

LÍGIA MARA COSER

**AVALIAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE O ICTIOPLÂNCTON E A MARÉ NO
CANAL DA PASSAGEM, VITÓRIA - ES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o Dr. Jean-Christophe Joyeux

VITÓRIA

2003

LÍGIA MARA COSER

**AVALIAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE O ICTIOPLÂNCTON E A MARÉ NO
CANAL DA PASSAGEM, VITÓRIA - ES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 03 de abril de 2003.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Jean-Christophe Joyeux
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Luiz Fernando L. Fernandes
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Camilo Dias Júnior
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

- Agradeço aos meus pais por todo amor dedicado a mim, por acreditarem que seria capaz de chegar até aqui e capaz de ir muito mais longe, por vibrarem comigo em todas as minhas vitórias e me ajudarem frente todos os desafios;
- Ao meu orientador Jean-Christophe Joyeux, que me concedeu o grande privilégio de trabalhar a seu lado e que sempre esteve presente quando precisei, mostrando-se um excelente orientador e um grande amigo;
- Ao meu irmão Thiago, que como eu, escolheu a Biologia como profissão, por todo carinho e companheirismo dedicado;
- A minha irmã Lívia, por ter sido o meu exemplo de garra e perseverança;
- Ao Fabrício, que se tornou um amigo e irmão, pela sua empolgação em tudo o que faz;
- Ao Bruno e Raphael por me ajudarem no início do trabalho no laboratório e pela amizade;
- A Ana Cláudia e Selvagem (Leandro) pela satisfação de tê-los como companheiros;
- A minha amiga Kamila, que como já dizia o meu também amigo Kleber, me levou para o mau caminho, no bom sentido, é claro!
- A todos os colegas e amigos que de alguma forma que sempre estiveram presentes;
- A todos os professores que contribuiriam para a minha formação como bióloga;
- Aos professores Luiz Fernando L. Fernandes e Camilo Dias Júnior por terem aceito participar da banca;
- Àqueles que não foram citados, peço desculpas, mas saibam que tiveram importância em minha formação como profissional.

RESUMO

A composição da comunidade de larvas e ovos de peixes e a influência da maré sobre esta foram estudadas em um dos canais que ligam a baía de Vitória ao oceano, o Canal da Passagem. Foram realizadas 24 campanhas entre janeiro 1999 e fevereiro 2000, totalizando 144 amostras. Seis amostras foram coletadas passivamente em cada campanha no período de maré enchente noturna, sendo a primeira duas horas depois do início da maré enchente e as subsequentes a 20 minutos de intervalo. Os arrastos foram feitos com uma rede cilindro-cônica de malha de 330 μ m, com duração de 5 minutos, na camada subsuperficial da coluna d'água. Dados físico-químicos foram obtidos com um multiparâmetro. Foram identificadas 9.752 larvas de peixe e enumerados 16.426 ovos de peixes para as 24 campanhas. Sessenta *taxa* foram identificados, sendo Engraulidae e *Microgobius meeki* os *taxa* mais abundantes. Análises de correlação não linear de Spearman e análises de variância (ANOVAs) mostraram que os descritores da comunidade (abundância total, número de *taxa* e número de indivíduos) e as abundâncias dos *taxa* *Elops saurus* e Engraulidae variaram significativamente em função da amplitude da maré. Todas essas variáveis mostraram um aumento em marés de maior amplitude. A abundância dos *taxa* *Ctenogobius beleosoma*, *Gobionellus stomatus*, *Micropogonias furnieri* e dos ovos variaram significativamente durante as duas horas centrais da maré enchente, mostrando um aumento no decorrer deste período.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1. Objetivo Geral	8
2.2. Objetivos Específicos	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
3.1. Área de estudo	9
3.2. Amostras	10
3.3. Processamento das amostras	12
3.4. Análises Estatísticas	13
4. RESULTADOS	15
4.1. Características Físico-Químicas.	15
4.1.1. Temperatura.....	15
4.1.2. Oxigênio Dissolvido	15
4.1.3. Pluviosidade e salinidade	16
4.1.4. Amplitude da maré	17
4.2. Dados Bióticos	18
4.2.1. Caracterização das comunidades	18
4.2.2. Padrões gerais de abundância	25
4.3. Análises estatísticas	30
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÕES	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas de transição entre o continente e o oceano, sujeitos à intensa ação de forças físicas, dentre as quais destacam-se a entrada de água doce e as oscilações de maré, que aliados a fatores abióticos e a própria morfologia de seu curso, dão origem a uma grande complexidade de processos hidrodinâmicos (Barletta - Bergan *et al.*, 2002). As interações entre os processos físicos conferem a estes sistemas uma grande variabilidade temporal e espacial, as quais vão condicionar a composição das comunidades biológicas e a natureza e ocorrência dos processos biogeoquímicos.

Muitas espécies de interesse econômico desovam no oceano e suas larvas entram nos estuários para alcançarem áreas de criação (os berçários estuarinos). Desta forma os estuários abrigam importantes recursos pesqueiros (Muelbert & Weiss, 1991). Para a maioria das espécies de peixes, ocorre uma grande mortalidade durante os estágios iniciais de desenvolvimento. Portanto, é essencial que as larvas e os ovos de peixes se desenvolvam em habitats que maximizem a probabilidade de sobrevivência das espécies (Lazzari, 2001). Desta forma, os estuários assumem expressiva importância para vários organismos estuarinos e estuarino- dependentes. Suas águas e sistemas adjacentes (manguezais, marismas, etc.) servem de refúgio para reprodução, oferecendo proteção contra predadores e uma rica fonte de alimentos (Muelbert & Weiss, 1991, Barletta-Bergan *et al.*, 2002). Portanto, a compreensão dos mecanismos responsáveis pelo recrutamento das espécies, enquanto ainda no estágio larval, através das entradas dos estuários, são essenciais para compreender a variação anual no recrutamento das espécies de peixe (Hettler, 1998).

Mecanismos responsáveis pelo transporte e a retenção de larvas nas áreas estuarinas também influenciam a distribuição temporal ou espacial destas (Smith & Stoner, 1993). Além dos aspectos físicos (correntes, marés), o transporte de larvas para os estuários pode envolver dois processos comportamentais distintos. Ambos consistem num deslocamento vertical diurno, sendo o primeiro independente da maré, e o segundo dependente da fase da maré (Joyeux, 1998). Este é freqüentemente chamado TST, sigla para "Tidal Stream Transport". As larvas pelágicas, ou seja, aquelas que são mais abundantes na parte superior da coluna

d'água, utilizam preferencialmente o primeiro tipo. As larvas demersais, que são mais abundantes na parte inferior da coluna d'água, geralmente utilizam o segundo tipo. A teoria supõe que o segundo tipo é mais eficiente em relação ao posicionamento horizontal. Assim, as espécies que utilizam e aquelas que não utilizam o TST podem ter distribuição horizontal diferenciada dentro dos estuários, especialmente nas áreas mais dinâmicas destes.

Ao longo da história, grandes cidades foram construídas no entorno de estuários, como as cidades do Rio de Janeiro, Nova Iorque, Londres, Hamburgo, Cairo, dentre outras e, ainda hoje, a ação antrópica altera sensivelmente estes sistemas. O lançamento de despejos domésticos e industriais, além da modificação das suas características por dragagens, aterros, modificações de curso, desmatamento de margens e assoreamento, reduz drasticamente o potencial de exploração dos recursos naturais.

O estuário da baía de Vitória não escapa deste padrão. Ele apresenta como característica morfológica mais marcante duas comunicações com o oceano Atlântico, influenciando toda sua hidrodinâmica (Donatelli, 1998). A entrada meridional, conhecida por Canal do Porto, é de origem tectônica, larga e funda. A entrada do norte, o Canal da Passagem é estreita, rasa e canalizada por paredes de concreto até a ponte da Passagem. À montante, o canal é beirado por extensas áreas de mangue, onde o manguezal forma um ecossistema consorciado ao estuário. O canal do Porto possui um grande tráfego de navios devido as atividades portuárias exercidas nos portos de Vitória e Vila Velha e o canal da Passagem sofre grande influência de despejos de esgoto doméstico dos bairros que margeiam o canal, Jardim da Penha e Praia do Canto, o que afeta nitidamente os parâmetros químicos da coluna d'água, além de aterros que alteram sua hidrodinâmica (Pereira *et al.*, 2000).

Os estudos sobre a fauna de peixes e sua dinâmica são ainda incipientes nos estuários capixabas, tanto na baía de Vitória (Almeida *et al.*, 2000, Pereira *et al.*, 2000; Fonseca, 2003; Pereira 2003) que em outros estuários (Castro, 2001). O presente estudo visa a estimar a influência das forças de maré sobre a variação da estrutura da comunidade ictioplânctônica no Canal da Passagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Determinar a influência da maré sobre as comunidades ictioplanctônicas do Canal da Passagem.

2.2. Objetivos Específicos

- Descrever a comunidade ictioplanctônica do Canal da Passagem no período noturno da maré enchente;
- Avaliar a variação temporal das características da comunidade e da abundância dos taxa mais representativos no decorrer da maré;
- Determinar se a amplitude da maré influencia na composição da comunidade ou na abundância dos taxa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A baía de Vitória está localizada na cidade de Vitória, Espírito Santo, compreendendo uma área total de 35,47 km² (Donateli, 1998). Esta contorna toda ilha de Vitória, uma área urbana, portuária e industrial. A baía de Vitória é margeada por um extenso manguezal, com uma superfície de aproximadamente 30 km² (Donateli, 1998), que se encontra em um estuário cuja topografia é bastante diferenciada ao longo de sua extensão, com profundidade que pode alcançar até 23 metros (no canal do Porto), e largura variando de 1600 até menos de 30 metros (no canal da Passagem) em diferentes pontos de seu percurso (Figura 1).

Os estudos foram realizados em uma das aberturas da baía de Vitória, o canal da Passagem sendo o ponto amostral na latitude 20°17'09,6"S e longitude 40°18'12,96"W. Como ilustrado pelo fenômeno do “tombo de maré” que acontece no Canal da Passagem, a morfologia da baía induz um regime hidráulico peculiar que possivelmente afeta os processos de reprodução, migração e recrutamento de espécies estuarinas e estuarino-dependentes.

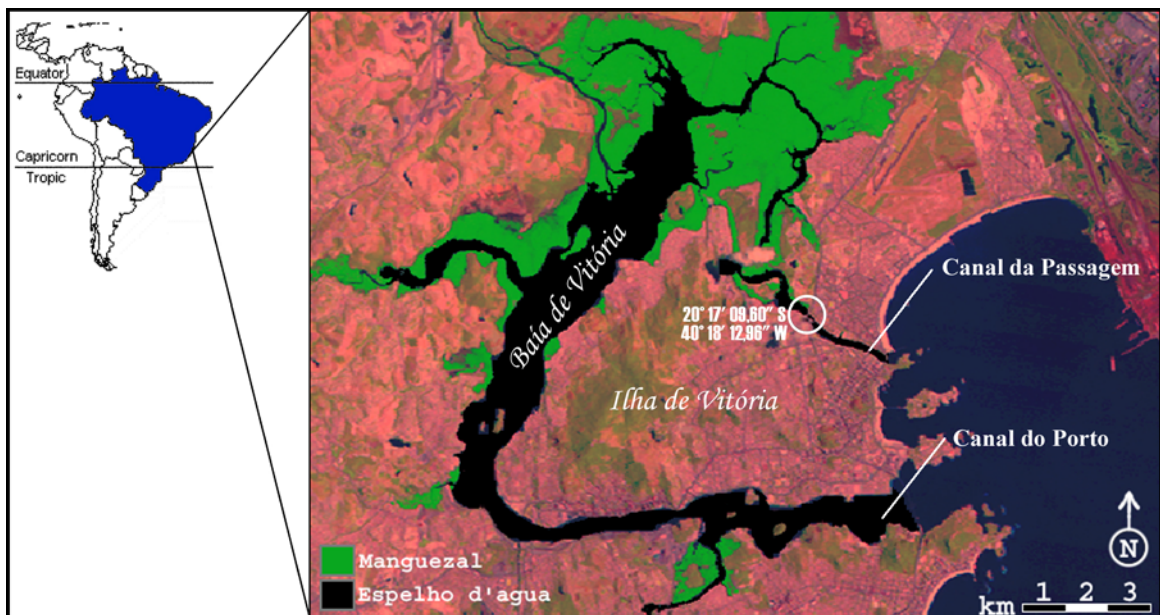


Figura 1: Representação da baía de Vitória baseada numa imagem obtida do satélite Landsat, em 1999, com resolução de 30 metros. O círculo indica o ponto amostral no Canal da Passagem.

3.2. Amostragens

No período de 22 de janeiro de 1999 a 02 de fevereiro de 2000 foram realizadas 24 campanhas com a periodicidade de $16 (\pm 8)$ dias (Tabela 1). Em cada campanha foram coletadas seis amostras durante marés enchentes noturnas. A primeira amostra foi coletada duas horas depois do início da maré enchente e as 5 seguintes a intervalos de 20 minutos. Desta forma, apenas a parte central da maré foi amostrada.

Os arrastos foram realizados de maneira passiva a partir da ponte da Passagem, de onde a rede era lançada, com o auxílio de um sistema de roldanas, de uma altura de 4 metros. A profundidade do canal nesse local é de 0,5 metro em maré baixa de sizígia. A ponte está localizada a cerca de 1,9 km de distância da entrada deste canal, na praia de Camburi.

Os arrastos tiveram uma duração média de 5 minutos, e foram realizados com o uso de uma rede cilindro-cônica com malha de $330 \mu\text{m}$, 3 m de comprimento e abertura da boca de 60 cm de diâmetro (Figura 2). A boca da rede estava equipada com um fluxômetro mecânico (General Oceanics 2030R) calibrado.

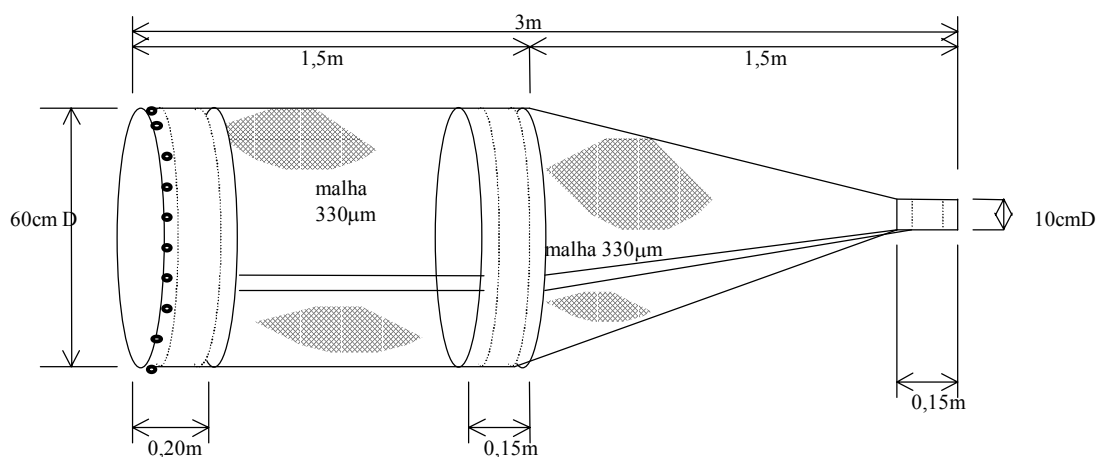


Figura 2: Rede utilizada para coleta de ictioplâncton no Canal da Passagem, Vitória - ES. O desenho mostra as suas medidas, as quais não estão representadas em escala.

Tabela 1: Dados gerais da amostragem de ictioplâncton no Canal da Passagem. * indica as amostras processadas para o presente estudo (ver 3.3. Processamento das amostras); +: indica as coletas onde houve amostras fracionadas. Intervalo é o número de dias entre coletas consecutivas. Bimestre é o agrupamento de meses de amostragem utilizado em algumas análises.

Coleção	Data	Hora de início	Intervalo (dias)	Amplitude da maré (m)	Bimestre
1	22-Jan-99	3:24		1,1	Jan-Fev(1)
2 ⁺	11-Fev-99	22:05	20	1	Jan-Fev(1)
3 ⁺	1-Abr-99	0:15	49	1,3	Mar-Abr
4*	17-Abr-99	0:05	16	1,3	Mar-Abr
5 ⁺	28-Abr-99	0:00	11	1,3	Mar-Abr
6*	18-Mai-99	0:55	20	0,8	Mai-Jun
7	26-Mai-99	21:35	8	1	Mai-Jun
8*	18-Jun-99	3:25	23	0,7	Mai-Jun
9	1-Jul-99	0:25	13	0,9	Jul-Ago
10*	16-Jul-99	1:05	15	0,9	Jul-Ago
11	30-Jul-99	0:00	14	1,1	Jul-Ago
12*	12-Ago-99	0:10	13	1,2	Jul-Ago
13	26-Ago-99	0:05	14	1,3	Jul-Ago
14*	9-Set-99	0:10	14	1,4	Set-Out
15 ⁺	23-Set-99	0:05	14	1,4	Set-Out
16*	5-Out-99	0:05	12	0,9	Set-Out
17 ⁺	19-Out-99	21:15	14	0,6	Set-Out
18*	18-Nov-99	21:20	30	0,8	Nov-Dez
19	27-Nov-99	3:20	9	1,2	Nov-Dez
20*	7-Dez-99	0:05	10	1,3	Nov-Dez
21	21-Dez-99	0:10	14	1,6	Nov-Dez
22*	4-Jan-00	0:00	14	1,2	Jan-Fev(2)
23*	18-Jan-00	22:15	14	1,3	Jan-Fev(2)
24*	2-Fev-00	0:15	15	1,1	Jan-Fev(2)

Dados de salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido foram registrados a cada quarenta minutos com a utilização de um multiparâmetro (YSI 85). Para os meses de junho, agosto e outubro não houve coleta destes dados devido a falhas no equipamento (multiparâmetro). Foram obtidos dados da pluviosidade de Ponta da Fruta, Guarapari - ES (20°30'56" S, 40°21'49" W), dos anos de 1990 a 2001 (Fonte: Sistema de Informações Hidrológicas - Hidro, Versão Web 2.0, © 2001 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL). A pluviosidade mensal corresponde a soma das precipitações diárias do mês. Valores de maré alta e maré baixa foram obtidos das tábuas de maré editadas pela Marinha do Brasil - Diretoria de Hidrografia e Navegação - dos anos de 1999 e 2000.

As amostras coletadas foram fixadas em formol a 10% em campo. Após cada campanha as amostras foram armazenadas no laboratório fora da luz para evitar o despigmentação do ictioplâncton e posteriormente processadas.

3.3. Processamento das amostras

O estudo é baseado sobre um total de 144 amostras. Estas amostras pertencem a dois grupos. Um primeiro lote foi triado e identificado previamente por outros componentes do laboratório. O segundo lote foi processado para o presente estudo. Ambos os lotes foram utilizados nas análises (Tabela 1).

No laboratório, todas as amostras foram processadas, compreendendo duas etapas. Na primeira etapa foi realizada a triagem das amostras, onde o ictioplâncton foi separado do resto do material planctônico e armazenado em pequenos potes (15 ml) contendo formol a uma concentração de 5%.

As amostras do primeiro grupo que continham uma grande abundância de larvas e de ovos foram fracionadas usando-se um subamostrador de Folsom (até 1/4 para larvas e 1/8 para ovos).

Devido à grande complexidade em identificar ovos de peixes e a falta de material sobre os mesmos, os ovos encontrados nas amostras foram apenas enumerados.

A segunda etapa do processamento das amostras foi a identificação de todo o material ictioplanctônico previamente triado. A identificação foi realizada principalmente a partir das referências gerais seguintes: Fahay (1983), Moser *et al.* (1984), Leis & Trnski (1989), Matarese *et al.* (1989), Jeyaseelan (1998), catálogo contendo fotos de larvas de peixes feito pelo Laboratório de Ictioplâncton (Departamento de Ecologia - UFES) e a edição preliminar de Richards (2003). Para larvas mais desenvolvidas (juvenis), foram utilizados: Figueiredo & Menezes (1978, 1980 e 2000), Menezes & Figueiredo (1980 e 1985), Barletta & Corrêa (1992), Smith (1997) e Carvalho-Filho (1999).

A abundância para as larvas e para os ovos ($n^{\circ}/100m^3$) foi calculada para cada amostra. O dado de volume utilizado é aquele referente a fração triada. O volume da amostra foi obtido dos dados do fluxômetro (números da entrada na água e na saída) e o diâmetro da rede.

3.4. Análises Estatísticas

O teste não paramétrico de Spearman (Bradley, 1968), com significância de 5% ($\alpha = 0,05$) foi utilizado para testar as correlações entre abundância dos taxa mais representativos, assim como as correlações entre esses e algumas variáveis amostrais e de descrição da comunidade.

Testes de análise de variância (ANOVA) foram aplicados sobre algumas variáveis descritoras da comunidade (número de taxa, número de indivíduos e abundância total), as abundâncias dos doze taxa mais representativos nas amostras e a abundância de ovos. O bimestre (7 categorias: janeiro-fevereiro 1999, março-abril, maio-junho, julho-agosto, setembro-outubro, novembro-dezembro e janeiro-fevereiro 2000) e a amostra (6 categorias: 1, 2, 3, 4, 5, 6, representando as 6 amostras coletadas a intervalos de 20 minutos) foram utilizadas como variáveis dependentes categoriais. A amplitude da maré e o volume triado foram incluídos como co-variáveis contínuas. A amplitude da maré foi determinada através da diferença entre os valores de maré baixa e maré alta e esta amplitude não variou entre as 6 amostras. Os valores da maré foram obtidas das tábuas de maré (elevações). As ANOVAs de tipo III são baseadas sobre 144 valores (ou seja, amostras). Todas as

variáveis contínuas foram testadas por normalidade e homoscedasticidade (homogeneidade das variâncias) pelo teste de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors (Legendre & Legendre, 1983) e eventualmente transformadas [$x' = \log_{10}(x + 1)$, onde x' é a variável transformada e x é a variável original] para se aproximar dos requerimentos das análises paramétricas.

4. RESULTADOS

4.1. Características Físico-Químicas.

4.1.1. Temperatura

A temperatura da superfície da água apresentou um padrão de variação sazonal, com médias máximas de 28^oC nos meses de janeiro e fevereiro de 1999 e mínimas de 22^oC nos meses de setembro e outubro de 1999 (Figura 3). Variações de temperatura entre coletas consecutivas foram, as vezes, importantes, alcançando 3,2^oC entre as coletas 14 - 15 de setembro de 1999.

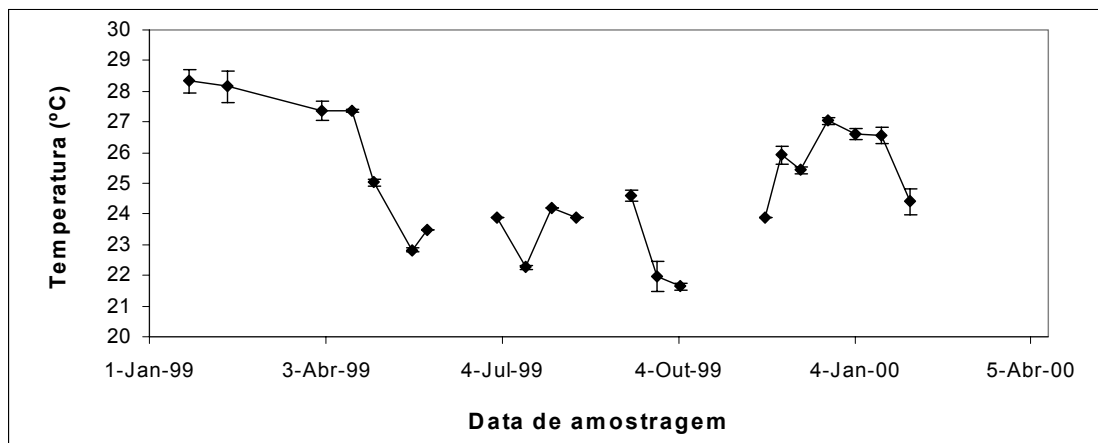


Figura 3: Variação da temperatura da superfície da água no período de amostragem (± 1 desvio padrão) no Canal da Passagem. O eixo da temperatura inicia-se em 20^oC. As interrupções indicam que os dados não foram coletados.

4.1.2. Oxigênio Dissolvido

Quanto à concentração de oxigênio dissolvido, os maiores valores foram observados nos meses de janeiro de 2000 e fevereiro de 1999 e os menores em outubro e novembro de 1999. Os valores médios máximos e mínimos para a concentração de oxigênio dissolvido foram 5,5 mg/l e 0,43 mg/l, respectivamente, mostrando uma grande variação neste parâmetro (Figura 4).

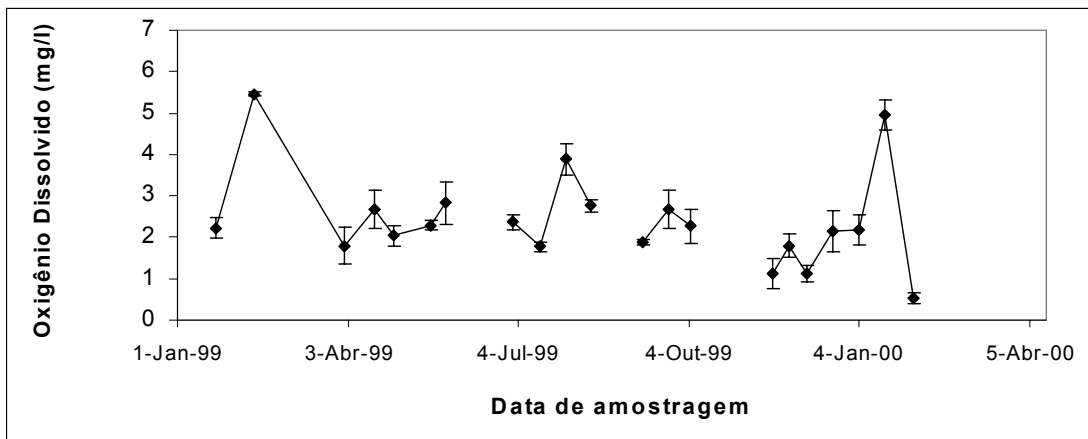


Figura 4: Variação da concentração de oxigênio dissolvido (± 1 desvio padrão) na água do Canal da Passagem, no período de amostragem. As interrupções indicam que os dados não foram coletados.

4.1.3. Pluviosidade e salinidade

Os meses que apresentaram maior pluviosidade durante o período de amostragem foram março, junho e novembro de 1999. Apenas o mês de junho de 1999 apresentou um valor "atípico" mostrando uma pluviosidade alta que não é esperada para meses de inverno (Figura 6).

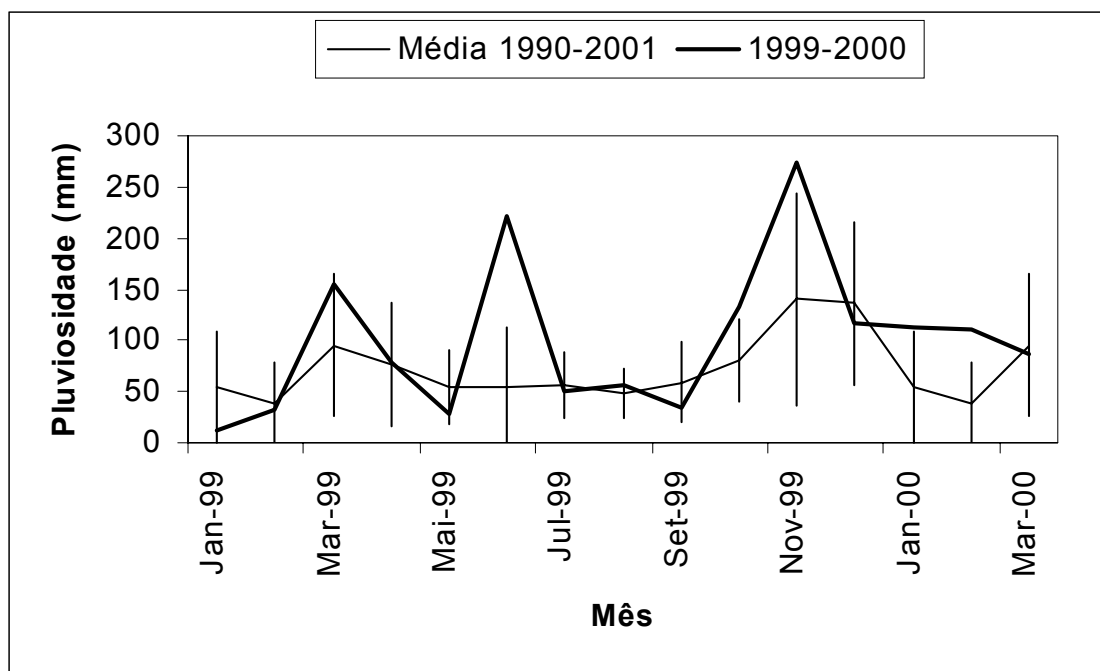


Figura 5: Variação da pluviosidade no ano de amostragem (linha grossa) e de 1990 a 2001 (linha fina; média ± 1 desvio padrão) em Ponta da Fruta.

A salinidade pode ser correlacionada com a pluviosidade, já que nos meses de maior pluviosidade os estuários recebem um maior aporte de água doce proveniente de rios e tributários. Desta maneira, maiores valores de salinidade são esperados quando se obtém menores valores de pluviosidade.

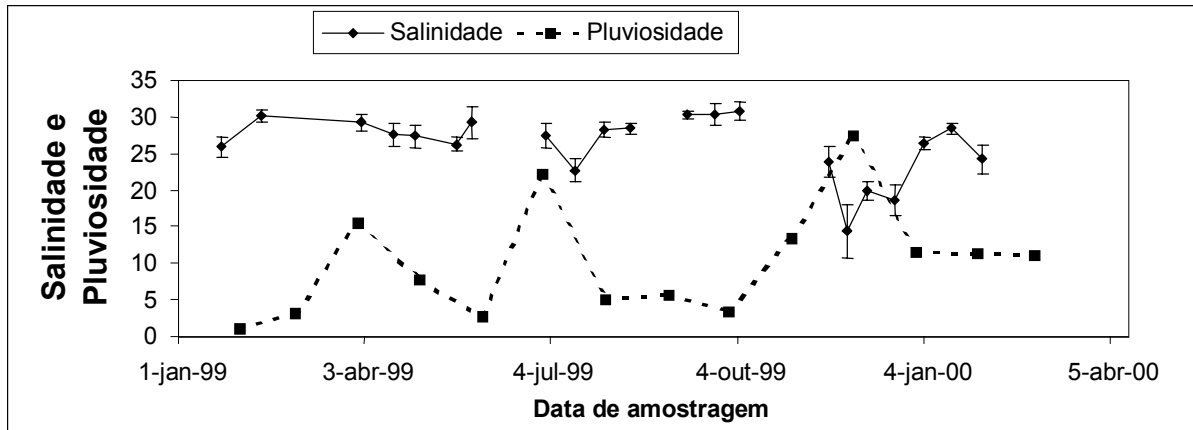


Figura 6: Variação da salinidade da água (± 1 desvio padrão) no Canal da Passagem e da pluviosidade na Ponta da Fruta, no período de amostragem. Os valores de pluviosidade (total de precipitação por mês em mm) foram divididos por 10 para uma melhor visualização e plotados no último dia do mês. As interrupções indicam que os dados não foram coletados.

Ao contrário do padrão esperado, houve pouca correspondência entre pluviosidade na Ponta da Fruta e a salinidade no Canal da Passagem, possivelmente devido à distância entre a estação meteorológica e o local de amostragem (Figura 5).

Os valores máximos de salinidade foram obtidos nos meses de outubro de 1999 e janeiro de 2000 e os mínimos foram obtidos nos meses de maio, julho e novembro de 1999 (Figura 5). A salinidade mostrou-se alta nos meses onde normalmente se encontram valores mais baixos.

4.1.4. Amplitude da maré

As marés mostraram uma amplitude prevista (pelas tábuas de maré) variando de 0,6m (em outubro de 1999), até 1,6m (em dezembro de 1999), em função das fases da lua e da alternância equinócio / solstício (Figura 7).

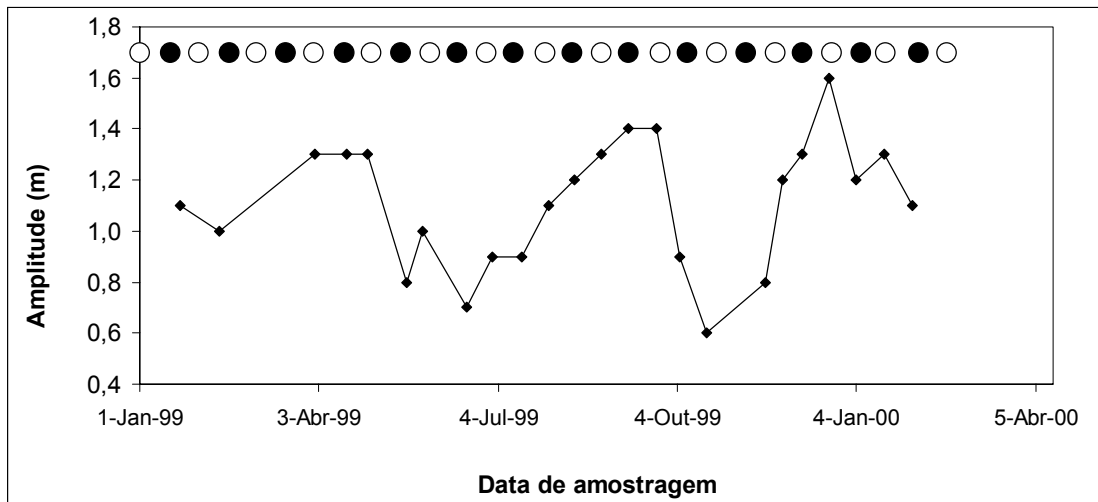


Figura 7: Variação da amplitude prevista da maré no período de amostragem, baseado nas tábuas de maré. Os círculos abertos indicam lua cheia e os círculos fechados indicam lua nova.

4.2. Dados Bióticos

4.2.1. Caracterização das comunidades

Nas 144 amostras, foram separadas 9.752 larvas de peixes, das quais 9.712 foram identificadas. Não foi possível identificar 40 larvas porque estas se encontravam mutiladas ou recém-eclodidas. Foram enumerados um total de 16.426 ovos.

Foram identificados 60 *taxa*, sendo 30 a nível de espécie, 14 a nível de gênero, 2 a nível de morfoespécie, 1 a nível de subfamília, 12 a nível de família e 1 a nível de ordem (Tabela 2).

Os *taxa* mais representativos foram Engraulidae, *Microgobius meeki*, Gerreidae, *Ctenogobius beleosoma*, *Gobionellus stomatus*, *Gobionellus oceanicus*, *Bathygobius* sp, *Atherinella brasiliensis*, *Trinectes* sp1, *Elops saurus*, *Micropogonias furnieri* e Blenniidae (Tabela 2).

Destes doze *taxa* apresentados, a família Engraulidae e o Gobiidae *Microgobius meeki* foram os mais abundantes, com uma abundância média de 83,4 e 12,03 indivíduos por 100m³, respectivamente.

Tabela 2: Lista taxonômica dos taxa ictioplanctônicos do canal da Passagem. São apresentados os valores de abundância média nas amostras, o desvio padrão e a porcentagem das amostras onde foi encontrado o taxa (N = 144). Os taxa são listados na ordem alfabética das famílias.

	Taxa	Abundância	Desvio Padrão	% presença
Achiriidae	<i>Achirus lineatus</i>	0,270	0,680	17,4
Achiriidae	<i>Achirus</i> sp	0,228	0,621	15,3
Achiriidae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	0,010	0,119	0,7
Achiriidae	<i>Trinectes</i> sp 1	0,89	2,84	24,3
Achiriidae	<i>Trinectes</i> sp 2	0,032	0,199	2,8
Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	0,701	2,898	25,7
Blenniidae	<i>Scartella aff. cristata</i>	0,327	0,999	15,3
Blenniidae		0,572	2,703	15,3
Carangidae	<i>Naucrates ductor</i>	0,005	0,061	0,7
Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp	0,076	0,288	6,9
Clupeidae		0,083	0,357	5,6
CLUPEIFORMES		0,046	0,43	1,4
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	0,287	0,922	13,2
Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	0,011	0,138	0,7
Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i>	0,209	0,582	14,9
Eleotridae		0,007	0,088	0,7
Elopidae	<i>Elops saurus</i>	0,389	0,918	20,8
Engraulidae		83,4	228	80,6
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	0,01	0,087	1,4
Exoecotidae	<i>Hyporamphus</i> sp	0,082	0,368	5,6
Gerreidae		6,97	11,4	68,1
Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i>	0,042	0,296	2,1
Gobiidae	<i>Bathygobius</i> sp	0,849	1,485	36,8
Gobiidae	<i>Ctenogobius beleosoma</i>	3,085	4,012	65,3
Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>	1,333	2,136	47,2
Gobiidae	<i>Gobionellus stomatus</i>	2,224	3,222	53,5
Gobiidae	<i>Gobiosoma nudum</i>	0,008	0,092	0,7

Tabela 2 (continuação): Lista taxonômica dos taxa ictioplanctônicos do canal da Passagem. São apresentados os valores de abundância média nas amostras, o desvio padrão e a porcentagem das amostras onde foi encontrado o taxa (N = 144). Os taxa são listados na ordem alfabética das famílias.

<i>Taxa</i>		Abundância	Desvio Padrão	% presença
Gobiidae	<i>Microgobius meeki</i>	12,034	20,404	74,3
Gobiidae	Morfoespécies <i>Ctenogobius</i>	0,073	0,404	4,2
Gobiidae	Morfoespécies <i>Gobionellus</i>	0,055	0,307	4,2
Gobiidae		0,036	0,225	2,8
Haemulidae		0,022	0,264	0,7
Labrisomidae		0,067	0,32	4,9
Mugilidae		0,015	0,132	1,4
Ophichthidae	<i>Echiopsis intertinctus</i>	0,007	0,087	0,7
Ophichthidae	<i>Myrophis punctatus</i>	0,125	0,571	8,3
Paralichthyidae		0,019	0,166	1,4
Paralichthyidae	<i>Citharychthis</i> sp	0,036	0,199	3,5
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	0,004	0,053	0,7
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,005	0,062	0,7
Sciaenidae	<i>Menticirrhus</i> sp	0,142	0,604	7,7
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	1,20	4,94	20,8
Sciaenidae	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	0,018	0,218	0,7
Sciaenidae	<i>Stellifer lanceolatus</i>	0,01	0,086	1,4
Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i>	0,14	1,23	3,5
Sciaenidae	<i>Stellifer</i> sp	0,370	1,054	16
Sciaenidae		0,021	0,253	0,7
Sparidae	<i>Archosargus</i> sp	0,344	1,328	10,4
Sparidae		0,007	0,089	0,7
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i>	0,061	0,462	2,8
Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindi</i>	0,080	0,368	4,9
Syngnathidae	Syngnathinae	0,015	0,131	1,4
Syngnathidae	<i>Syngnathus dunckeri</i>	0,05	0,289	3,5
Syngnathidae	<i>Syngnathus</i> sp	0,022	0,190	1,4

Tabela 2 (continuação): Lista taxonômica dos taxa ictioplanctônicos do canal da Passagem. São apresentados os valores de abundância média nas amostras, o desvio padrão e a porcentagem das amostras onde foi encontrado o taxa (N = 144). Os taxa são listados na ordem alfabética das famílias.

Taxa		Abundância	Desvio Padrão	% presença
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0,094	0,379	7,7
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,050	0,316	3,5
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> sp	0,099	0,350	9,0
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,017	0,206	0,7
Poeciliidae	<i>Poecilia</i> sp	0,007	0,081	0,7
Ophichthidae	<i>Ophichthus</i> sp	0,015	0,175	0,7
Não identificados		0,345	1,022	15,3
OVOS	OVOS	252	1052	84,7

Os taxa menos representativos são aqueles que apareceram em apenas uma amostra, independente do número de indivíduos. Estes foram *Ophichthus* sp (Ophichthidae), *Poecilia* sp (Poeciliidae), *Prionotus punctatus* (Triglidae), Sparidae sp, *Paralonchurus brasiliensis* (Sciaenidae), *Cynoscion leiarchus* (Sciaenidae) *Bairdiella ronchus* (Sciaenidae), Sciaenidae, *Echiopsis intertictus* (Ophichthidae), Haemulidae, *Gobiosoma nudum* (Gobiidae), *Dormitator maculatus* (Eleotridae), Eleotridae, *Trinectes microphthalmus* (Achiriidae), *Naucrates ductor* (Carangidae) (Tabela 2).

A matriz diagonal de correlações não lineares de Spearman entre as abundâncias dos vários taxa selecionados (Tabela 3) mostra algumas informações importantes. A primeira é que o taxa *Atherinella brasiliensis* não foi correlacionado significativamente com nenhum outro taxa representativo. Todas as relações significativas foram positivas, exceto aquela observada entre os taxa *Elops saurus* e *Gobionellus oceanicus*. Em relação a amplitude da maré estes taxa apresentaram correlações distintas, onde *Elops saurus* estava correlacionado positivamente com a amplitude da maré enquanto *Gobionellus oceanicus* correlacionou-se negativamente (Tabela 4). Isso pode explicar a correlação negativa existente entre esses dois taxa, sendo que cada um relaciona-se com uma amplitude de maré (grande ou pequena).

Os Gobiidae se relacionaram positivamente entre si, exceto *Gobionellus stomatus* e *Bathygobius* sp, assim como *Microgobius meeki*, que não se relacionou com nenhum outro Gobiidae. A abundância de ovos correlacionou-se positivamente com os taxa Engraulidae e *Microgobius meeki*. Este último também foi correlacionado positivamente com Engraulidae e Blenniidae.

Tabela 3: Matriz diagonal das correlações não lineares (Spearman) entre os taxa mais abundantes (N = 144). São apresentados a média e o sinal da correlação. Os taxa estão listados em ordem decrescente de abundância. — indica que o resultado não foi significativo; = diagonal.

	Engraulidae	<i>Microgobius meeki</i>	Gerreidae	<i>Ctenogobius beleosoma</i>	<i>Gobionellus stomatus</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Trinectes</i> sp1	<i>Bathygobius</i> sp	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Blenniidae	<i>Elops saurus</i>	Ovos
Engraulidae	=	< 0,001 (+)	—	0,001 (+)	—	< 0,001 (+)	—	—	—	—	0,036 (+)	—	< 0,001 (+)
<i>Microgobius meeki</i>	< 0,001 (+)	=	—	—	—	—	—	—	—	—	0,009 (+)	—	< 0,001 (+)
Gerreidae	—	—	=	0,010 (+)	—	—	—	0,002 (+)	—	—	—	—	—
<i>Ctenogobius beleosoma</i>	0,001 (+)	—	0,010 (+)	=	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	—	0,026 (+)	0,002 (+)	—	—	—	—
<i>Gobionellus stomatus</i>	—	—	—	< 0,001 (+)	=	< 0,001 (+)	0,006 (+)	—	—	—	—	—	—
<i>Gobionellus oceanicus</i>	< 0,001 (+)	—	—	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	=	—	—	0,004 (+)	—	—	0,004 (-)	—
<i>Micropogonias furnieri</i>	—	—	—	—	0,006 (+)	—	=	—	—	—	—	—	—
<i>Trinectes</i> sp1	—	—	0,002 (+)	0,026 (+)	—	—	—	=	—	—	—	—	—
<i>Bathygobius</i> sp	—	—	—	0,002 (+)	—	0,004 (+)	—	—	=	—	0,035 (+)	—	—
<i>Atherinella brasiliensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	=	—	—	—
Blenniidae	0,036 (+)	0,009 (+)	—	—	—	—	—	—	0,035 (+)	—	=	—	0,003 (+)
<i>Elops saurus</i>	—	—	—	—	—	0,004 (-)	—	—	—	—	—	=	—
OVOS	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003 (+)	—	=

Tabela 4: Matriz das correlações não lineares (Spearman) entre a abundância dos *taxa* mais abundantes e algumas variáveis amostrais ou de descrição da comunidade. São apresentados a significância e o sinal da correlação. Os *taxa* estão listados em ordem decrescente de abundância. — indica que o resultado não foi significativo. X indica as correlações que não foram testadas.

	Amostra	Amplitude	Volume triado (larva)	Volume triado (ovos)	Número de indivíduos	Número de taxa	Abundância total
Engraulidae	—	0,016 (+)	—	X	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)
<i>Microgobius meeki</i>	—	—	—	X	< 0,001 (+)	0,014 (+)	< 0,001 (+)
Gerreidae	0,039 (+)	0,022 (+)	—	X	—	—	0,012 (+)
<i>Ctenogobius beleosoma</i>	0,008 (-)	—	—	X	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)
<i>Gobionellus stomatus</i>	< 0,001 (+)	—	0,047 (+)	X	0,037 (+)	< 0,001 (+)	—
<i>Gobionellus oceanicus</i>	—	0,037 (-)	0,029 (+)	X	< 0,001 (+)	< 0,001 (+)	0,009 (-)
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,041 (+)	—	—	X	—	0,001 (+)	—
<i>Trinectes</i> sp1	—	0,001 (-)	—	X	0,005 (+)	0,002 (+)	0,050 (+)
<i>Bathygobius</i> sp	—	—	0,018 (+)	X	—	< 0,001 (+)	—
<i>Atherinella brasiliensis</i>	—	—	—	X	—	—	—
Blenniidae	0,036 (-)	—	—	X	0,006 (-)	< 0,001 (-)	0,014 (-)
<i>Elops saurus</i>	—	0,002 (+)	—	X	0,034 (+)	—	—
OVOS	≤ 0,001 (+)	—	X	—	≤ 0,001 (+)	0,021 (+)	< 0,001 (+)

A matriz de correlações não lineares entre a abundância dos *taxa* mais representativos e variáveis amostrais ou da comunidade (Tabela 4) também apresenta resultados interessantes. Essa matriz apresenta um número maior de correlações negativas do que a matriz de correlações entre *taxa* (Tabela 3). *Ctenogobius beleosoma* e Blenniidae apresentaram uma correlação negativa com a amostra, havendo uma diminuição da abundância desses *taxa* no decorrer da coleta das amostras. Entretanto, *Gobionellus stomatus* e os ovos apresentaram uma relação positiva com a amostra, havendo um aumento da abundância das amostras iniciais para as amostras finais. *Gobionellus oceanicus* e *Trinectes* sp1 mostraram uma relação negativa com a maré, ou seja, foram geralmente mais abundantes em marés de amplitudes menores. Engraulidae, Gerreidae e *Elops saurus* foram geralmente mais abundantes em marés de amplitudes maiores.

Blenniidae foi o único *taxa* que mostrou uma relação negativa com o número de indivíduos na amostra. Engraulidae e *Microgobius meeki* entre outros mostram uma relação positiva com o número de indivíduos, provavelmente porque esse são os dois *taxa* mais abundantes nas amostras coletadas no canal da passagem. Blenniidae apresentou uma relação negativa tanto com o número de *taxa* quanto para a abundância e número de indivíduos. *Gobionellus oceanicus* também apresentou uma relação negativa com a abundância total.

4.2.2. Padrões gerais de abundância

A abundância média nas amostras foi muito alta de janeiro a abril de 1999, mas este padrão não parece se repetir em janeiro e fevereiro de 2000 (Figura 8a). O número médio de indivíduos foi muito alto nos meses de janeiro a abril de 1999, que se relaciona com os resultados da abundância média (Figura 8b). Entretanto, o número médio de *taxa* se comportou de maneira muito diferente, apresentando uma variação muito mais evidente ao longo do ano (Figura 8c). Essas variáveis, segundo a ANOVA (Tabela 5), apresentaram uma relação positiva com a amplitude e com o volume, exceto a abundância que apresenta uma relação negativa com o volume.

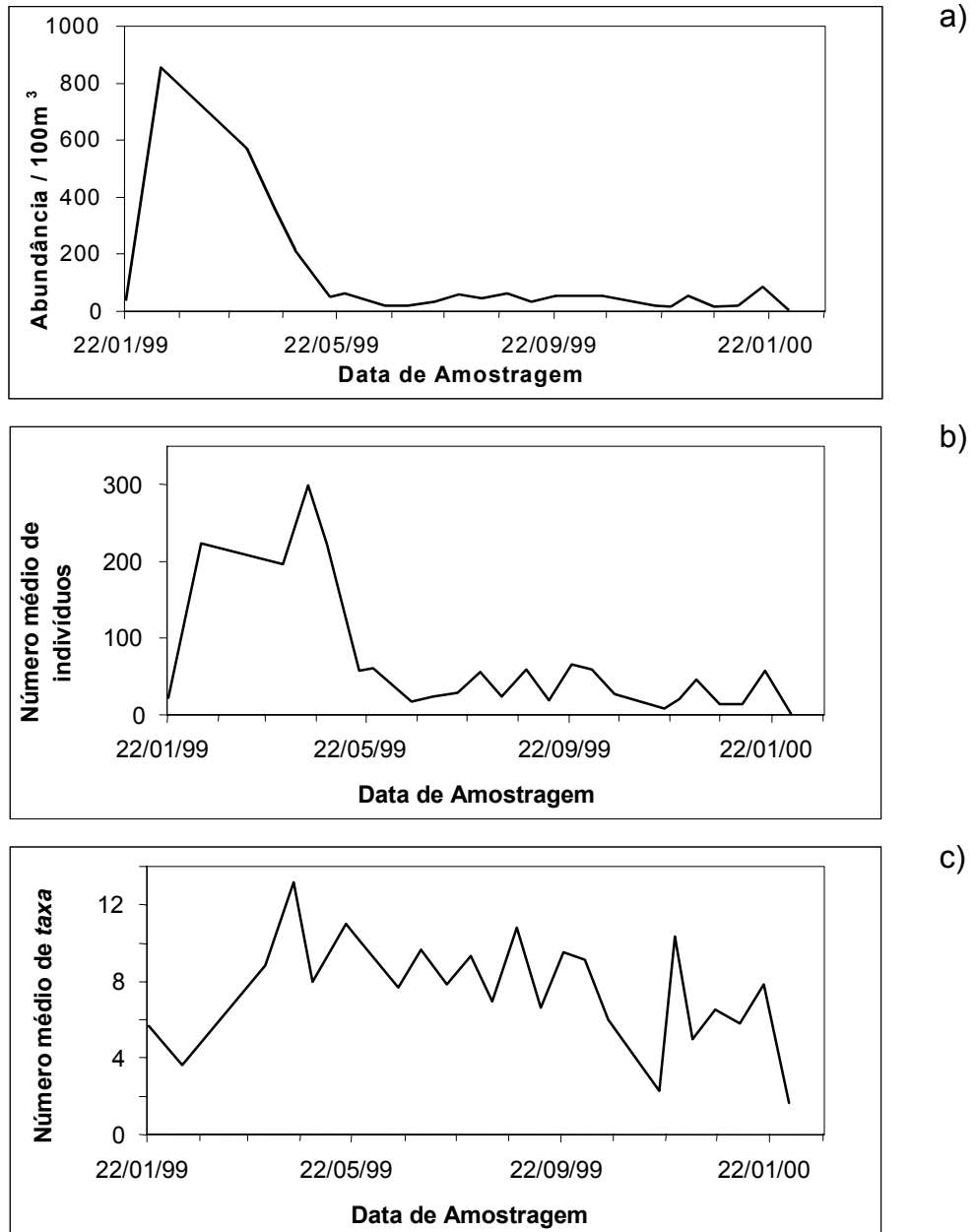


Figura 8: Variação da abundância média (a), do número médio de indivíduos (b) e do número médio de taxa (c) nas amostras durante o período de amostragem, no Canal da Passagem. As barras de desvio padrão foram omitidas para uma melhor visualização.

Cada *taxa* mais representativo mostrou uma variação temporal peculiar, mas dentre eles pôde-se perceber algumas características comuns. Alguns *taxa* mostraram apenas um período do ano de maior abundância, permanecendo com a abundância reduzida no resto do ano: Engraulidae, *Micropogonias furnieri*, *Trinectes* sp1 e *Atherinella brasiliensis* (Figuras 9a, 9g, 9h e 9j).

Outros *taxa* apresentaram uma grande flutuação quanto aos períodos do ano de maior abundância, tais como *Microgobius meeki*, Gerreidae, *Ctenogobius beleosoma*, *Gobionellus stomatus* e *Gobionellus oceanicus* (Figuras 9b, 9c, 9d, 9e, e 9f).

Observou-se para os *taxa* *Bathygobius* sp dois períodos de maior abundância e para Blenniidae e *Elops saurus* três períodos de maior abundância, que aconteceram durante o inverno, a primavera e o verão (Figuras 9i, 9k e 9l). Os ovos apresentaram dois períodos de maior abundância, que correspondem aos meses de fevereiro a maio de 1999 - verão e outono (Figura 9m). Esses períodos, em relação a estação do ano, correspondem ao período de maior abundância do *taxa* mais abundante: os Engraulidae.

Todos os *taxa*, exceto *Bathygobius* sp, mostraram períodos de abundância durante os meses que correspondem à primavera e verão. *Bathygobius* sp mostrou que seus períodos de maior abundância ocorreram nos meses que correspondem ao inverno e primavera.

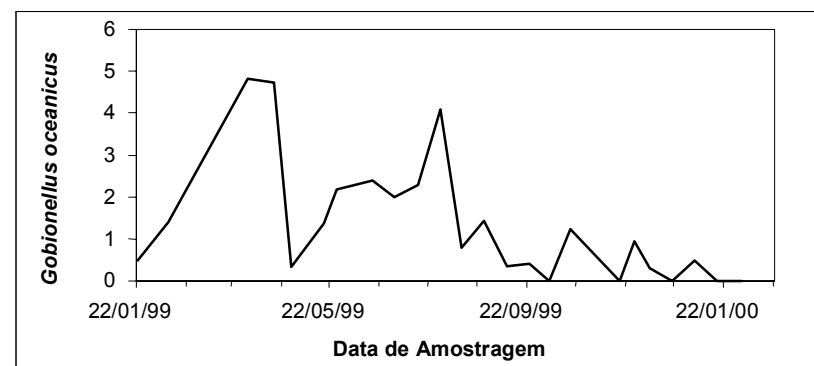
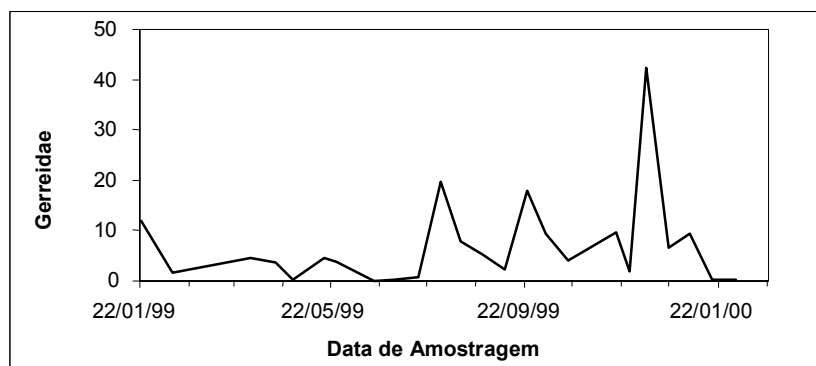
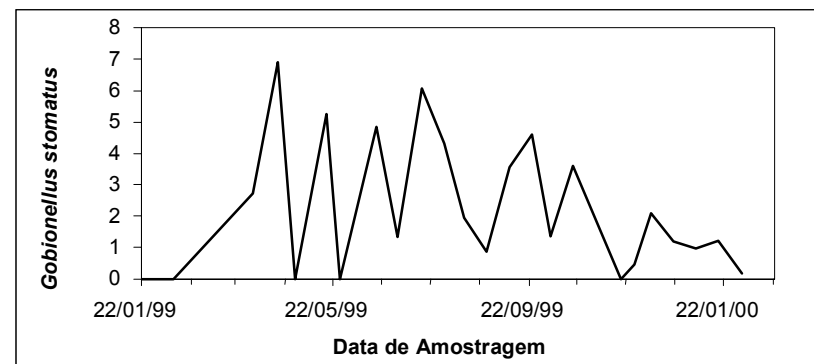
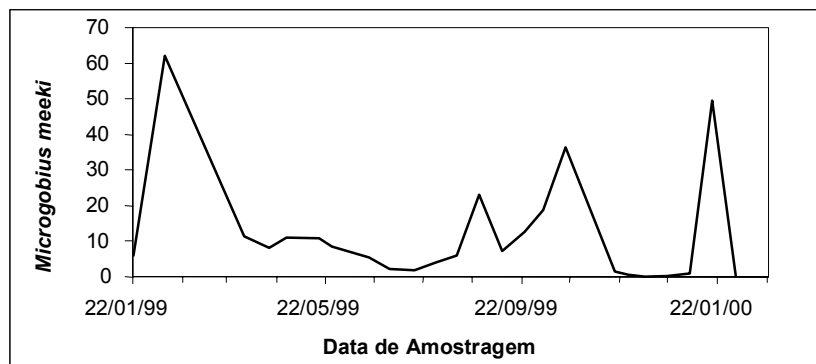
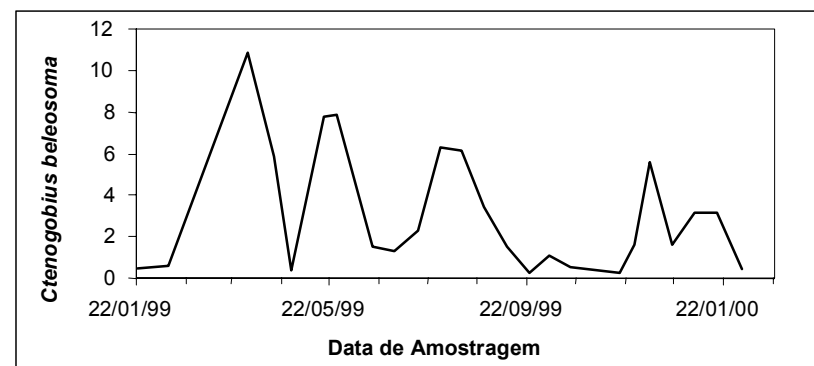
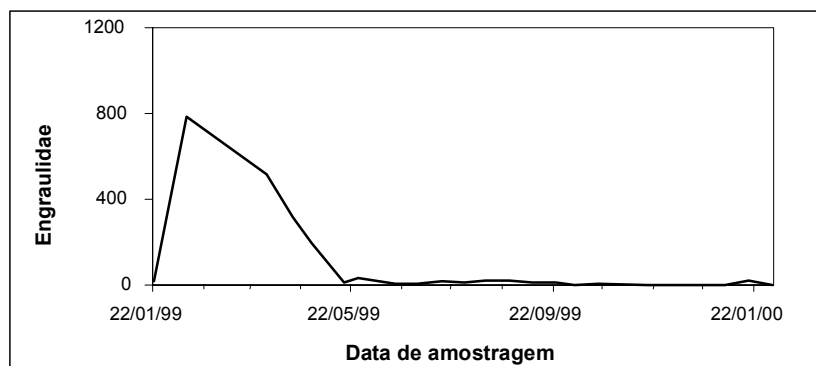


Figura 8: Variação temporal da abundância média ($n^{\circ}/100\text{ m}^3$) dos taxa mais representativos e dos ovos no Canal da Passagem. As barras de desvio padrão foram omitidas para permitir uma melhor visualização. a) Engraulidae; b) *Microgobius meeki*; c) Gerreidae; d) *Ctenogobius beleosoma*; e) *Gobionellus stomatus*; f) *Gobionellus oceanicus*.

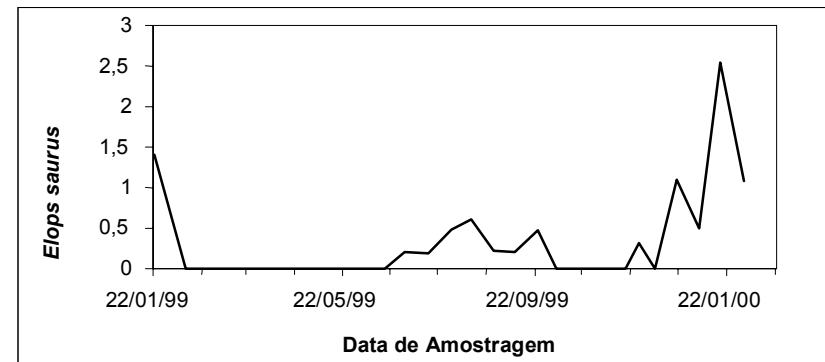
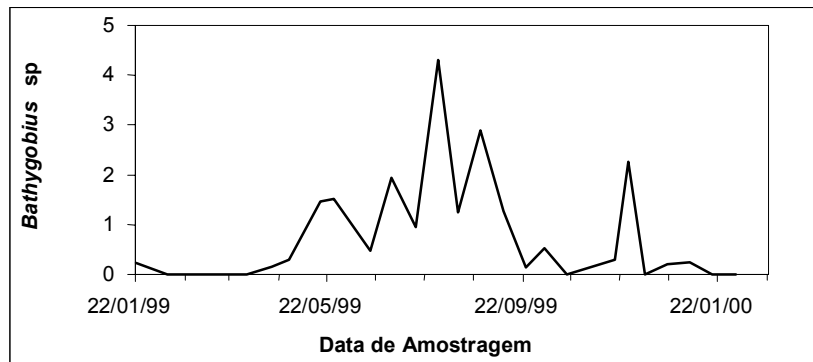
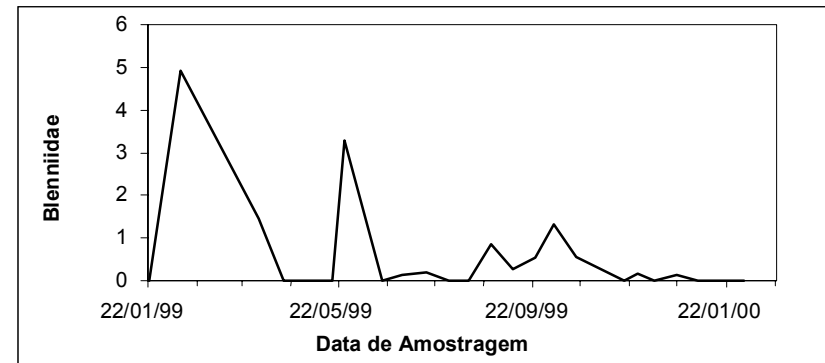
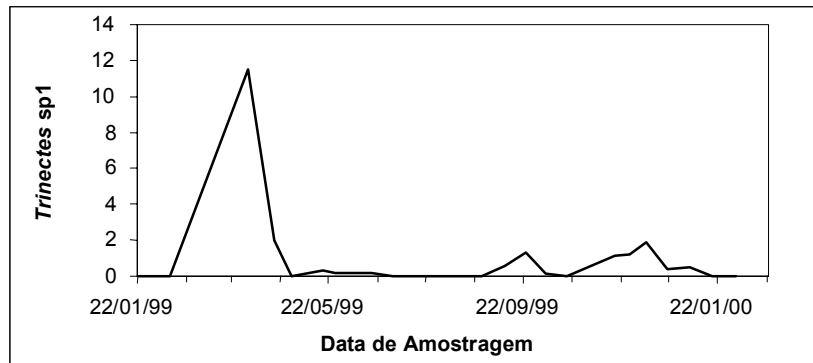
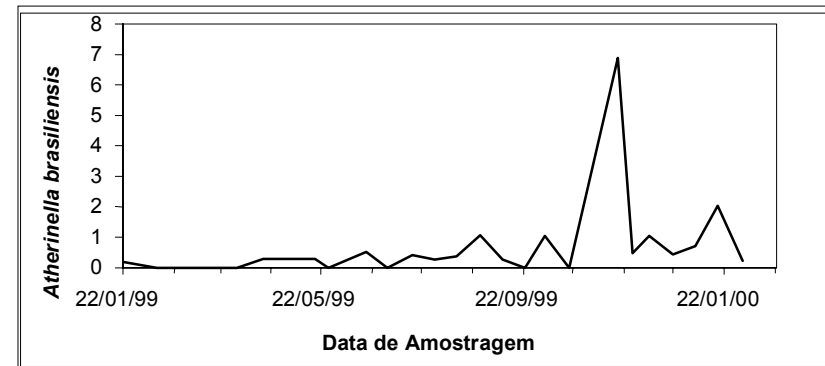
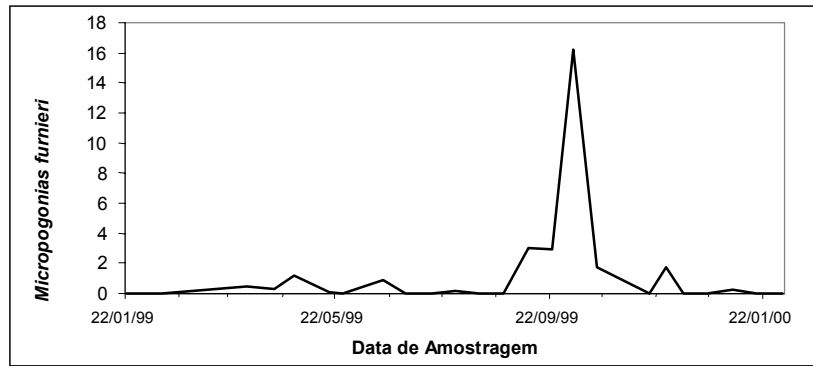


Figura 8 (continuação): Variação temporal da abundância média ($n^{\circ}/100 \text{ m}^3$) dos taxa mais representativos e dos ovos no Canal da Passagem. As barras de desvio padrão foram omitidas para permitir uma melhor visualização; g) *Micropogonias furnieri*; h) *Trinectes sp1*; i) *Bathygobius sp*; j) *Atherinella brasiliensis*; k) Blenniidae; l) *Elops saurus*.

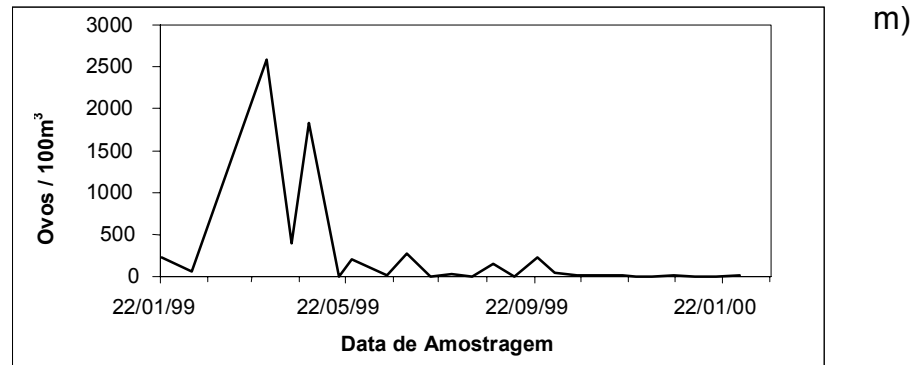


Figura 8 (continuação): Variação temporal da abundância média (nº/100 m³) dos taxa mais representativos e dos ovos no Canal da Passagem. As barras de desvio padrão foram omitidas para permitir uma melhor visualização. m) ovos.

4.3. Análises estatísticas

As variáveis contínuas apresentaram uma distribuição significativamente diferente do normal ($P < 0,001$), exceto o número de *taxa*, volume triado para larvas e volume triado para ovos ($P = NS$). Portanto, foi realizada uma transformação logarítmica para se obter distribuições normais. O número total de indivíduos foi a única variável que, uma vez transformada, mostrou distribuição não significativamente diferente do normal ($P = NS$). As outras variáveis permaneceram não normais ($P < 0,001$), entre outros devido ao grande número de zeros nas abundâncias dos *taxa*. Porém, as ANOVAs são robustas frente à desvios nas condições de aplicação (Zar, 1999) e as variáveis log - transformadas foram utilizadas nas amostras.

Os três descritores gerais da comunidade (número de indivíduos, número de *taxa* e abundância total) variaram significativamente com a amplitude da maré (todas são relações positivas) e não variaram com a amostra (Tabela 5).

Todos os modelos testados (Tabela 5) foram significativos, com a notável exceção da abundância de *Atherinella brasiliensis*, com uma porcentagem da variação explicada (R^2 ajustado) variando entre 9 e 73% para Blenniidae e Engraulidae, respectivamente. Os descritores da comunidade foram geralmente melhor explicados (40-55%) que as abundâncias específicas (9-35%, não considerando Engraulidae e ovos [47%]). Excluindo o caso dos Blenniidae, padrões sazonais foram extremamente significativos ($P \leq 0,002$). Quando significativa, a amplitude da maré e o volume triado foram positivamente correlacionados com a variável testada. Escapam deste padrão a abundância total e de Engraulidae, duas variáveis altamente correlacionadas por causa deste taxon ser numericamente dominante nas

amostras. Houve diferenças significativas entre amostras na abundância de ovos e de 3 taxa: *Ctenogobius beleosoma*, *Gobionellus stomatus* e *Micropogonias furnieiri*. Em todos os casos, as amostras iniciais (1, 2 e 3) apresentaram menor média marginal que as amostras finais (4, 5 e 6). O Gobiidae *Ctenogobius beleosoma* foi o único taxa para o qual foi detectado uma influência conjunta da amplitude da maré e da amostra.

Tabela 5: Estatísticas básicas das análises de variância realizadas sobre as variáveis da comunidade e a abundância dos doze taxa mais abundantes e dos ovos (N = 144). O * indica que a variável contínua tem uma distribuição normal. P = probabilidade (significância). NS = não significante. A ordem dos valores das médias marginais estimadas para as amostras é indicada mas as diferenças entre categorias não foram detalhadamente testadas. O volume é o volume triado referente às larvas ou aos ovos, dependendo da variável testada. O sinal indica se a relação linear detectada entre a co-variável e a variável independente é positiva (+) ou negativa (-).

Variáveis Independentes	Modelo		Variáveis categoriais dependentes		Co-variáveis		
	P	R ² ajustado	Bimestre P	Amostra P	Médias marginais	Amplitude P (sinal)	Volume* P (sinal)
Comunidade							
Abundância	< 0,001	0,558	< 0,001	NS		0,026 (+)	0,001 (-)
Número de taxa*	< 0,001	0,405	< 0,001	NS		0,002 (+)	<0,001(+)
Número de indivíduos*	< 0,001	0,536	< 0,001	NS		0,033 (+)	0,002 (+)
Taxa							
Engraulidae	< 0,001	0,734	< 0,001	NS		<0,001(+)	0,020 (-)
<i>Microgobius meeki</i>	< 0,001	0,357	< 0,001	NS		NS	NS
Gerreidae	0,004	0,121	0,002	NS		NS	NS
<i>Ctenogobius beleosoma</i>	< 0,001	0,289	< 0,001	0,030 (-)	(1<(2>3))<4<5<6	0,003 (+)	NS
<i>Gobionellus stomatus</i>	< 0,001	0,218	< 0,001	0,007 (+)	1<2<3<4<5<6	NS	NS
<i>Gobionellus oceanicus</i>	< 0,001	0,285	< 0,001	NS		NS	NS
<i>Micropogonias furnieiri</i>	< 0,001	0,345	< 0,001	0,050 (+)	(1>2>3)<4<5<6	NS	0,046 (+)
<i>Trinectes</i> sp1	< 0,001	0,270	< 0,001	NS		NS	0,021 (+)
<i>Bathygobius</i> sp.	< 0,001	0,286	< 0,001	NS		NS	NS
<i>Atherinella brasiliensis</i>	NS						
Blenniidae	0,019	0,090	NS	NS		NS	0,002 (+)
<i>Elops saurus</i>	< 0,001	0,255	< 0,001	NS		0,001 (+)	NS
Ovos	< 0,001	0,466	< 0,001	<0,001(+)	(1<2>3)<4<5<6	NS	NS

5. DISCUSSÃO

Estuários são ambientes que oferecem condições favoráveis para que as larvas de peixe se desenvolvam em seu interior devido as suas características físico-químicas, morfológicas e hidrodinâmicas. No estuário da baía de Vitória, o Canal do Porto se comporta como uma importante entrada de água e organismos marinhos, enquanto queo Canal da Passagem funciona como um canal de vazante de água estuarina (Pereira, 2003). Desta forma, ambas as entradas apresentam características físico-químicas diferentes. O canal da Passagem mostra-se mais estuarino, com baixa salinidade e temperatura mais elevada do que águas marinhas.

Segundo Haedrich, 1983 (*apud* Castro, 2001), as famílias de peixe mais importantes encontradas em ecossistemas costeiros de zonas tropicais são: Clupeidae, Engraulidae, Mugilidae, Sciaenidae, Gobiidae e Achiridae. No presente trabalho, as famílias Engraulidae e Gobiidae (esta principalmente representada pela espécie *Microgobius meeki*), foram as mais abundantes (Tabela 2). A grande abundância dessas famílias também foi observada nos estuários do canal de Santa Cruz, Pernambuco - Brasil, por Ekau *et al.* (2001), do rio Piraquê - Açú por Castro, Espírito Santo - Brasil, (2001) e na baía de Vitória, espírito Santo - Brasil, por Pereira (2003). Haedrich (1983, *apud* Castro, 2001) comentou que os Engraulidae são mais freqüentes que Clupeidae em baixas latitudes (regiões tropicais), enquanto os Clupeidae são mais freqüentes em altas latitudes (regiões temperadas). Os estudos realizados no Espírito Santo (Castro, 2001; Pereira, 2003; presente estudo) parecem se corroborar com esta teoria.

A variação sazonal da abundância total não mostra um padrão muito bem definido e esta variação se torna peculiar a cada taxa. Engraulidae e *Microgobius meeki* são mais abundantes durante o verão e outono (Figuras 9a e 9b) e são eles os responsáveis por grande parte desta variabilidade. Tanto Barletta-Bergan *et al.* (2002) como Pereira (2003) observaram esta dependência da abundância total sobre a abundância de Gobioidae e Engraulidae. No canal da Passagem a presença desses taxa em altíssima abundância e a presença simultânea de todos os estágios larvais (especialmente no caso dos Engraulidae para os quais os ovos são relativamente fáceis de reconhecer [Laboratório de Ictioplâncton - dados não

publicados]) tendem a mostrar que Engraulidae e *Microgobius meeki* se reproduzem no local de captura ou perto deste.

Able e Fahay (1998) reportam que na Carolina do Norte, Estados Unidos da América, uma região temperada, as larvas de *Ctenogobius beleosoma* foram coletadas com picos nos meses de julho e agosto. Para este estudo a abundância flutuou durante o ano de amostragem e os maiores picos observados foram de fevereiro a abril com um abrupto decréscimo em abril e neste mesmo mês voltou a aumentar, mantendo-se até junho. Esses dois padrões são semelhantes em relação a estação do ano por terem apresentados maior abundância no verão.

Esses autores ainda sugerem que *Ctenogobius beleosoma* possa desovar em águas costeiras e mencionam que suas larvas foram mais abundantes em coleções realizadas mais próximas do fundo do que na superfície. Esse comportamento mais demersal pode explicar porque as larvas de *Ctenogobius beleosoma* são mais abundantes no final da maré. Uma provável explicação é a de que *taxa* demersais utilizam melhor as correntes de maré que entram mais ao fundo nos estuários, podendo ser levadas com maior facilidade durante a maré enchente. Este transporte dependente da maré é denominado "Tidal Stream Transport" (TST). *Ctenogobius beleosoma*, na ANOVA, mostrou uma relação positiva com a amplitude da maré, preferindo marés de amplitude maior. Isto pode confirmar o transporte dessa espécie pela maré, já que amplitudes maiores promovem correntes mais fortes e transportes mais longos.

As análises estatísticas (matriz de correlação não linear de Spearman e ANOVA; Tabelas 4 e 5), mostram como se comportaram os *taxa* mais representativos nas duas horas centrais da maré enchente. Esta variação ocorre numa escala de tempo muito menor do que a variação sazonal. Ela também minimiza a variabilidade atual por se limitar a um terço da maré. Porém foi evidenciado um aumento na abundância dos *taxa* *Ctenogobius beleosoma*, *Gobionellus stomatus*, *Micropogonias furnieri* e os ovos das amostras iniciais (1, 2, e 3) para as amostras finais (4, 5 e 6). Pereira (2003), ainda que de maneira não estatisticamente comprovada, observou que os *taxa* *Gobionellus stomatus* e *Micropogonias furnieri* no canal da Passagem mostraram-se mais presentes no final da maré, enquanto que *Ctenogobius beleosoma*, no canal do Porto, mostrou-se mais presente no início da maré.

A partir dessas análises estatísticas pode-se observar como alguns taxa se comportam em relação a amplitude da maré. *Elops saurus*, Engraulidae e *Ctenogobius beleosoma* mostraram uma relação positiva significativa, sendo mais abundantes em marés de amplitudes maiores. Gehringer (1959) mostrou em seus estudos sobre o desenvolvimento e metamorfose do *Elops saurus* que esta espécie desova e inicia o seu desenvolvimento em águas oceânicas distantes da costa e, depois de alcançar um estágio ontológico mais avançado, migram para águas estuarinas. Supõe-se que *Elops saurus* relaciona-se com amplitudes mais altas porque estas geram fortes correntes de entrada d'água (Smith & Stoner, 1993). O mesmo pode acontecer com Engraulidae e com seus ovos, ainda que a presença desses ovos (que, na família, se desenvolvem de maneira extremamente rápida; Able & Fahay, 1998) mostre que este transporte é de amplitude muito reduzida.

6. CONCLUSÕES

A comunidade do canal da Passagem nas duas horas centrais da maré enchente noturna no período janeiro 1999 - fevereiro 2000 foi composta de 60 taxa. Engraulidae e *Microgobius meeki* foram os taxa dominantes, sendo capturados em média 83,4 e 12,03 indivíduos por 100 metros cúbicos, respectivamente. Quinze taxa foram encontrados uma única vez.

A abundância de ovos e dos dois taxa principais, Engraulidae e *Microgobius meeki*, foi maior durante os períodos de verão e outono. Isso pode indicar o período reprodutivo desses taxa.

Os descritores da comunidade (abundância total, número de taxa e número de indivíduos) e as abundâncias de Engraulidae, *Ctenogobius beleosoma* e *Elops saurus* variaram significativamente em função da amplitude da maré, todos apresentando maiores valores em marés de maior amplitude.

Ctenogobius beleosoma, *Gobionellus stomatus*, *Micropogonias furnieri* e os ovos mostraram um aumento na abundância entre as amostras iniciais e finais das duas horas centrais das marés amostradas. Essa variação não foi significativa para os descritores da comunidade (abundância, número de taxa e número de indivíduos).

7. REFERÊNCIAS

- ABLE, K. W.; FAHAY, M. P. The first year in the life of estuarine fishes in the middle Atlantic bight. 1.ed. New Jersey: Rutgers University Press, 1998. 343 p.
- ALMEIDA, H. G.; PEREIRA, B. B.; CASTO, L. L. M.; VIEIRA, G. R. A. S.; JOYEUX, J. C. Imigração do ictioplâncton no sistema estuarino da Baía de Vitória-ES: Resultados Preliminares. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5, 2000, Vitória. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2000. Vol..2, p. 220-227.
- BARLETTA - BERGAN, A.; BARLETTA, M.; SAINT-PAUL, U. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. **Journal of Fish Biology**, Estados Unidos, 2002. 61, p. 33-51.
- BARLETTA, M.; CORRÊA, M.F.M. Guia para identificação de peixes da costa do Brasil. 1.ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1992. 131 p.
- BRADLEY, V. J. Distribution-free statistical tests. New Jersey: Prentice-Hall, 1968. 388 p.
- CARVALHO-FILHO, A. Peixes: costa brasileira. 3.ed. São Paulo: Melro, 1999. 320 p.
- CASTRO, L. L. M. O ictioplâncton do estuário do rio Piraquê-açu, ES. 2001. 43 p. Monografia - Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.
- DONATELLI, M. R. Modelagem matemática da Hidrodinâmica e da Qualidade de água da baía de Vitória. 1998. 197 p. Mestrado em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, 1998.
- EKAU, W., WESTHAUS-EKAU, P., MACÊDO, S. J.; DORRIEN, C. V. The larval fish fauna of the canal de Santa Cruz - estuary in northeast Brazil. **Tropical Oceanography**. Brasil, 2001. Vol. 29, p 1 - 12.

FAHAY, M. P. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, Canadá, 1983. v.4. 423 p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - II Teleostei (1). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978. 110 p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - III Teleostei (2). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 89 p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - VI Teleostei (5). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 116 p.

FONSECA, F. R.. Distribuição espacial e temporal da ictiofauna da Baía de Vitória, ES. 2003. 43 p. Monografia - Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

GEHRINGER, J. W. Early development and metamorphosis of the ten - pounder *Elops saurus* Linnaeus. **Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service**. Estados Unidos, 1959. Vol. 59, p 619 - 647.

HAEDRICH, R.L. Estuarine Fishes. In: KETCHUM, B.H. (Ed.). **Estuaries and Enclosed Seas**. Elsevier Publishing Company (Ecosystems of the world, 26), 1983. p. 183-207.

HETTLER Jr, F.W.. Abundance and size of dominant winter-immigrating fish larvae at two inlets into Pamlico Sound, North Carolina. **Brimleyana**, North Carolina, USA 1998. 25 p.144-155.

JEYASEELAN, M.J.P. Manual of fish eggs and larvae from Asian mangrove waters. 1.ed. Paris: UNESCO, 1998. 193 p.

JOYEUX, J.-C. Spatial and temporal entry patterns of fish larvae into North Carolina estuaries: comparisons among one pelagic and two demersal species. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Inglaterra. 1998. Vol. 47, p. 731-752.

LAZZARI, M. A. Dynamics of larval fish abundance in Penobscot Bay, Maine. **Fishery Bulletin**, Estados Unidos, 2001: p. 81-93,

LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. Numerical Ecology. 1.ed. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1983. 419 p.

LEIS, J. M.; TRNSKI, T. The larvae of indo-pacific shorefishes. 1.ed. Austrália: New South Wales University Press, 1989. 370 p.

MATARESE, A. C. et al. Laboratory Guide to Early Life History Stages of Northeast Pacific Fishes. 1.ed. Washington: US Department of Commerce, 1989. 652 p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - IV Teleostei (3). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 96 p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - V Teleostei (4). 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1985. 105 p.

MOSER, H. G. *et al.* **Ontogeny and systematics of fishes**. Special Publication 1. La Jolla: American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1984. 760 p.

MUELBERT, J. H.; WEISS, G. Abundance e distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon estuary, Brazil. In: Larval fish recruitment and research in the Americas: proceedings of the thirteenth annual fish conference; 1989, México. NOAA Technical Report NMFS 95, 1991. p 43 - 53.

PEREIRA, B. B. Comparação da ictiofauna planctônica das duas entradas do estuário da baía de Vitória - ES. 2003. 38 p. Monografia - Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

PEREIRA, B. B.; ALMEIDA, H. G.; CASTO, L. L. M.; VIEIRA, G. R. A. S. & JOYEUX, J. C. Características físico-químicas da água na entrada do sistema estuarino da Baía de Vitória. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5., 2000, Vitória. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2000. v.2, p.198-205.

RICHARDS, W. J. (Ed.). Preliminary guide to the identification of the early life history stages of ichthyoplankton of the western central Atlantic., Draft edition. Disponível: HYPERLINK <http://208.152.233.21/NOAA/> [capturado em 08 jan. 2003].

Sistema de Informações Hidrológicas - Hidro, Versão Web 2.0, (c) 2001 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br> >. Acessado em: 15 jan. 2003.

SMITH, C. L. National Audubon Society Field Guide to Tropical Marine Fishes. 1.ed. New York: Chanticleer, 1997. 720p.

SMITH, N. P.; STONER, A. W. Computer simulation of larval transport through tidal channels: role of vertical migration. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** .Estados Unidos, 1993. Vol. 37, p. 43 - 58.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663 p. mais apêndices.