, $p > 0.05$), apesar das médias mais elevadas terem sido observadas no período chuvoso (Figura 14)

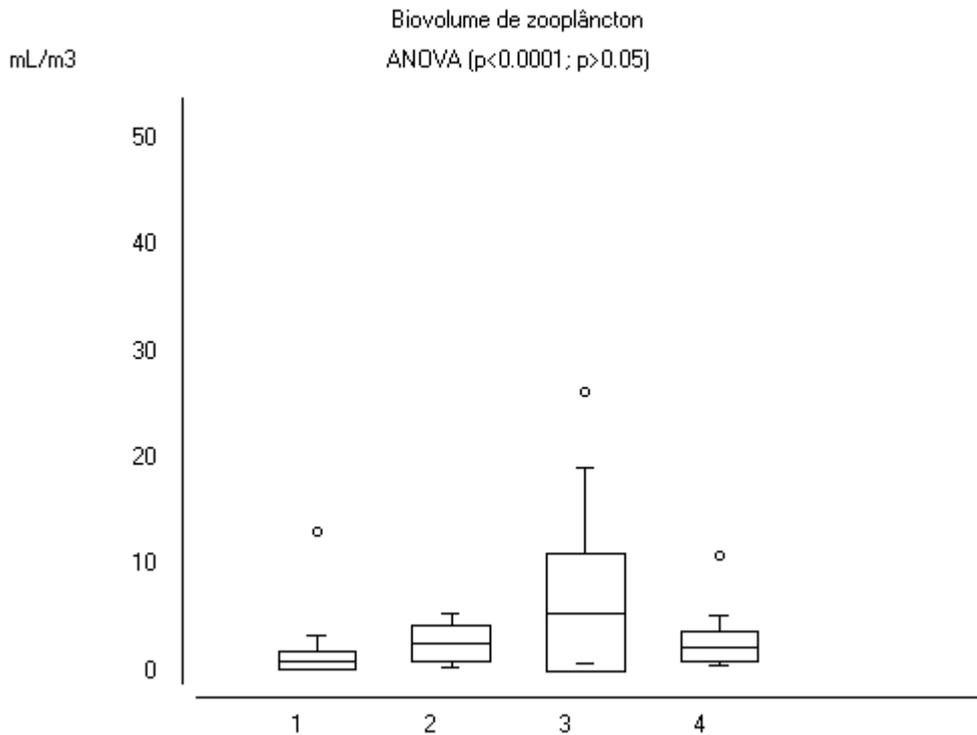


Figura 13: Variabilidade temporal da média do Biovolume de mesozooplâncton, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

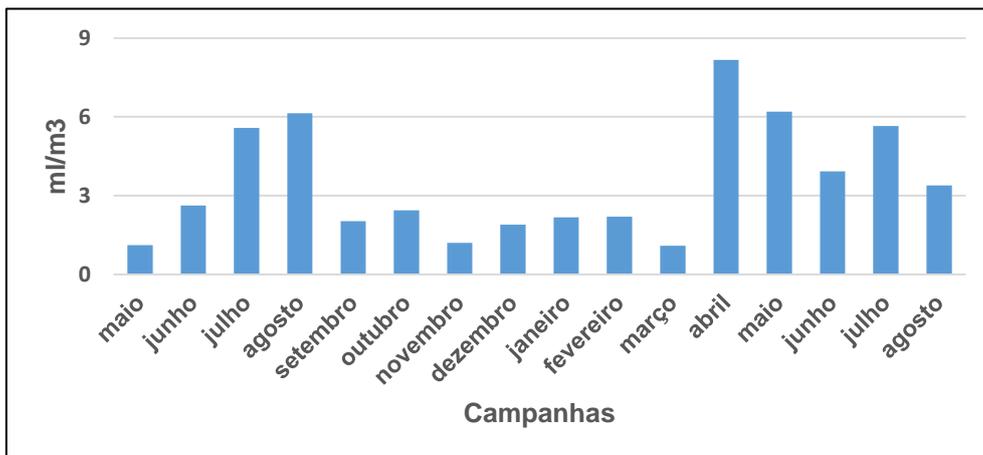


Figura 14: Variabilidade temporal da média do Biovolume de mesozooplâncton, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.2 OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO DAS LARVAS DE CARANGIDAE

As larvas de Carangidae foram responsáveis por aproximadamente 9% (raro) do total de larvas de peixes capturadas no período, com valor máximo de 31% (pouco abundante) em junho/2013, (Figura 15). As larvas de Carangidae estiveram presentes em 39% (pouco frequente) do total de amostras, com valor máximo de 75% (muito frequente), nos meses de dezembro/2012, janeiro/2013 e maio/2013 (Figura 16).

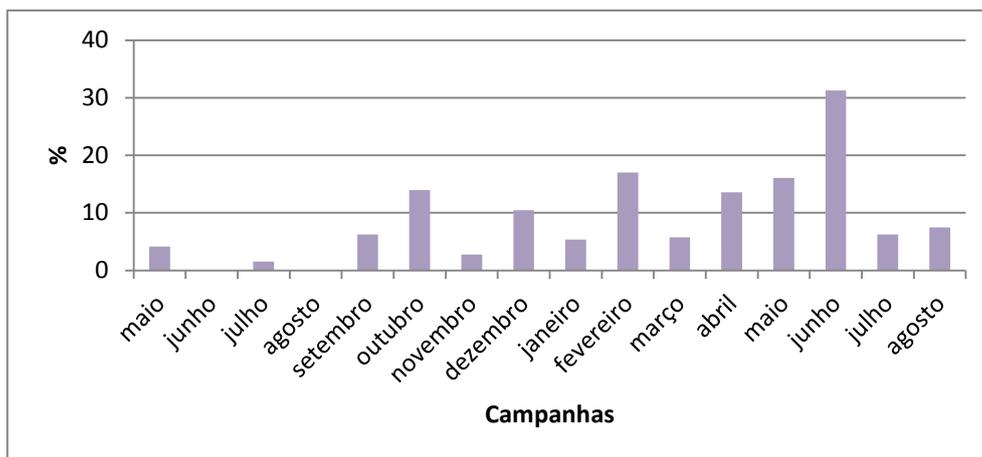


Figura 15: Abundância relativa percentual de Carangidae, em relação ao total de larvas de peixes por campanha, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

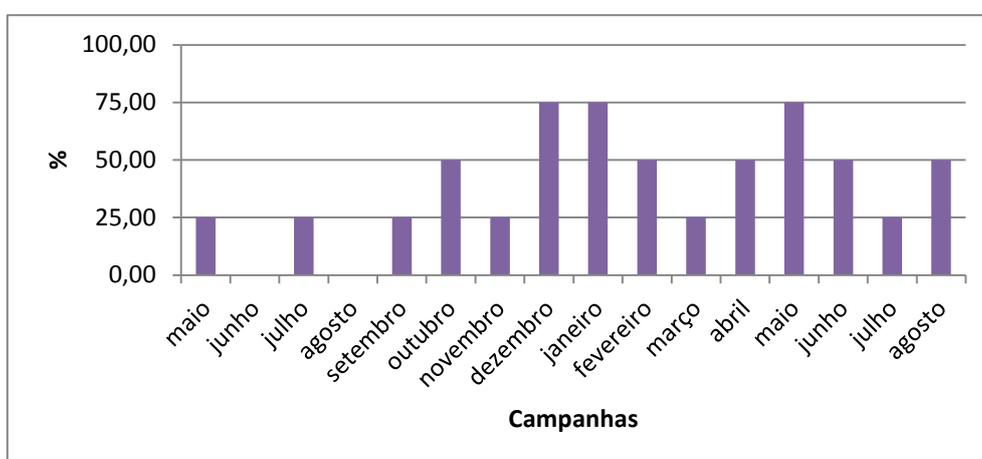


Figura 16: Frequência de ocorrência percentual de Carangidae por campanha, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

Um total de 71 larvas de Carangidae, representando 2 espécies; *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus 1766) e *Naucrates ductor* (Linnaeus 1785), além de 1 gênero (*Oligoplites* spp.) foram identificados na BTS. *Chloroscombrus chrysurus* e *Oligoplites* spp. foram taxa abundantes com 44% e 38%, respectivamente, de abundância relativa (Figura 17). *Naucrates ductor* compreendeu apenas 3% das larvas enquanto que Carangidae não identificados foram responsáveis por 15% (Figura 17).

Os taxa *Chloroscombrus chrysurus*, *Oligoplites* spp. e Carangidae não identificados foram considerados frequentes, pois sua frequência de ocorrência variou entre 44 e 56% (Figura 18), enquanto que *Naucrates ductor* foi esporádico (<10%).

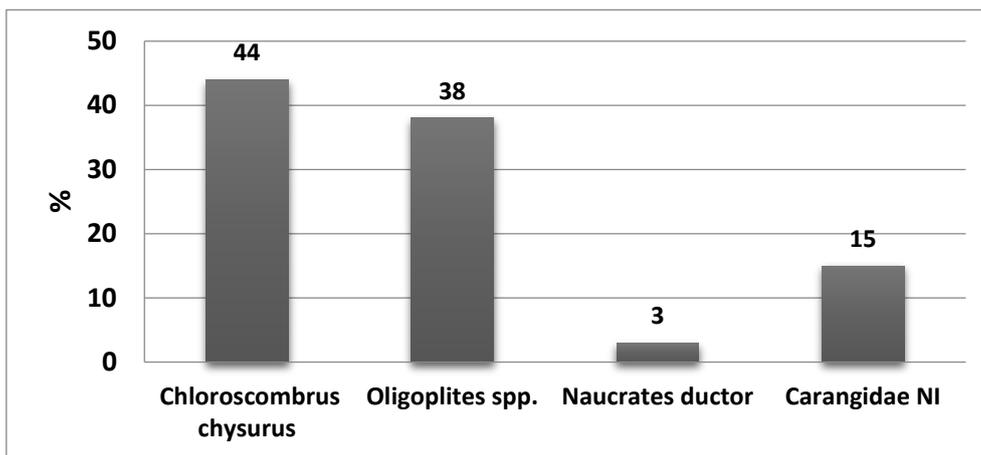


Figura 17: Abundância relativa percentual das espécies em relação ao total de larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

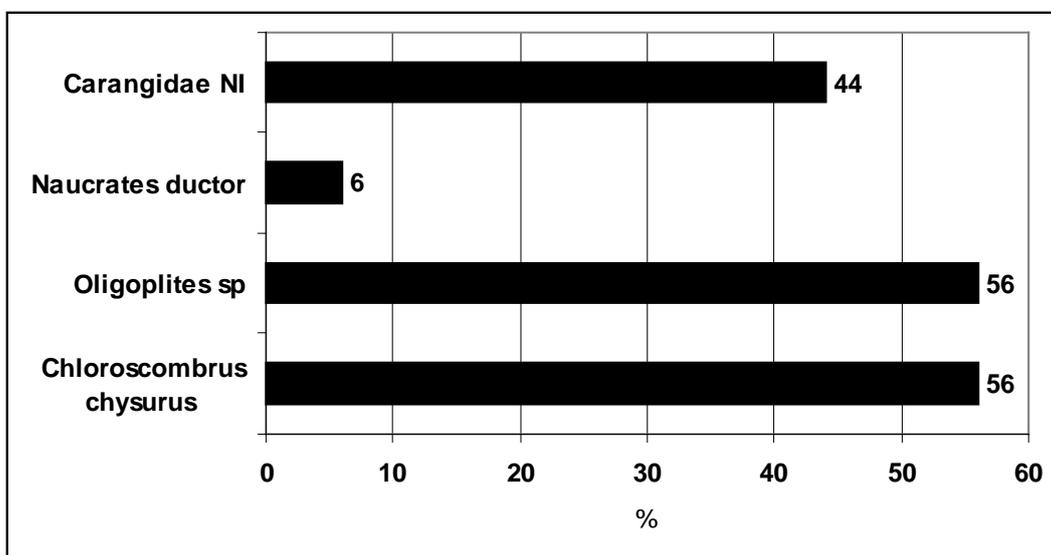


Figura 18: Abundância relativa percentual das espécies de Carangidae entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.3 VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON

5.3.1 Número de taxa

Não foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p > 0,05$) no número de taxa, que apresentou uma tendência de aumento para o interior da BTS (Figura 19). Porém a variabilidade temporal foi significativa (ANOVA, $p < 0,001$), com valores mais elevados nos meses de maio de 2012, dezembro de 2012, janeiro de 2013 (Figura 20).

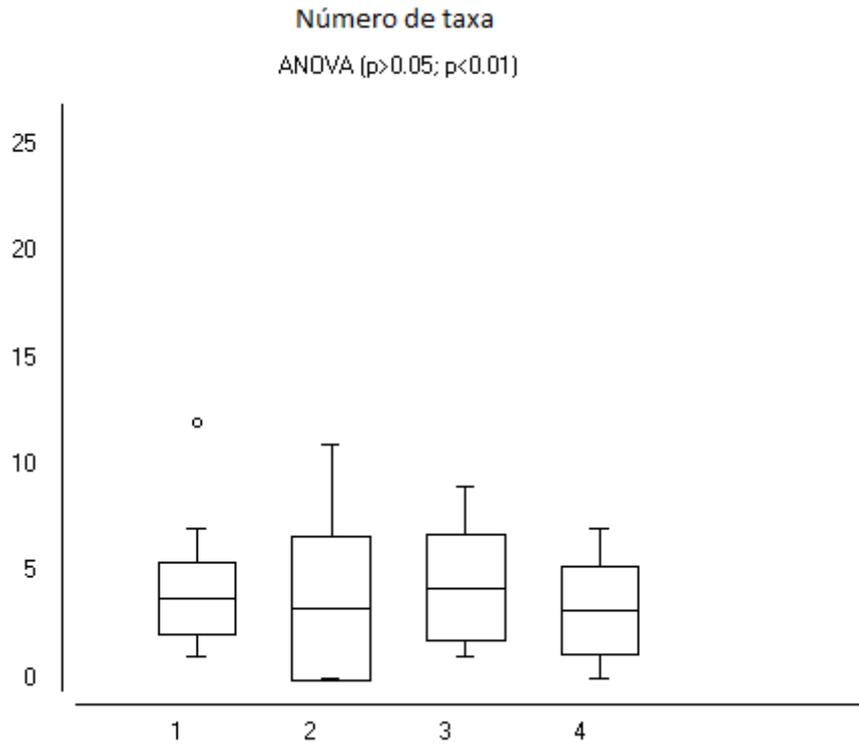


Figura 19: Variabilidade espacial do número de taxa, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

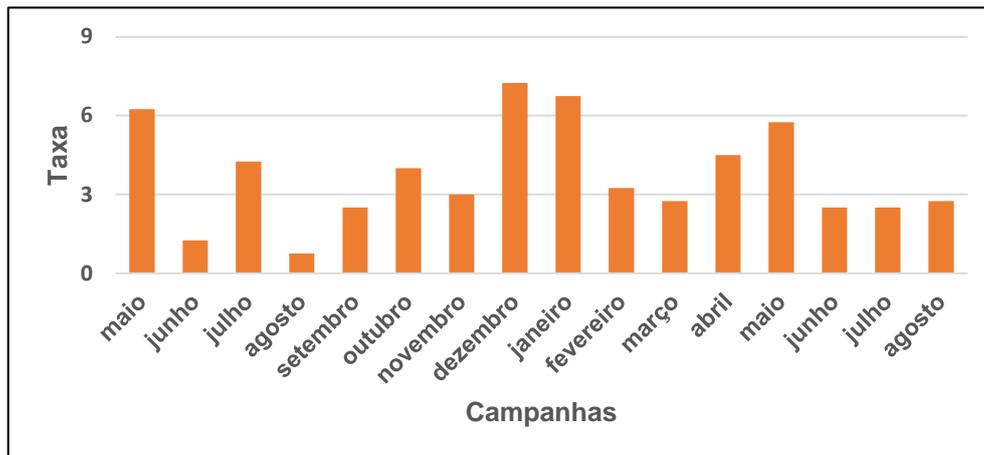


Figura 20: Variabilidade temporal da média do número de taxa, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.3.2 Densidade total de larvas de peixes

Não foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p > 0,05$) na densidade total de larvas de peixes, apesar da tendência de aumento da estação 1 para a estação 4 (Figura 21). Também não foi verificada variabilidade temporal significativa (ANOVA, $p > 0,05$), mas os valores mais elevados foram registrados nos meses de .abril e maio de 2013. (Figura 22).

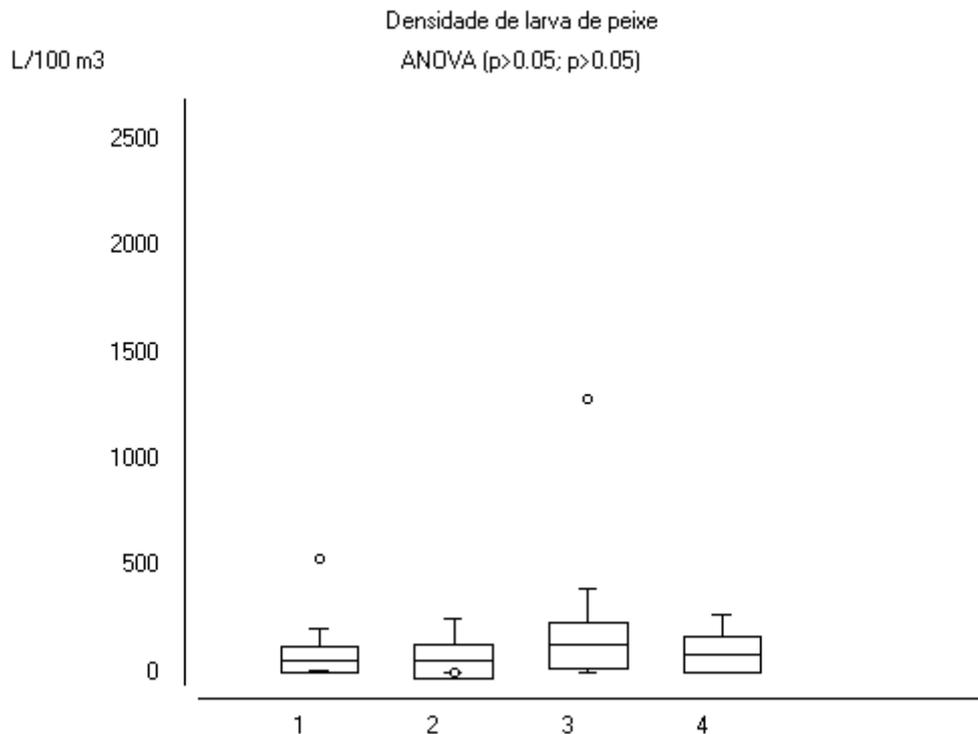


Figura 21: Variabilidade espacial da densidade total de larvas de peixes, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

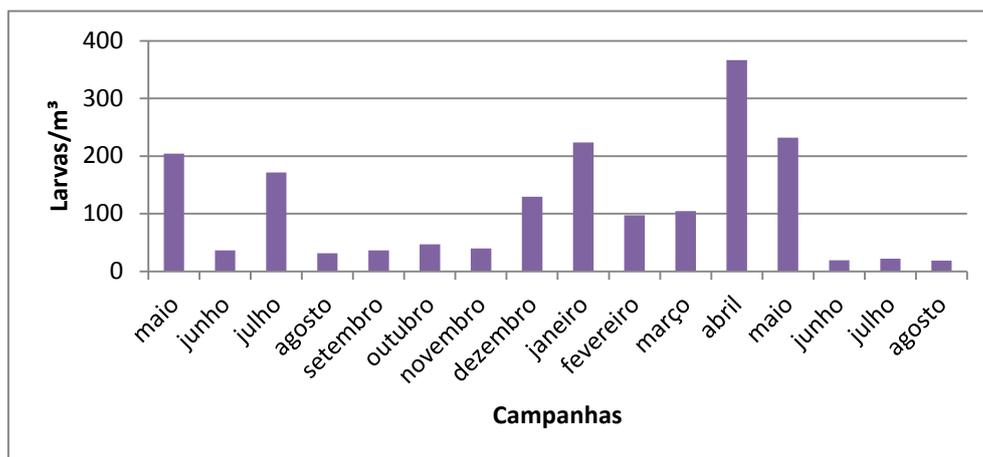


Figura 22: Variabilidade temporal da média da densidade total de larvas de peixes, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.3.3 Densidade de larvas de Carangidae

Não foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p > 0,05$) na densidade de larvas de carangidae, apesar da tendência de aumentou entre a estação 1 e a estação 4 (Figura 23). A variabilidade temporal também não foi significativa (ANOVA, $p > 0.05$), com valores mais elevados nos meses de fevereiro, abril e maio de 2013 (Figura 24).

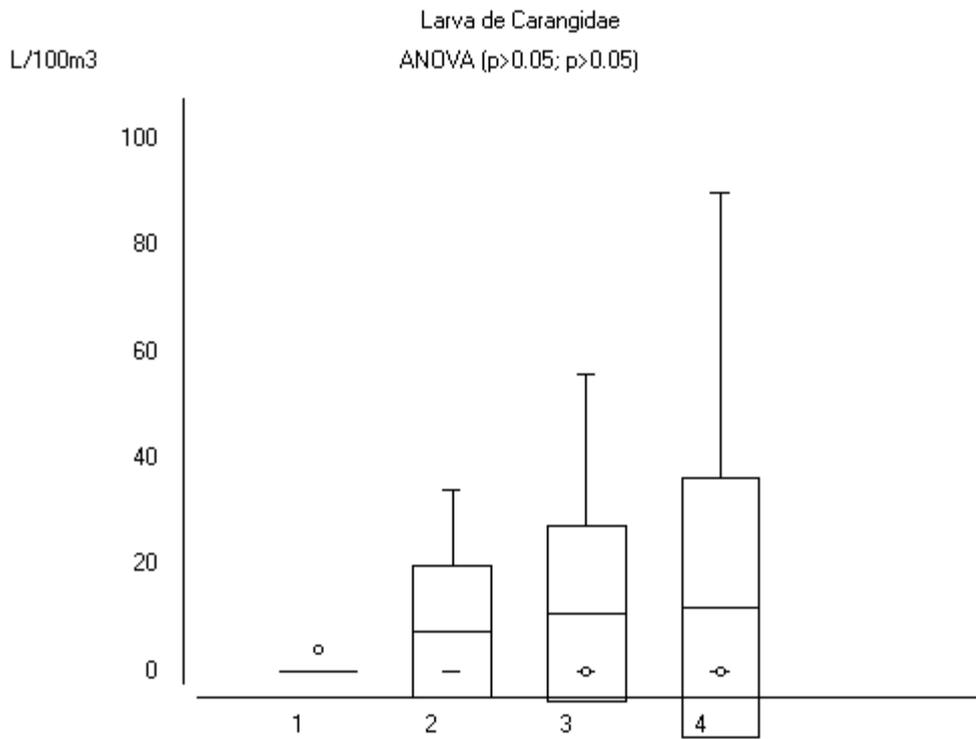


Figura 23: Variabilidade espacial da densidade de larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

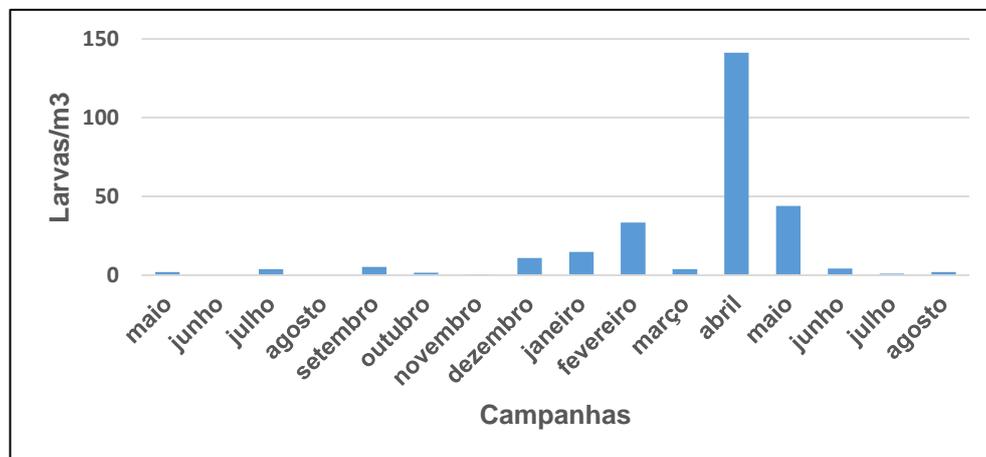


Figura 24: Variabilidade temporal da média da densidade das larvas de Carangidae, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.3.4 Densidade de larvas de *Chloroscombrus crysurus*.

Não foi encontrada variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p > 0,05$) na densidade de *Chloroscombrus crysurus* (Figura 25). Também não foi encontrada variabilidade temporal significativa (ANOVA, $p > 0,05$),

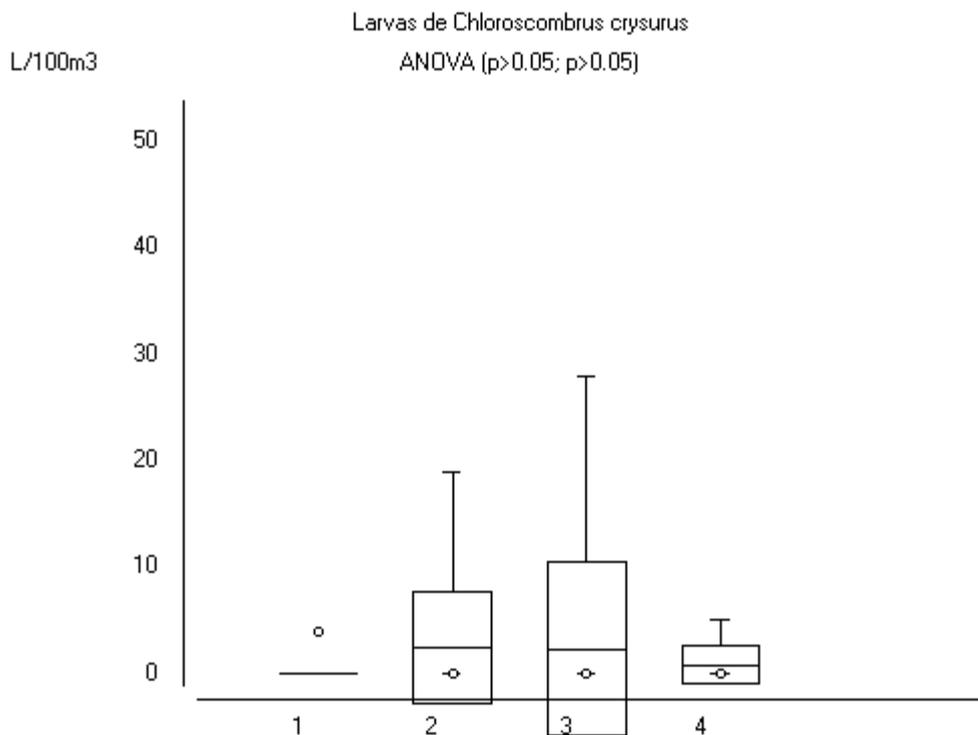


Figura 25: Variabilidade espacial da densidade de larvas de *Chloroscombrus crysurus*, em maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

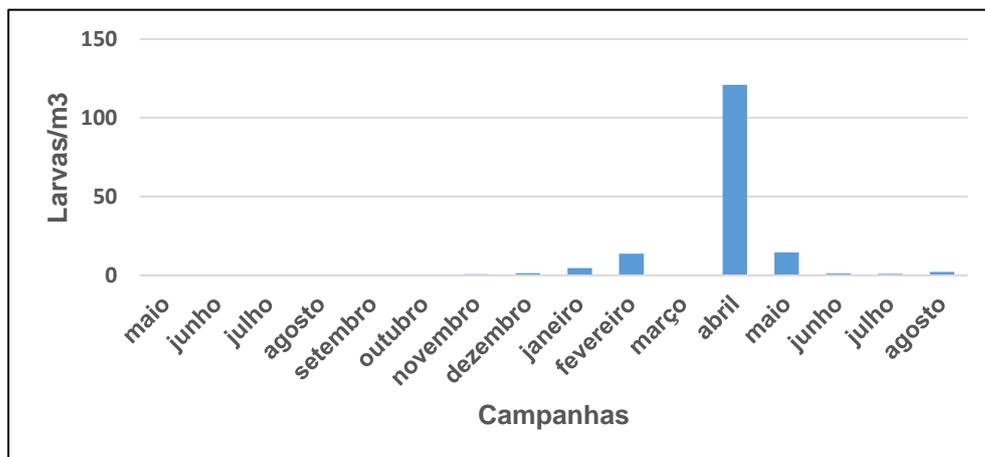


Figura 26: Variabilidade temporal da média da densidade de larvas de *Chloroscombrus crysurus*, entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.3.5 Densidade de larvas de *Oligoplites* spp

Foi encontrada uma variabilidade espacial significativa (ANOVA, $p < 0.05$) na densidade de larvas de *Oligoplites* spp., que aumentou da estação 1 para a estação 4, porém com valores mais elevados na estação 3 (Figura 9). Apesar da variabilidade temporal não ter sido significativa (ANOVA, $p > 0.05$), valores médios um pouco mais elevados foram registrados preferencialmente no período seco e no mês de maio/2012 (Figura 10).

Não foi encontrada variabilidade espacial ou temporal significativa para a densidade de larvas de *Oligoplites* spp. em nenhum dos locais amostrados. n valor

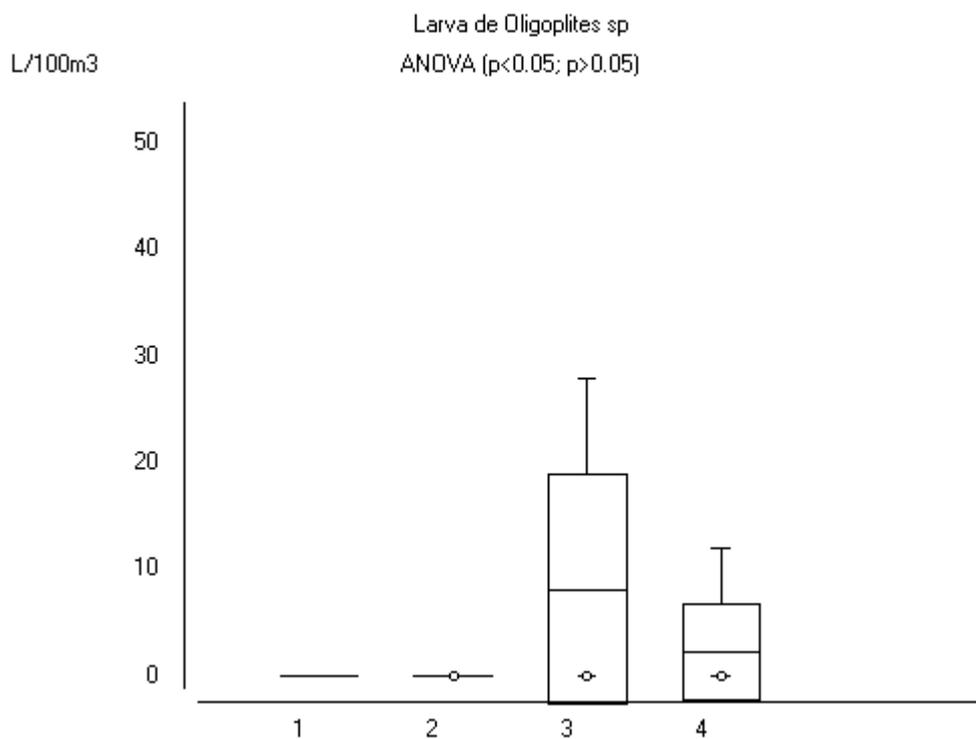


Figura 27. Variabilidade espacial da densidade de larvas de *Oligoplites* spp., entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

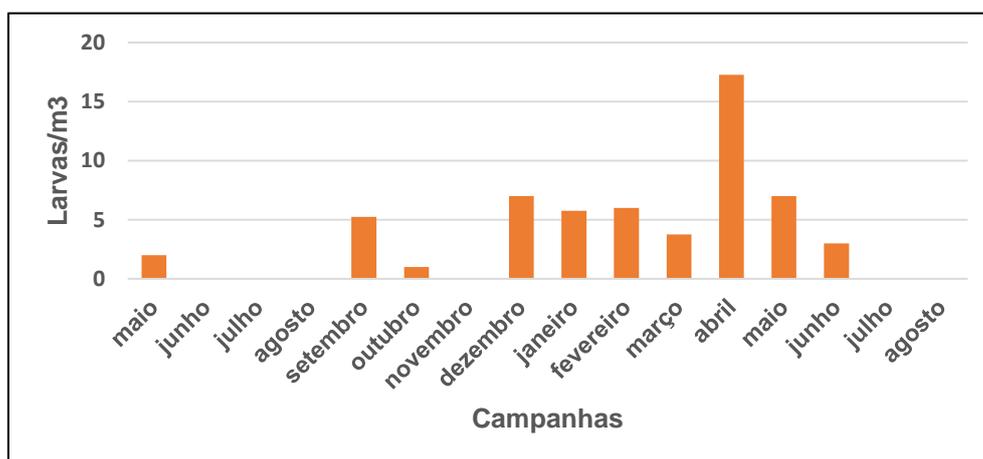


Figura 28: Variabilidade temporal da média densidade de larvas de *Oligoplites* spp., entre maio de 2012 e agosto de 2013, no perfil Baía de Todos os Santos, Bahia.

5.4. CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE LARVAS DE CARANGIDAE E AS CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS

A densidade média do total de larvas de Carangidae apresentou coeficientes de correlação Pearson significativos com: densidade total de larvas de peixes (0.8497), biovolume de mesoplâncton (0,6416), temperatura (0,2363) e número de taxa (0,2225).

A densidade média de larvas de *Chloroscombrus crysurus* apresentou coeficientes de correlação Pearson significativos apenas com: densidade total de larvas de peixes (0.8272) e biovolume de mesoplâncton.

Assim como observado para a densidade total de Carangidae, a densidade média de larvas de *Oligoplites* spp. também apresentou coeficientes de correlação Pearson significativos com: densidade total de larvas de peixes (0.7035), biovolume de mesoplâncton (0,4539), temperatura (0,3022) e número de taxa (0,3338).

Não foram encontradas correlações significativas entre larvas de Carangidae, *Chloroscombrus crysurus* e *Oligoplites* spp. com as variáveis salinidade, turbidez e MPS.

	Tem	Sal	Tur	MPS	Bio	Larva	Taxa
Carangidae	0.2363	0.1721	0.0358	0.0513	0.6416	0.8497	0.2225
<i>Chloroscombrus crysurus</i>	0.1865	0.1658	-0.009	0.0074	0.6277	0.8272	0.1947
<i>Oligoplites</i> spp.	0.3022	0.1801	0.0905	0.1194	0.4539	0.7035	0.3338

Tabela 3: Coeficientes de correlação linear Pearson obtidos entre o total de larvas de Carangidae e as variáveis oceanográficas registradas na BTS. (valores significativos de r, $p < 0.05$, se encontram em negrito. Tem, temperatura; Sal, salinidade; Tur, turbidez; MPS, material particulado em suspensão; BIO, biovolume de mesozooplâncton; Larva, densidade total de larvas de peixes; Taxa, número de taxa).

6. DISCUSSÃO

6.1 Ambiente Oceanográfico

Ao longo do perfil BTS o gradiente oceanográfico foi estabelecido pela presença de duas massas de água, denominadas Água Costeira, de características euhalina (salinidade entre 30 e 40) e Água Tropical, com elevada temperatura e salinidade. Durante os meses de dezembro/2012 a março/2013, foi encontrada apenas água Tropical, caracterizada por temperaturas superiores a 18,5 °C e salinidade acima de 36 (Campos *et al.*, 1995), que adentra a baía nos meses de verão (Cirano & Lessa, 2007). A BTS é a única baía, das 24 presentes em litoral brasileiro que apresenta penetração de água Tropical em seu interior (Lessa *et al.*, 2009). Esse fenômeno está relacionado com a estreita plataforma continental que bordeja o litoral norte do estado da Bahia (Summerhayes, 1975), que no município de Salvador chega a ter 10km de extensão (Carta DHN B1100).

Entre os meses de maio e novembro/2012 e maio e agosto/2013, é registrada também a formação de uma massa de água Costeira, caracterizada por ser menos salina e mais fria que a água Tropical, essa massa de água dificulta a penetração da água Tropical, porém durante o período de estudo, em nenhum momento a massa de água Costeira foi exclusiva na BTS. No monitoramento hidroquímico realizado no norte da BTS, em 1994, tanto no período seco como no chuvoso, foi registrada apenas a Água Costeira (Mafalda Jr. *et al.*, 2003). Já no porto de Aratu (Ferreira, 2011; Ferreira *et al.*, 2012) e no Porto de Salvador (UFBA-CODEBA, 2011) também foi registrada a ocorrência simultânea das massas de Água Tropical e Costeira, que foi observada no final do período chuvoso. A estrutura oceanográfica observada na superfície certamente foi afetada pela baixa precipitação pluviométrica observada no período que alterou a climatologia esperada.

No Litoral norte da Bahia, onde predomina a massa de Água Tropical, a Água Costeira, com temperatura entre 25,7 e 27,6°C, e salinidade entre 31,8 e 35,5, foi formada apenas no mês de maio, em função da elevada pluviosidade e consequente aumento da vazão estuarina (Mafalda Jr *ET al.*, 2004b).

O maior aporte continental associado à menor evapotranspiração e maior pluviosidade acarreta em um decréscimo de temperatura no período chuvoso (Santos, 2012), padrão térmico que foi evidenciado neste estudo, onde o período seco apresentou temperaturas relativamente mais elevadas do que o período chuvoso, como também foi observado no norte da Bahia de Todos os Santos (Mafalda Jr. *et al.*, 2003) e na baía de

Aratu (Ferreira, 2011; Ferreira *et al.*, 2012). Porém, no litoral norte da Bahia (Mafalda Jr. *et al.*, 2006), a temperatura apresentou valores mais elevados durante o período chuvoso.

6.2. Ocorrência e distribuição de larvas de Carangidae

Entre maio de 2012 e agosto de 2013, 71 larvas de Carangidae, representando 2 espécies (*Chloroscombrus chrysurus* e *Naucrates ductor*), e 1 gênero (*Oligoplites* spp.) foram identificados na BTS, onde *C. chrysurus* e *Oligoplites* spp. foram os taxa mais abundantes. Mafalda Jr. *et al.* (2008) identificou na Baía de Todos os Santos apenas dois gêneros de Carangidae (*Oligoplites* spp e *Caranx* spp), sendo que apenas *Oligoplites* spp também foi registrado neste estudo. Desta forma os resultados obtidos ampliam a lista taxonômica para os carangídeos da BTS. Na zona costeira do litoral norte da Bahia (Mafalda Jr. *et al.*, 2004), a família esteve representada por 3 espécies: *Caranx bartholomei*, *Caranx chrysus* e *C. chrysurus*, onde apenas esta última espécie foi encontrada na BTS. Na zona oceânica do litoral norte da Bahia e em frente a Salvador, foram encontradas larvas de *C. chrysurus*, *Trachurus lathami* e *Decapterus pinctatus* (Souza & Mafalda Jr., 2008), evidenciando a riqueza da família Carangidae no norte da Bahia e a origem oceânica Tropical das larvas de *C. chrysurus* que penetram o interior da BTS sendo transportadas para o estuário do Paraguaçu. Pereira (2013) aponta a espécie *C. chrysurus* como indicadora de água Tropical.

As larvas de Carangidae foram responsáveis por aproximadamente 9% do total de larvas de peixes capturadas no período de estudo e estiveram presentes em 39% do total de amostras, sendo por isto consideradas raras e pouco frequentes. De uma maneira geral as assembleias de larvas de peixes presentes em estuários brasileiros estão estruturadas em torno das famílias Gobiidae, Sciaenidae, Engraulidae, Clupeidae e Sparidae (Bartella-Bergan *ET al.* 2002; Joeux *ET al.*, 2004; Bonecker, 2009; Pereira 2013), onde a família Carangidae não costuma ser muito importante. Na BTS, as famílias Gobiidae e Engraulidae foram as mais abundantes (Katsuragawa *et al.*, 2011; Mafalda *et al.*, 2008; Pereira, 2013), mas a família Carangidae contribui com abundância relativa máxima de 14% (Mafalda *et al.*, 2008). A região estuarina da BTS é considerada uma importante área de desova e desenvolvimento de muitas espécies de Carangidae (Katsuragawa *et al.*, 2011).

No litoral norte da Bahia (Mafalda Jr. *et al.*, 2004), as larvas de Carangidae apresentaram abundância relativa máxima de 21% e frequência de ocorrência de até 67%. Costa (2009) encontrou Carangidae entre as 8 famílias mais abundantes na baía da

Babitonga. Contudo, na baía de Guanabara, no Rio de Janeiro (Castro *ET al.*, 2005) e no estuário do rio Vaza-Barris em Sergipe (Santos, 2012) os carangídeos não estiveram presentes entre os taxa mais abundantes e frequentes.

A distribuição espaço-temporal das larvas de carangídeos foi influenciada por temperaturas mais elevadas e pelo maior biovolume de mesozooplâncton, mas não esteve relacionada com a salinidade, turbidez e material particulado em suspensão. Diversos estudos também relatam que a temperatura é uma importante variável ambiental que influencia a distribuição sazonal do ictioplâncton (Castro *et al.*, 2005; Santa'Anna, 2005; Mafalda Jr. *et al.*, 2008; Costa *et al.*, 2009) e que as maiores densidades de larvas ocorrem nos meses em que as temperaturas apresentam valores mais elevados. Porém em um estudo realizado por Silva *et al.* (2011), em quatro estuários no Pará, onde a variação térmica tem uma baixa amplitude, a temperatura não foi fator limitante para estágios iniciais de peixes.

7. CONCLUSÕES

Apesar do padrão irregular de precipitação pluviométrica mensal, observado entre maio de 2012 e agosto de 2013, os valores mais elevados de temperatura e salinidade foram registrados nos meses de clima seco, quando predominou a massa de água Tropical.

Foi verificado um gradiente oceanográfico espacial, ao longo do perfil BTS, gerado em função do aumento de temperatura, turbidez, MPS e biovolume de mesozooplâncton, que foi acompanhada por uma diminuição da salinidade para o interior da BTS.

Entre maio de 2012 e agosto de 2013 foram identificadas 2 espécies (*Chloroscombrus chrysurus* e *Naucrates ductor*) e 1 gênero (*Oligoplites* spp) de Carangidae ocorrendo na Baía de Todos os Santos.

Provavelmente, devido ao gradiente climatológica alterado não foram detectadas modificações temporais significativas na ictiofauna larval de carangídeos.

A riqueza de espécies de larvas de peixes e a abundância total de larvas de peixes tendem a aumentar da zona costeira em direção ao interior da BTS, indicando a importância das áreas estuarinas como local de crescimento.

As larvas de *Chloroscombrus chrysurus* e *Oligoplites* spp. estiveram concentradas na estação 3, localizada na desembocadura do estuário do rio Paraguaçu, indicando o seu transporte da zona costeira para áreas de crescimento localizadas no interior da BTS.

As larvas de carangídeos foram influenciadas por temperaturas mais elevadas e pelo maior biovolume de mesozoplâncton.

Não foi detectada influência da salinidade, turbidez e material particulado em suspensão sobre a distribuição espaço-temporal das larvas de Carangidae.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M., AYRES Jr. M., AYRES, D.L., SANTOS, A.S. 2000. **BioEstat 2.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas.** Belem, Sociedade Civil Mamirauá, 272p.

BANNIKOV, A. F., 1987, On the taxonomy, composition and origin of the Family Carangidae. **Journal of Ichthyology.**, 27, 1-8.

BARLETTA-BERGAN, A., BARLETTA, M., SAINT-PAUL. U. 2002. Structure and Seasonal Dynamics of Larval Fish in the Caeté River Estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 54: 193-206.

BECK, M.W., HECK, K.L., ABLE, K.W. & CHILDERS, D.L. 2001. The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. **BioScience**, 51: 633-641.

BERRY, F. H.; SMITH-VANIZ W. F., 1978. Carangidae. In: W. FISHES ed. 1978. FAO species identification sheets for fisheries purposes. Western Central Atlantic. Fishingarea 31. Rome, **FAO**, v.1.

BOEHLERT, G.W. AND B.C. MUNDY (1988). Roles of behavioral and physical factors in larval and juvenile fish recruitment to estuarine nursery areas. In M.P. Weinstein. editor. Larval fish and shellfish transport through inlets. **American Fisheries Society Symposium** 3:51- 67.

BONECKER, A.C.T., CASTRO, M.S., NAMIKI, C.A.P., BONECKER, F.T. & BARROS, F.B.A.G. 2007. Larval fish composition of a tropical estuary in northern Brazil (2°18'-2°47'S/044°20'- 044°25'W) during the dry season. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 2(3): 235-241.

CAMPOS, E. D., GONÇALVES, J. E. & IKEDA, Y. 1995 Water mass structure and geostrophic circulation in the South Brazil Bight – Summer of 1991. **J. Geophys. Res.**, 100(C9):18537-18550.

CAMPOS, P. N. ; CASTRO, M.S. ; BONECKER, A. C. T. Occurrence and distribution of Carangidae larvae (Teleostei, Perciformes) from the Southwest Atlantic Ocean, Brazil (12-23 C). **Journal of Applied Ichthyology**, v. 26, p. 920-924, 2010.

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, L.L.M. 2001. O ictioplâncton do estuário do rio Piraquê-Açu, ES. **Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas**. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 43p.

CASTRO, M. S., BONECKER, A.C.T. & VALENTIN, J.L. 2005. Seasonal variation in fish larval at entrance of Guanabara Bay, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48(1): 121-128.

COSTA, M.D.P. & CONCEIÇÃO, J.M.S. 2009. Composição e abundância de ovos e larvas de peixes na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 4(3): 372-382.

CIRANO, M., LESSA, G.C. 2007. Oceanographic characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. **Revista Brasileira de Geofísica**, 25: 363-387.

CRA – CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS, 2001. Avaliação das águas costeiras superficiais. **Relatório Técnico, Avaliação Ambiental**. Salvador, BA.

DA SILVA, E.M. 1994. Programa de monitoramento dos ecossistemas ao norte da Baía de Todos os Santos – Estudos hidrobiológicos. **Relatório técnico-científico parcial**. Salvador, BA.

DHN, Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Cartas de Corrente de Maré. Porto de Salvador**. Niterói. 1975

DITTY J. G.; SHAW R. F.; COPE J. S. (2004), Distribution of carangid larvae (Teleostei: Carangidae) and concentrations of zooplankton in the northern Gulf of Mexico, with illustrations of early *Hemicaranx amblyrhynchus* and *Caranx* spp. **Larvae. Mar. Biol.**, 145, 10011014.

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., 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 Northwest Atlantic Fishing Science**, 4: 1-423

FERREIRA, A.N. 2011. Avaliação do impacto da dragagem sobre a associação fitoplanctônica do Porto de Aratu, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Dissertação de Mestrado**, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 72p.

FERREIRA, A.N., BERETA, M., MAFALDA JR., P. 2012. Avaliação do impacto da dragagem sobre a associação fitoplanctônicas, do Porto de Aratu, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, 45 (1): 30-46

FRANK, K.T. & W.C. LEGGETT. 1983. Multispecies larval fish associations: accident or adaptation? **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 40: 754-762.

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

GROTHUES, T.M. & COWEN, R.K. 1999. Larval fish assemblage and water mass history in a major faunal transition zone. **Continental Shelf Research**, 19: 1171-1198

GUZMAN, J.S. & NUNES FILHO, J. 1997. Estudo Hidrográfico para o Gasoduto Itaparica-Aratu. **PETROBRÁS**, Salvador, BA.

HATJE, V. & ANDRADE, J.B. 2009. **Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos**. Salvador: EDUFBA; 2009.

HEATH, M. R., 1992. Field investigations of the early life stages of marine fishes. **Advances in Marine Biology** 28, 1–174.

Holmes, T.H. & M.I. McCormick, 2010. Smell, learn and live: the role of chemical alarm cues in predator learning during early life history in a marine fish. **Behavioural Processes**, 83: 299-305

JOEUX, J.C., PEREIRA, B.B, ALEMIDA, H.G. 2004 The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance of a Brazilian tropical estuary. **Journal of Plankton Research**, 26 (11): 1277-1287.

JOHANNES, R.E. 1978. Reproductivity strategies of coastal marine fishes in the tropics. **Environmental Biology of fishes**, 3: 65-84.

KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y., 1992, Distribution and abundance of carangid larvae in the southeastern Brazilian bight during 1975-1981. **Bolm. Inst. Ocea.** 40: (1/2). 55-78.

KATSURAGAWA, M., ZANI-TEIXEIRA, M. L., GOÇALO, C. G., OHKAWARA, M. H.; ITAGAKI, M. K. 2011. Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos os Santos and Camamu Bays, Bahia State, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 59 (1): 97-109.

KIORBOE, T. & HANSEN, J.L.S. 1993. Phytoplankton aggregate formation: observations of patterns and mechanisms of cell sticking and the significance of exopolymeric material. **Journal of Plankton Research**, 15(9):993-101.

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

LESSA, G.C., CIRANO, M., TANAJURA, C.A.S. & SILVA, R.R. 2009. Oceanografia Física. In: Hatje V. & Andrade, J.B. (Org). **Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos**. Salvador: EDUFBA; 2009. 1:68-119.

LOPES, C.L. 2006. Variação espaço-temporal do icteoplâncton e condições oceanográficas na região de Cabo Frio. **Tese de Doutorado**, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 226p.

MAFALDA JR., P.O., SOUZA, P.M., SILVA, E.M. 2003. Estrutura hidroquímica e biomassa planctônica no Norte da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography, Recife**, 31(1): 31-51.

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

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.O., SINQUE, C.; MUELBERT, H. 2006. Associações de Larvas de Peixes na Costa Norte da Bahia. **Atlântica, Rio Grande**, 28(1): 5-11.

MAFALDA JR, P. O. ; 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 and Management**, 11(4): 457-464.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. (1980), **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pp.96.

MOSER, H.G. & SMITH, P.E. 1993. Larval fish assemblage and oceanic boundaries. **Bull. Mar. Sci.**, 53(2):283-289.

NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G., GORISSEN, M.W., MEIJER, G.J., VAN HOF, T., HARTOG, C. 2000. Importance of mangroves, seagrass beds and shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes. Using a visual census technique. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 51: 31-44.

NAVARRO-RODRIGUEZ, M.C., GUEVARA, L.F.G., FLORES-VARGAS, R., RUELAS, M.E.G. & GONZÁLEZ, F.M.C., 2006. Composición y variabilidad del icteoplâncton de la laguna El Quelele, Nayarit, México. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, 41(1): 35-43.

NELSON, J. S., 1994, **Fishes of world**. New York, John Wiley e Sons.

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

NONAKA R. H.; MATSUURA Y.; SUZUKI K. (2000), Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. **Fish. Bull.**, 98, 767–784.

PEREIRA, X. S. 2013. A influência da estrutura oceanográfica na dispersão do ictioplâncton na Baía de Todos os Santos, Bahia. **Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 64p.

PRAHL, F.G. & CARPENTER, R. 1979. The role of zooplankton fecal pellets in the sedimentation of polycyclic aromatic hydrocarbons in Dabob Bay, Washington. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, 43(12):1959–1972.

RIBEIRO, C., WANIEK, J.J. & SHARPLES, J. 2003. Observations of the spring–neap modulation of the gravitational. **Ocean Dynamics**, 54: 299-306.

RICHARDS, W. J. 2006. Early Stages of Atlantic Fishes: An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. **CRC Press**, Boca Raton, Florida, 2640 p.

SANT'ANNA, R.O. 2005. Variação espacial, sazonal e nictemeral da comunidade ictioplanctônica no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-Mirim (ES-Brasil). **Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia**. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 57p.

SANTOS, R.V.S. 2012. Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 44p.

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

SILVA, A.C., MANGAS, A.P., PALHETA, G.D.A. & MELO, N.F.A.C. 2011. Caracterização do ictioplâncton de quatro estuários da microrregião do Salgado do estado do Pará-Brasil. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, 11 (1): 33-44.

SOUZA, C. S.; MAFALDA JUNIOR, P. O. (2008). Distribution and Abundance of Carangidae (Teleostei, Perciformes) Associated with Oceanographic Factors along the Northeast Brazilian Exclusive Economic Zone. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51: 1267-1278.

SUMMERHAYES, CP, PN COUTINHO, AMC FRANÇA & JP ELLIS. 1975. The influence of upwelling on suspended matter and shelf sediments off Brazil. Part III - Salvador to Fortaleza, northeastern Brazil. **Contr. Sedimentology**, 4: 44-78.

UFBA - CODEBA - SEP. 2011. Programa de Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto organizado de Salvador. Relatório Integrado das Campanhas de Pré Dragagem, Dragagem e Pós-dragagem. **Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia**.

ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical Analysis**. New York, Prentice Hall.

