

Cláudio Lopes Soares

Composição, Distribuição e Sazonalidade do  
Ictioplâncton das Lagoas Imboassica,  
Cabiúnas e Comprida, Macaé, RJ.

Banca Examinadora :

Prof. Dr. Gustavo W. Nunan  
(Presidente da Banca)

Profª Drª Sandra Sergipense Oliveira

Profª Drª Ana Cristina T. Bonecker

Rio de Janeiro, 16 de novembro de 1998.

Trabalho realizado no Laboratório de Ecologia de Peixes,  
Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia, Centro de Ciências de  
Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

### **ORIENTADORA**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Érica Pellegrini Caramaschi**

Departamento de Ecologia  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

### **CO-ORIENTADOR**

**Prof. Dr. José Vanderli Andreato**

Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais  
Universidade Santa Úrsula

## FICHA CATALOGRÁFICA

T

574.52636 SOARES, Cláudio Lopes

S 676

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO -  
TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON DAS LAGOAS  
IMBOASSICA, CABIÚNAS E COMPRIDA, MACAÉ, RJ /  
Cláudio Lopes Soares - Rio de Janeiro : [s.n.], 1998. XXII,  
131 f. : il.**

**Orientadora : Érica Pellegrini Caramaschi.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de  
Janeiro / Museu Nacional**

**1. Lagoas Costeiras, 2. Ictioplâncton, 3. Composição,  
4. Distribuição**

**I . Caramaschi, Érica Pellegrini. II. Museu Nacional**

Aos meus pais, Antônio e Lydia, e ao meu irmão, Marco Antônio, pelo apoio que sempre me deram na profissão e na árdua caminhada da vida.

À minha noiva, Renata, que compreendeu a importância da Biologia em minha vida.

*“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores, se não houver flores, valeu a sombra das folhas, se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”*

Henfil

## Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos :

- A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> . Érica Pellegrini Caramaschi, do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por ter-me aberto as portas, sem realmente conhecer a minha pessoa e o meu trabalho à fundo;
- Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José V. Andreatta, do Laboratório de Ictiologia da Universidade Santa Úrsula, por ter-me iniciado na pesquisa, por todos estes anos de amizade e colaboração, e principalmente pela “força” de sempre me incentivar a perseguir os meus ideais;
- Ao Prof. Dr. Francisco de Assis Esteves, do Laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela oportunidade de trabalhar no Projeto “*Estudos Ecológicos das Lagoas Costeiras da Região Norte Fluminense.*”;
- A PETROBRÁS/BIO-RIO e ao CNPq, pelo suporte financeiro para a realização deste estudo;
- Ao amigo Luiz Otávio Frota da Rocha, do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo grande auxílio prestado durante as coletas e pelos “papos”, sempre esclarecedores, sobre os peixes e problemas das lagoas costeiras em geral, em especial a Imboacica;
- Aos amigos Cléber e Edélti (Kika), do Laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo grande auxílio durante as coletas e por vários favores prestados para a resolução de problemas que surgiram durante toda a realização do estudo;
- A Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Ana Cristina Teixeira Bonecker, do Laboratório de Ictioplâncton da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo grande auxílio prestado na identificação do

material, pela cessão de valiosas referências bibliográficas, críticas e sugestões ao estudo;

- Ao Prof. Dr. Ricardo Iglesias Rios do Dept<sup>o</sup> de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela leitura crítica, sugestões e grande auxílio prestado nas análises estatísticas.
- Prof. Pedro Rodrigues Peres-Neto, do Dept<sup>o</sup> de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro pelo auxílio nas análises estatísticas dos ovos;
- Ao Prof. Dr. Sérgio Bonecker, do Laboratório de Zooplâncton da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo empréstimo da moto-bomba;
- Aos professores Reinaldo Luiz Bozelli do Laboratório de Ecologia do Plâncton da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Paulina M. Maia Barbosa do Depto. de Biologia Geral da Universidade Federal de Minas Gerais e Christina W. Castelo Branco da UNI-RIO, pelo grande auxílio prestado nas fotografias dos ovos e larvas de peixes;
- Ao amigo Ricardo Alves dos Reis, do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo auxílio com o uso de alguns softwares e sugestões ao trabalho;
- Aos ex-estagiários do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Gustavo e Fábio, pelo auxílio nas coletas na fase inicial e final deste estudo;
- Aos amigos Lohengrin e Ribamar, do Laboratório de Zooplâncton da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela sua disposição de ajudar diante das dificuldades surgidas;
- Ao amigo Paulo Vanderlei Sanchez, do *NUPELIA* (Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR), pelo envio do esquema e fotos do “peneirão”;

- Ao Prof. Dr. Keyshiyu Nakatani, do *NUPELIA* ((Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR), pelas valiosas sugestões feitas ao trabalho durante o XII Encontro Brasileiro de Ictiologia;
- Ao amigo João B. K. Brondi, do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela amizade e estima, sempre presentes em nosso convívio e pelos inúmeros auxílios prestados;
- A minha família pelo apoio incondicional durante toda a minha jornada;
- A minha noiva Renata, que, com paciência, soube compreender a importância da Biologia em minha vida;
- A todos os estagiários e amigos do Laboratório de Ecologia de Peixes da UFRJ, que aqui não foram citados, mas que ajudaram, em algumas coletas e aqueles que não foram citados, mas que, de alguma maneira, ajudaram-me a desenvolver e concluir este estudo.

## Resumo

As lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida localizam-se em Macaé, RJ e são diferenciadas através da frequência de aberturas naturais ou artificiais do cordão arenoso que as separa do mar. Atualmente, a lagoa Imboassica sofre aberturas artificiais frequentes; a lagoa Cabiúnas sofre aberturas naturais ou artificiais esporádicas e a lagoa Comprida não sofre aberturas de barra. Estudos anteriores demonstraram que as aberturas da barra alteram a composição da ictiofauna.

Este estudo procurou determinar as variações na composição quali-quantitativa do ictioplâncton das três lagoas, evidenciando sua distribuição espacial e temporal durante um ano, relacionando tais mudanças com a salinidade, temperatura e aberturas de barra. As coletas foram realizadas em áreas pré-determinadas através de arrastos superficiais com rede de plâncton. Foram realizadas coletas extras com arrasto manual de margem e “peneirão”, objetivando propor técnicas alternativas para a coleta do ictioplâncton em lagoas costeiras.

A identificação dos ovos foi baseada em caracteres morfométricos, concluindo-se pertencerem a *Anchoa januaria* e *Anchovia clupeioides*. Os principais grupos de larvas foram *Anchoa januaria*, *Xenomelaniris brasiliensis* e *Platanichthys platana* na lagoa Imboassica *Platanichthys platana* na lagoa Cabiúnas e *Hyphessobrycon bifasciatus* na lagoa Comprida.

Este estudo confirma a importância das lagoas Imboassica e Cabiúnas como áreas de berçário e crescimento de espécies marinho-estuarinas e comprova a composição dulci-aquícola da lagoa Comprida.

## Abstract

Imboassica, Cabiúnas and Comprida lagoons are located in Macaé county, Southeastern Brazil which are differentiated through the frequency of the natural or artificial openings of the sand bar that separates them from the sea. Actually, Imboassica lagoon have frequent artificial openings; Cabiúnas lagoon have natural openings or scarce artificial openings and Comprida lagoon don't have sand bar openings. Previous studies have shown that these openings changes the ichthyofauna composition

This research tried to determine the variations on the quali-quantitative ichthyoplankton composition of the three lagoons, focusing on its spatial and temporal distribution during a one year period, relating those changes with salinity, temperature and sand bar openings. The collectings were done in pre-determinate areas using superficial haulings with a plankton net. Extra collectings were done with manual and marginal haulings and a "big bolter", with the purpose of suggesting alternative techniques for ichthyoplankton collecting in coastal lagoons.

The identification of the eggs was based in morphometric characters, getting to the conclusion that they belonged to *Anchoa januaria* and *Anchovia clupeoides*. The main larvae groups were *A. januaria*, *Xenomelaniris brasiliensis* and *Platanichthys platana* in Imboassica lagoon, *P. platana* in Cabiúnas lagoon and *Hyphessobrycon bifasciatus* in Comprida lagoon.

This research ratifies the importance of Imboassica and Cabiúnas lagoons as growth areas for marine-estuarine species and confirms the freshwater composition of Comprida lagoon.

## Sumário

	Pág.
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 – Objetivos .....	7
<b>2 – ÁREA DE ESTUDO</b> .....	8
2.1 – Lagoa Imboassica .....	10
2.1.1 – Aberturas artificiais de barra .....	12
2.2 – Lagoa Cabiúnas .....	15
2.3 – Lagoa Comprida .....	17
<b>3 – METODOLOGIA UTILIZADA</b> .....	21
3.1 – Procedimento em campo .....	21
3.1.1 – Coleta com arrasto com barco .....	21
3.1.2 – Coleta marginal com arrasto manual .....	24
3.1.3 – Coleta experimental com “peneirão” .....	24
3.2 – Procedimento em laboratório .....	25
3.2.1 – Triagem e identificação do ictioplâncton .....	25
3.2.2 – Análises estatísticas .....	29
<b>4 – RESULTADOS</b> .....	31
4.1 – Lagoa Imboassica .....	31
4.1.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton .....	31
4.1.1.1 – Ovos .....	35
4.1.1.1.1 – Análises estatísticas .....	42

	Pág.
4.1.1.2 – Larvas .....	43
4.1.1.2.1 – <i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879) .....	44
4.1.1.2.2 – <i>Xenomelaniris brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) .....	45
4.1.1.2.3 – <i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917) .....	45
4.1.1.2.4 – <i>Microgobius meeki</i> (Evermann & Marsh, 1900) .....	46
4.1.1.2.5 – <i>Strongylura</i> sp. ....	46
4.1.1.2.6 – <i>Gobionellus</i> sp. e <i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882) .....	47
4.1.1.2.7 – <i>Syngnathus</i> sp. ....	48
4.1.1.2.8 – <i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) .....	48
4.1.2 – Distribuição espacial do ictioplâncton .....	49
4.1.2.1 – Área 1 .....	51
4.1.2.2 – Área 2 .....	52
4.1.2.3 – Área 3 .....	53
4.1.2.4 – Área 4 .....	53
4.1.3 – Fatores abióticos .....	54
4.1.3.1 – Salinidade .....	54
4.1.3.2 – Temperatura .....	56
4.1.4 – Arrastos manuais marginais na região da barra .....	57
4.1.4.1 – Composição do ictioplâncton nas margens da área 1 .....	58
4.1.4.1.1 – <i>Diapterus richii</i> (Goode & Bean, 1882) .....	59
4.1.4.1.2 – <i>Poecilia vivipara</i> Schneider, 1801 .....	60
4.1.4.1.3 – <i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766 .....	60
4.1.4.1.4 – <i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889) .....	61

	Pág.
4.1.4.1.5 – <i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837) .....	61
4.1.4.1.6 – Blennioidei .....	62
4.1.4.2 – Salinidade e temperatura .....	62
4.2 – Lagoa Cabiúnas .....	62
4.2.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton .....	63
4.2.2 – Temperatura .....	67
4.3 – Lagoa Comprida .....	68
4.3.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton .....	69
4.3.2 – Temperatura .....	72
4.4 – Coleta experimental com “peneirão” .....	73
<b>5 – DISCUSSÃO</b> .....	<b>75</b>
5.1 – Lagoa Imboassica .....	75
5.1.1 – Aberturas de barra na lagoa Imboassica .....	75
5.1.2 – Abundância e distribuição do ictioplâncton .....	79
5.1.3 – Ovos de Engraulidae .....	83
5.1.4 – Larvas .....	89
5.2 – Lagoa Cabiúnas .....	106
5.3 – Lagoa Comprida .....	110
5.4 – Coletas com “peneirão” e eficiência amostral entre os métodos e aparelhos .	115
<b>6 – CONCLUSÕES</b> .....	<b>117</b>
<b>7 – PERSPECTIVAS</b> .....	<b>119</b>
<b>8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>120</b>

## Lista de Figuras

	Pág.
Fig. 1 - Mapa Geral da região de coleta, Macaé, RJ .....	8
Fig. 2 - Vista aérea da lagoa Imboassica, Macaé, RJ .....	11
Fig. 3 - Aspecto geral do canal da barra da lagoa Imboassica, durante a abertura artificial de novembro de 1995 .....	12
Fig. 4 - Aspecto da região da barra (Área 1) da lagoa Imboassica, na maré vazante, durante a abertura de barra de novembro de 1995 .....	13
Fig. 5 - Aspecto da região do fundo (Área 4) da lagoa Imboassica, , na maré vazante, durante a abertura de barra de novembro de 1995 .....	13
Fig. 6 – Desenho esquemático da lagoa Imboassica com indicação das áreas de coleta .....	14
Fig. 7 - Vista aérea da lagoa Cabiúnas .....	15
Fig. 8 - Aspecto geral da lagoa Cabiúnas .....	16
Fig. 9 – Desenho esquemático da lagoa Cabiúnas com indicação das áreas de coleta .....	17
Fig. 10 - Vista aérea da lagoa Comprida .....	18
Fig. 11 - Aspecto geral da lagoa Comprida .....	19
Fig. 12 – Desenho esquemático da lagoa Comprida com indicação das áreas de coleta .....	20
Fig. 13 – Rede de plâncton do tipo cônica utilizada durante as coletas .....	22
Fig. 14 - Aspecto do “braço” lateral utilizado no barco durante as coletas .....	23
Fig. 15 - Aspecto do funcionamento do “braço” lateral utilizado no barco durante as coletas .....	23
Fig. 16 – Aspecto da coleta com peneirão na lagoa Comprida .....	25
Fig. 17 – Distribuição espacial dos ovos e larvas pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica. ....	32
Fig. 18 – Abundância relativa dos ovos coletados na lagoa Imboassica. ....	35
Fig. 19 - Distribuição dos valores de comprimento e largura, em mm, dos ovos de <i>Engraulidae</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	36
Fig. 20 - Distribuição dos valores de volume e excentricidade dos ovos de <i>Engraulidae</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	36
Fig. 21 - Histograma de frequência do nº de classes de excentricidade dos ovos de <i>Engraulidae</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	37
Fig. 22 – Histograma de frequência do nº de classes de volume dos ovos de <i>Engraulidae</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	37
Fig. 23 – Diferença de tamanho observada entre os ovos do tipo A e os ovos do tipo B (Aumento – 48 x). ....	38

	Pág.
Fig. 24 – Ovos de <i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879) (A) e <i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839) (B) coletados na lagoa Imboassica (Escala de 5 mm, Aumento – 25 x). .....	39
Fig. 25 – Distribuição dos valores de comprimento e largura (mm), dos ovócitos provenientes das gônadas maduras de exemplares de <i>Anchovia clupeioides</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	39
Fig. 26 – Distribuição dos valores de volume e excentricidade dos ovócitos provenientes das gônadas maduras de exemplares de <i>Anchovia clupeioides</i> coletados na lagoa Imboassica. ....	39
Fig. 27 – Distribuição dos valores de comprimento e largura (mm), dos ovos de <i>Anchoa januaria</i> provenientes da lagoa de Marapendi, RJ. ....	40
Fig. 28 – Distribuição dos valores de volume e excentricidade, dos ovos de <i>Anchoa januaria</i> provenientes da lagoa de Marapendi, RJ. ....	40
Fig. 29 – Abundância relativa dos ovos medidos de Engraulidae, coletados na lagoa Imboassica. ....	41
Fig. 30 – Escores dos ovos do grupo 1 e grupo 2, levando em consideração o comprimento, largura, excentricidade e volume dos ovos de Engraulidae medidos, coletados na lagoa Imboassica .	42
Fig. 31 – Abundância relativa das larvas coletadas na lagoa Imboassica. ....	44
Fig. 32 – Larvas de <i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do autor). ....	44
Fig. 33 – Larvas de <i>Xenomelaniris brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 13 x) (Foto do autor). ....	45
Fig. 34 – Larvas de <i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 x) (Foto do autor). ....	46
Fig. 35 – Larvas de <i>Microgobius meeki</i> (Evermann & Marsh, 1900) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 15 x) (Foto do autor) .....	46
Fig. 36 – Larva de <i>Strongylura</i> sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 22,5 x) (Foto do autor). ....	47
Fig. 37 – Larva de <i>Gobionellus</i> sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala 5 mm – Aumento de 20 x) (Foto do autor). ....	47
Fig. 38 – Larva de <i>Syngnathus</i> sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 20 x) (Foto do autor) .....	48
Fig. 39 – Juvenil de <i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) coletado na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 x) (Foto do autor). ....	48
Fig. 40 – Frequência absoluta dos ovos medidos de <i>Anchoa januaria</i> e <i>Anchovia clupeioides</i> pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica. ....	49
Fig. 41 – Abundância relativa dos ovos coletados na área 1, na lagoa Imboassica. ....	51
Fig. 42 – Abundância relativa das larvas coletadas na área 1, na lagoa Imboassica. ....	52
Fig. 43 – Abundância relativa das larvas coletadas na área 2, na lagoa Imboassica. ....	52
Fig. 44 – Abundância relativa das larvas coletadas na área 3, na lagoa Imboassica. ....	53

	Pág.
Fig. 45 – Abundância relativa das larvas coletadas na área 4, na lagoa Imboassica. ....	54
Fig. 46 – Distribuição mensal dos valores de salinidade superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica .....	55
Fig. 47 – Distribuição mensal dos valores da temperatura superficial da água na lagoa Imboassica. ....	57
Fig. 48 – Abundância relativa dos ovos coletados nas margens da Área 1, arrastos extras. ....	58
Fig. 49 – Abundância relativa das larvas coletadas durante os arrastos marginais na área 1, na lagoa Imboassica. ....	59
Fig. 50 – Larva de <i>Diapterus richii</i> (Goode & Bean, 1882) coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do autor). ....	59
Fig. 51 – Juvenil de <i>Poecilia vivipara</i> Schneider, 1801 coletado na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do autor). ....	60
Fig. 52 - Larva leptocéfala de <i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766 coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 x) (Foto do autor). ....	60
Fig. 53 - Larva de <i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889) coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 22,5 x) (Foto do autor). ....	61
Fig. 54 - Larva de <i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837) coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 14 x) (Foto do autor). ....	61
Fig. 55 - Larva de Blennioidei coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 14 x) (Foto do autor). ....	62
Fig. 56 – Distribuição mensal dos valores de temperatura e salinidade na lagoa Imboassica, na região da barra, durante os arrastos marginais extras. ....	63
Fig. 57 – Abundância relativa geral das larvas de peixes na lagoa Cabiúnas. ....	64
Fig. 58 – Abundância relativa das larvas coletadas na lagoa Cabiúnas. ....	64
Fig. 59 – Abundância relativa das larvas pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas. ....	65
Fig. 60 – Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas. ....	67
Fig. 61 – Abundância relativa dos juvenis de <i>H. bifasciatus</i> coletados na lagoa Comprida. ....	69
Fig. 62 - Juvenis de <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911 coletados na lagoa Cabiúnas (Escala : 5 mm; Aumento 7,5 x) (Foto do autor). ....	70
Fig. 63 – Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Comprida. ....	72
Fig. 64 – Eficiência amostral entre os diferentes aparelhos utilizados para a coleta de ictioplâncton nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida. ....	74
Fig. 65 – Suposto efeito do vento na distribuição dos ovos na lagoa Imboassica. ....	80

## Lista de Tabelas

	Pág.
Tabela I - Frequência absoluta dos ovos pelas áreas de coleta na Lagoa Imboassica. ....	31
Tabela II - Frequência absoluta das larvas pelas áreas de coleta na Lagoa Imboassica. ....	32
Tabela III - Volumes de água (m <sup>3</sup> ) filtrados pela rede de plâncton na lagoa Imboassica. ....	33
Tabela IV – Distribuição do n° de ovos/100m <sup>3</sup> pelas áreas de coleta e mês de amostragem na lagoa Imboassica .....	34
Tabela V – Distribuição do n° de larvas/100m <sup>3</sup> pelas áreas de coleta e mês de amostragem na lagoa Imboassica .....	34
Tabela VI - Amplitudes de variação das medidas dos ovos e ovócitos, segundo a bibliografia existente ou tomados pelo autor. ....	41
Tabela VII – Matriz de dados da Análise de Componentes Principais com os percentuais de variância e valores correspondentes ao fator 1 (comprimento, largura e volume) e fator 2 (excentricidade) .....	42
Tabela VIII - Matriz de classificação da análise discriminante com os percentuais de correção da análise e o n° de ovos de cada um dos grupos (1 e 2). ....	43
Tabela IX – Distribuição mensal dos ovos de Engraulidae medidos, coletados na lagoa Imboassica ....	49
Tabela X – Distribuição das larvas de peixes pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica. ....	50
Tabela XI – Frequência absoluta mensal das larvas coletadas na lagoa Imboassica. ....	50
Tabela XII - Distribuição dos valores de salinidade superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica .....	54
Tabela XIII – Distribuição dos valores de pluviosidade total mensal (mm <sup>3</sup> de chuva) na região de Macaé, RJ. ....	55
Tabela XIV - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica .....	56
Tabela XV - Frequência absoluta dos ovos e larvas coletados durante os arrastos extras na área 1, na lagoa Imboassica .....	58
Tabela XVI - Distribuição mensal dos valores da salinidade e temperatura superficiais dos arrastos marginais extras, na lagoa Imboassica .....	62
Tabela XVII – Distribuição mensal das frequências absolutas das larvas coletadas na lagoa Cabiúnas	63
Tabela XVIII – Distribuição dos volumes de água filtrada (m <sup>3</sup> ) pela rede de plâncton, pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas. ....	66
Tabela XVIII - Distribuição das frequências absolutas das larvas pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas. ....	61
Tabela XIX - Distribuição mensal do n° de larvas/100 m <sup>3</sup> pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas .....	66

	Pág.
Tabela XX - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas. ....	67
Tabela XXI - Distribuição mensal das frequências absolutas dos juvenis coletados na lagoa Comprida	68
Tabela XXII - Frequência absoluta mensal das larvas/juvenis de <i>Hiphessobrycon bifasciatus</i> na lagoa Comprida. ....	70
Tabela XXIII - Distribuição dos volumes de água filtrada pela rede de plâncton (m <sup>3</sup> ) pelas áreas de coleta na lagoa Comprida. ....	71
Tabela XXIV – Distribuição dos juvenis / 100 m <sup>3</sup> pelas áreas de coleta na lagoa Comprida .....	71
Tabela XXV – Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Comprida .....	72
Tabela XXVI - Frequência absoluta do material coletado pelo peneirão. ....	73

# 1 - INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro possui um litoral rico em ambientes costeiros, tais como restingas, manguezais baías e lagoas costeiras. Dentre estes, as lagoas costeiras ocupam posição de destaque, especialmente na região norte fluminense do Estado, as quais apresentam variadas formas e tamanhos.

Aproximadamente 15 % das regiões costeiras do mundo são ocupadas por lagoas costeiras e ambientes estuarinos. Para se ter idéia de sua magnitude e importância como ecossistemas costeiros, cerca de 80 a 90 % da costa leste dos Estados Unidos (Oceano Atlântico) e do Golfo do México é constituída por estuários e lagoas (LAUFF, 1967).

Historicamente, a origem das lagoas e lagoas costeiras (*sensu* BARNES, 1980) é fundamentada nas transgressões e regressões marinhas ocorridas no Período Quaternário, além da história geográfica da área em que foram formadas, bem como os regimes de correntes e marés do oceano adjacente, ventos e chuvas predominantes e o volume de água na desembocadura dos rios à elas associados (ESPINOSA, 1993). A evolução das lagoas costeiras deve-se basicamente à sua origem, aos componentes físicos tais como marés, rios, chuvas, ventos, carreamento de elementos continentais, componentes biológicos tais como a presença de manguezais e macrófitas aquáticas, idade da lagoa e influência do homem (ESPINOSA, *op. cit.*).

Segundo ESPINOSA (1993) as lagoas costeiras são corpos aquáticos que apresentam, em sua maioria, algum tipo de comunicação, permanente ou efêmera com o mar e são o resultado do encontro de duas massas d'água de diferentes características: as marinhas, provenientes do oceano adjacente e as dulcícolas, provenientes da drenagem das chuvas, rios ou riachos que porventura venham a desembocar nestes ambientes. A mistura

destas águas faz das lagoas costeiras ambientes peculiares no que diz respeito às características físico-químicas de suas águas, bem como a aspectos bio-ecológicos.

Por serem consideradas ambientes de transição, apresentam interações complexas e diversidade biológica alta. Devido à esta complexidade e características peculiares, vários autores as consideram como ecossistemas. São sistemas costeiros que apresentam um papel primordial no ciclo de vida de muitas espécies marinhas, principalmente peixes e crustáceos, que utilizam suas águas para fins de reprodução e/ou alevinagem, proteção e alimentação (HAEDRICH, 1983 YAÑEZ-ARANCÍBIA, *et al.*, 1985; YAÑEZ-ARANCÍBIA, 1986; ESPINOSA, 1993).

As lagoas costeiras estão constantemente sob influência humana, sendo inevitável que este fato cause mudanças ambientais irreversíveis (YAÑEZ-ARANCÍBIA *et al.*, 1985).

Por serem ambientes de grande beleza, as lagunas sempre despertaram a atenção para o turismo, tornando-se áreas bastante valorizadas pelo mercado imobiliário, o que vem causando, principalmente nas últimas décadas, problemas como o aterro e loteamento das margens, ocasionando primeiramente a modificação do contorno e diminuição do espelho d'água original. A ocupação desordenada dos entornos, associada à falta de infra-estrutura básica de saneamento, fazem, das lagunas, locais de despejos de esgotos domésticos e industriais, que trazem a conseqüente degradação da qualidade das águas através do acúmulo de matéria orgânica. O problema mais grave que os ecossistemas lagunares enfrentam é a falta da implementação de uma legislação rígida que controle o uso destes ambientes, através do manejo e aproveitamento racionais destas áreas (ESPINOSA, 1993).

Como áreas de desova e crescimento para os peixes (GUNTER, 1961), as lagoas costeiras desempenham um papel fundamental no ciclo de vida de várias espécies,

principalmente marinhas, que encontram abrigo em suas águas, além de uma grande oferta de alimentos e um número reduzido de predadores (MILLER & DUNN, 1980; BLABER & BLABER, 1980; HAEDRICH, 1983). Para demonstrar a importância dos ecossistemas lagunares para os peixes, McHUGH (1966) e LINDALL & SALOMON (1977) citam que mais de 50 % das espécies marinhas que sustentam a pesca comercial e recreacional ao longo da costa Atlântica dos Estados Unidos e do Golfo do México têm estágios iniciais de vida dependentes de ambientes estuarino-lagunares. Além disso, a maioria das espécies costeiras de importância comercial são parcial ou totalmente dependentes destes ambientes (YAÑEZ-ARANCÍBIA, 1986). Segundo HAEDRICH (1983), a alta produtividade de regiões estuarinas é a razão básica para o seu uso pelos peixes como áreas de berçário.

Por definição, o ictioplâncton, é composto pelos ovos, larvas e pós-larvas dos peixes, constituindo-se num componente de grande importância dentro das comunidades planctônicas marinhas (CIECHOMSKI, 1981; LEIBY, 1984).

A maioria dos peixes teleósteos apresenta fecundidade bastante elevada (CIECHOMSKI, 1981; HOUDE, 1987; NEWELL & NEWELL, 1973) com fecundação externa e liberação de gametas na massa d'água (NEWELL & NEWELL, 1973; HEMPEL, 1984; BLAXTER, 1974). Após a fecundação, os ovos passam a viver no corpo aquático, onde dele dependem para o seu desenvolvimento e eclosão (SNYDER, 1983). Devido a esta característica peculiar, a maior parte das fases iniciais do ciclo de vida dos peixes teleósteos ocorre junto ao plâncton, integrada às comunidades zooplânctônicas, sendo afetada em conjunto pelas relações interespecíficas entre estas comunidades (SAVILLE & SCHNACK, 1981). Após a eclosão, as larvas dos peixes continuam a desenvolver-se no plâncton, pois ainda são muito pequenas e frágeis (SANDKNOPP *et al.*, 1984), e seus movimentos natatórios são insuficientes para que passem à vida pelágica independente

(NORCROSS & SHAW, 1984; DOYLE *et al.*, 1984). Até mesmo aquelas espécies que tem ovos demersais e fixos ao substrato, após a eclosão, apresentam larvas que levam uma vida pelágica, junto ao zooplâncton (CIECHOMSKI, 1981; LASKER, 1984).

A aparição de ovos e larvas de peixes em diversos estádios de desenvolvimento e em diferentes épocas do ano, está intimamente relacionada aos processos fisiológicos das diferentes espécies de peixes e conseqüentemente, ao ciclo anual de maturação gonadal dos adultos, daí a composição quali-quantitativa do ictioplâncton apresentar-se de maneira variável no decorrer de um ano (LEE, 1966; BLAXTER, 1969; CIECHOMSKI, 1981). Segundo BOHELERT & MUNDY (1988), diferenças comportamentais entre as espécies também podem resultar em diferentes distribuições do ictioplâncton.

Estas variações qualitativas e quantitativas podem estar associadas a diversos fatores, além daqueles já citados. Dentre estes, figuram as migrações de desova e alimentação (HAEDRICH, 1983). Além disso, a distribuição horizontal do ictioplâncton é fortemente influenciada pela distribuição dos peixes adultos (CIECHOMSKI, 1981), correntes marinhas ou correntes superficiais provocadas por ventos predominantes (LEIBY, 1984; BOHELERT & MUNDY, 1988). Podem, também, apresentar distribuições verticais, que são influenciadas pela termoclina (CIECHOMSKI, 1981; WEINSTEIN, 1985). Diferenças relativamente pequenas nas distribuições verticais podem resultar em grandes diferenças no transporte horizontal de ovos e larvas (MILLER, 1988).

Em lagoas costeiras em contato permanente com o mar, os ciclos diurnos e noturnos das marés fazem com que a composição e a distribuição do ictioplâncton sofra pequenas variações (HAEDRICH, 1983).

A incidência de ovos e larvas de peixes apresenta, também, padrões estacionais, particularmente em regiões temperadas (HAEDRICH, 1983). Nos trópicos, porém, os

adultos podem desovar durante o ano todo, fazendo com que larvas e juvenis estejam sempre presentes em áreas de berçário (WEINSTEIN, 1985). Há, no entanto, necessidade de estudos mais aprofundados, que permitam avaliar a ocorrência ou não de padrões sazonais em ambientes tropicais.

Em regiões estuarinas, a distribuição das larvas de peixes é influenciada pelas correntes, salinidade, temperatura, turbidez, habilidade olfativa, composição do fundo, entre outros fatores, além da abundância e oferta de alimentos (BOEHLERT & MUNDY, 1988; CIECHOMSKI, 1981)

Os estudos sobre distribuição do ictioplâncton são fundamentais, pois levam a conhecimentos básicos que auxiliam a compreensão da dinâmica e o conseqüente controle de estoques pesqueiros, além de prever os efeitos das atividades humanas no mar e na pesca (SAVILLE & SCHNACK, 1981). Estudos recentes sobre a distribuição de ovos e larvas de peixes tem por base determinar a extensão dos mares territoriais nacionais para exploração comercial da pesca (SAVILLE & SCHNACK, 1981). Outros estudos são importantes para a exploração racional dos recursos pesqueiros (BLAXTER, 1974). Dentre estes podemos citar o cálculo da estimativa da biomassa de uma população através do recrutamento de um possível recurso pesqueiro explorável, a estimativa do tamanho de um estoque parental, a determinação de zonas e épocas de desova, os padrões de migração dos adultos, a avaliação dos recursos pesqueiros em geral e a aquicultura comercial de peixes marinhos (BLAXTER, 1974; UNESCO, 1975; AHLSTROM & MOSER, 1976; SAVILLE & SCHNACK, 1981; CIECHOMSKI, 1981; HEMPEL, 1984; KENDALL Jr. *et al.*, 1984). Há também os estudos ecológicos que ajudam a elucidar as interações dos ovos e larvas com o meio ambiente e com o zooplâncton. (UNESCO, 1975). Tais estudos são de interesse para o conhecimento da biologia das espécies (CIECHOMSKI, 1981); além disso,

ovos e larvas são particularmente sensíveis a poluentes tais como hidrocarbonetos e metais pesados, o que os torna adequados como indicadores biológicos ambientais (HEMPEL, 1984). Estudos de ovos e larvas também podem auxiliar na resolução de problemas taxonômicos e filogenéticos (AHLSTROM & MOSER, 1976; KENDALL, KENDALL Jr. *et al.*, 1984; CIECHOMSKI, 1981).

Apesar da grande variedade de pesquisas que o ictioplâncton pode proporcionar, sua amostragem sempre apresentou problemas. Alguns estudos a respeito de métodos alternativos de coleta e eficácia de equipamentos já foram realizados, visando amostragens no mar e em águas interiores (UNESCO, 1975; BAGENAL & BRAUN, 1968; SMITH & RICHARDSON, 1977), porém, nada tem sido proposto como técnica alternativa de coleta de ictioplâncton em lagoas costeiras, ambientes conhecidos pela dificuldade de amostragem que apresentam, relacionada à pouca profundidade e à grande quantidade de macrófitas aquáticas. Neste estudo apresentamos alguns métodos alternativos de coleta, adaptados de métodos já existentes, que podem ser utilizados para amostragens qualitativas em lagoas costeiras e ambientes similares.

Apesar da abundância de ecossistemas lagunares e estuarinos no litoral do Estado do Rio de Janeiro, relativamente poucos estudos sobre o ictioplâncton foram realizados. Dentre estes destacam-se SOARES *et al.* (1991), SOARES & ANDREATA (1991, 1993), SOARES & ANDREATA (1995), todos sobre a composição e sazonalidade do ictioplâncton das lagoas de Marapendi, Tijuca, e Jacarepaguá, RJ, SOARES & ANDREATA (1996; 1997) sobre o ictioplâncton da lagoa Rodrigo de Freitas, CASTRO (1996) sobre o ictioplâncton da lagoa de Araruama e BONECKER (1997) sobre o ictioplâncton da entrada da Baía de Guanabara.

As lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida apresentam uma ictiofauna

relativamente conhecida e estudada (AGUIARO, 1994; AGUIARO & CARAMASCHI, 1995; SAAD, 1997; FROTA, 1997), porém, com informações incompletas sobre as espécies que utilizam suas águas como berçário e local de desova.

## **1.1 - Objetivos**

O presente estudo visa contribuir para a compreensão das estratégias de ocupação e permanência das espécies de peixes nas lagoas de Macaé e, conseqüentemente, subsidiar medidas de manejo desses sistemas.

Os objetivos específicos são :

1. Determinar a composição e distribuição do ictioplâncton das lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida ao longo de um ano;
2. Relacionar eventuais alterações na composição com a salinidade, temperatura e aberturas artificiais da barra na lagoa Imboassica;
3. Discutir a metodologia convencional e alternativa para a captura de ovos e larvas em lagoas costeiras.

## 2 – ÁREA DE ESTUDO

A região do município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, é considerada como constituinte da Unidade Planícies Litorâneas a qual concentra um grande número de lagoas costeiras de tamanhos, formatos e origens diferenciadas (RADAMBRASIL, 1983). As lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida localizam-se nesta região, entre as coordenadas  $22^{\circ}$  e  $22^{\circ}30'S$  e  $041^{\circ}30'$  e  $042^{\circ}$  W e encontrando-se entre as mais importantes dos municípios de Macaé e Carapebus, ocupando as áreas de  $2,15 \text{ Km}^2$ ,  $0,35 \text{ Km}^2$  e  $0,11 \text{ Km}^2$ , respectivamente (AGUIARO, 1994) (fig. 1).

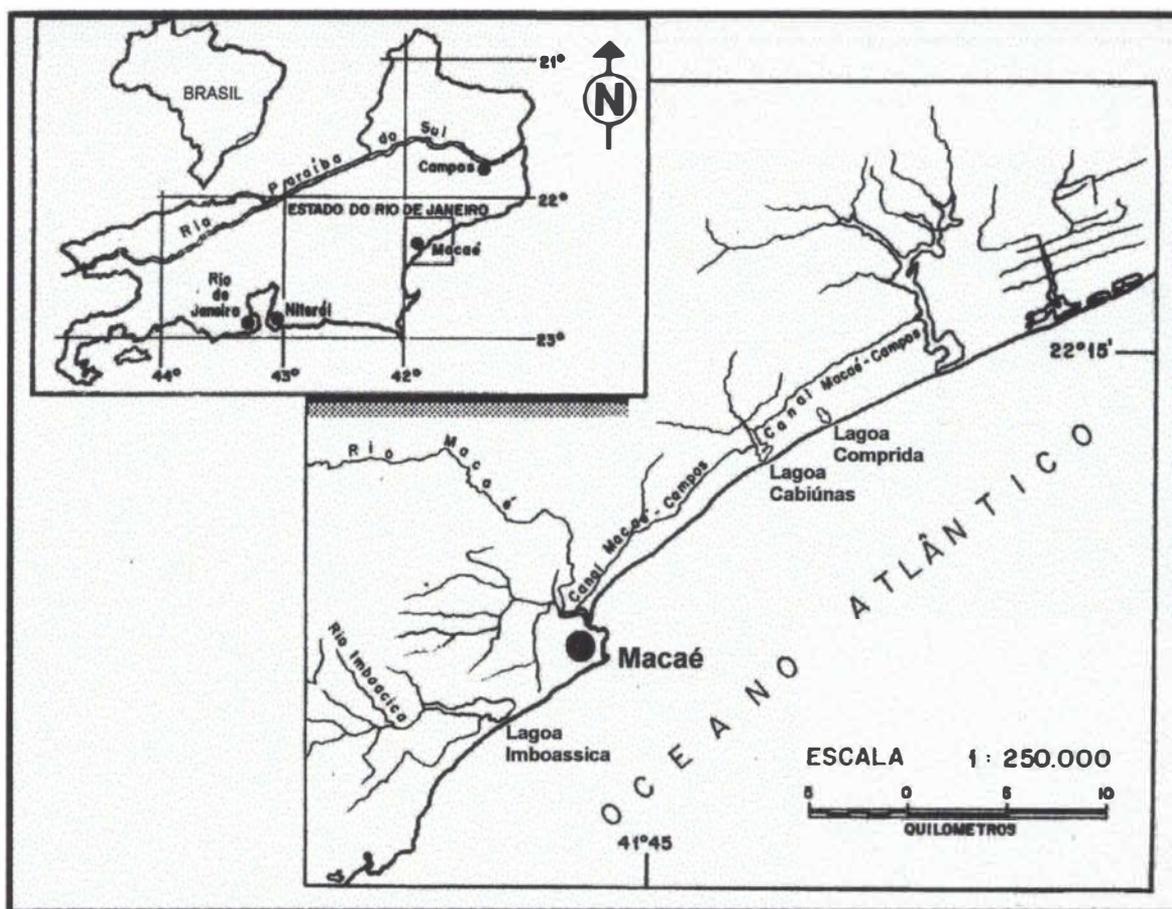


Fig. 1 - Mapa Geral da região de coleta, Macaé, RJ. (Modificado de AGUIARO & CARAMASCHI, 1995)

As lagoas estudadas fazem parte do complexo fitogeográfico *Restinga* (RIZZINI, 1979) e estão inseridas na zona de baixada (FIDERJ, 1977), em planícies fluviais e fluviomarinhas, constituídas de material acumulativo do tipo aluvial e coluvial (LOPES-FERREIRA, 1995). Outro aspecto importante da região é a alta energia da costa, responsável pelo transporte de sedimentos grosseiros através das correntes litorâneas (MARTIN & SUGUIO, 1992).

Segundo LAMEGO (1945), a origem da lagoa Imboassica foi a partir da barragem de rios por sedimentos fluviomarinhos. As lagoas Cabiúnas e Comprida originaram-se de maneira semelhante : a partir do barramento de vales esculpidos na base, resultando em cristas de praia, visíveis atualmente sob a forma de “braços” transversais em ambas as lagoas (AMADOR, 1985; MARTIN & SUGUIO, 1992).

São ecossistemas rasos, cuja profundidade máxima raramente ultrapassa os 3,5 m (ESTEVES *et al.*, 1983) e apresentam grandes variações de salinidade (lagoa Imboassica), variando desde ambientes de água doce (lagoa Comprida) a ambientes mesohalinos (lagoa Imboassica).

Segundo ESTEVES (1988), embora apresentem grande diferenciação, as lagoas da região de Macaé caracterizam-se pela elevada produtividade biológica e homeotermia da coluna d'água, uma vez que a variação das temperaturas é pequena (UFRJ/PETROBRÁS, 1992). Na lagoa Comprida, porém, pequenas estratificações térmicas foram detectadas durante monitoramento na região (UFRJ/PETROBRÁS, 1994).

Os principais impactos antrópicos relacionados às lagoas são o desmatamento da vegetação marginal, aterros clandestinos, a ocupação desordenada das margens e lançamentos de esgotos domésticos e industriais “*in natura*” em suas águas (LOPES-FERREIRA, 1995).

Quando o nível das águas da lagoa Imboassica encontra-se elevado, ela transborda, invadindo as casas construídas às suas margens. Por este motivo, a Prefeitura e Secretaria de Meio-Ambiente locais tem realizado aberturas artificiais da barra, que visam o extravasamento e conseqüente diminuição do nível das águas, o que, por sua vez, gera um grande impacto nas comunidades aquáticas (FROTA & CARAMASCHI, 1998; LOPES-FERREIRA, 1995).

As lagoas Cabiúnas e Comprida, por encontrarem-se em áreas mais afastadas do centro urbano e apresentarem acesso precário, conseguem manter o aspecto original da fauna e flora e encontram-se preservadas da ação antrópica. Segundo PANOSSO *et al.* (1998) as bacias de drenagem das lagoas Cabiúnas e Comprida, são ocupadas por matas de restinga relativamente bem preservadas. Esta situação tende a se manter, face à implantação recente do Parque Nacional de Jurubatiba, no qual a lagoa Comprida e parte da lagoa Cabiúnas estão inseridas.

## **2.1 - Lagoa Imboassica (fig. 2)**

Foi originada através do represamento do rio Imboassica por um extenso cordão arenoso (LAMEGO, 1945). Este rio contribui com uma descarga média anual de 0,7 m<sup>3</sup>/s (FEEMA, 1989).

Possui formato alongado, com largura máxima de 1,3 km, comprimento máximo de 5,3 km (UFRJ/PETROBRÁS, 1994; PANOSSO *et al.*, 1998) e profundidade reduzida, com média de 1,09 m e máxima de 2,2 m (PANOSSO *et al.*, 1998; UFRJ/PETROBRÁS, 1994; ESTEVES *et al.*, 1984). Além disso, sofre grande assoreamento devido ao aporte de sedimentos provenientes do rio Imboassica e de aterros em suas margens (ESTEVES *et al.*, *op. cit.*). Devido a apresentar elevados valores no comprimento e largura máximos, sua lâmina d'água encontra-se exposta à ação do vento. Aliado a este fator, sua reduzida

profundidade demonstra potencial à instabilidade de sua coluna d'água quanto à estrutura térmica (UFRJ/PETROBRÁS, 1994). Segundo UFRJ/PETROBRÁS (1995), o vento predominante na lagoa é o nordeste.



Fig. 2 - Vista aérea da lagoa Imboassica, Macaé, RJ (Foto - Arquivo do Laboratório de Limnologia da UFRJ).

Cerca de 38 % de sua área total é colonizada por vegetação emersa, representada principalmente por *Typha domingensis* e *Eleocharis* cf. *fistulosa* (FURTADO, 1994). As extensas formações de *T. domingensis* localizam-se principalmente em regiões mais ao fundo da lagoa e nas proximidades da desembocadura do rio Imboassica e ao longo dos aterros, nas margens em que se localizam os condomínios (AGUIARO *op. cit.*). Em alguns pontos da lagoa, principalmente nas áreas centrais, há extensas formações de *Ruppia maritima*, bem como uma grande biomassa de *Chara* sp. (UFRJ/PETROBRÁS, 1993).

A lagoa Imboassica apresenta o maior grau de degradação ambiental entre as três lagoas estudadas, recebendo, além de sedimentos, dejetos orgânicos provenientes de

residências e de um hotel localizado em suas margens (AGUIARO, 1994; LOPES-FERREIRA, 1995; UFRJ/PETROBRÁS, 1994; 1995; 1996).

A ocupação populacional nas margens da lagoa Imboassica não atendeu, em muitos trechos, a faixa de ocupação assegurada pela Resolução 004 do CONAMA (1985) que define como “*área de reserva ecológica, a faixa de 100 m ao redor das lagoas a partir do nível máximo do espelho d’água*” (LOPES-FERREIRA, 1995). Este fato evidencia a estrutura inadequada de esgotamento sanitário, o que faz com que ligações clandestinas despejem, como já foi dito acima, esgotos “*in natura*” em suas águas. Estudos recentes (UFRJ/PETROBRÁS, 1994; 1995; 1996) revelam que suas águas, em alguns momentos, não apresentam condições para uso doméstico, segundo classificação proposta por MOSS (1990).

### 2.1.1 – Aberturas artificiais de barra

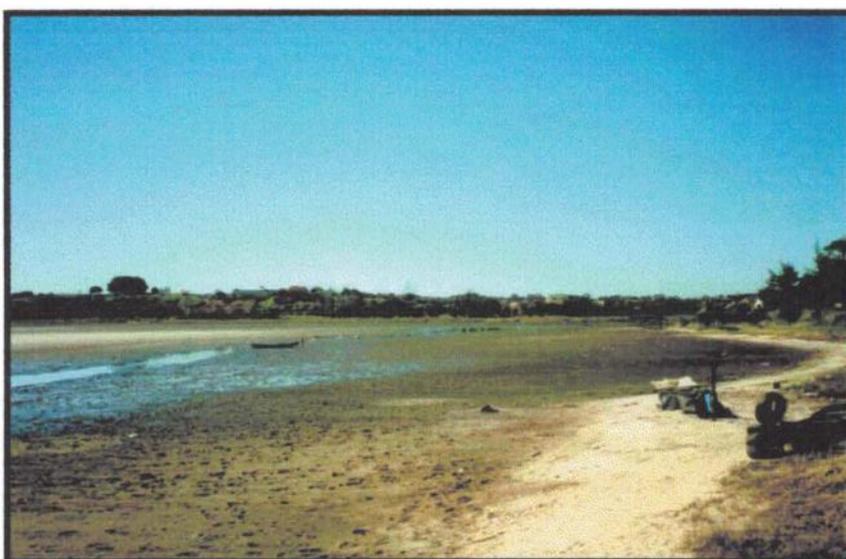
Segundo UFRJ/PETROBRÁS (1997) as barras das lagoas costeiras do litoral fluminense encontram-se, atualmente, bem consolidadas e estáveis; sendo assim, a comunicação da lagoa Imboassica com o mar e o conseqüente sistema de renovação de suas águas é feito artificialmente pelas autoridades locais através da abertura do cordão arenoso que a separa do mar (LOPES-FERREIRA, 1995; AGUIARO & CARAMASCHI, 1995; SAAD, 1997; FROTA, 1997; UFRJ/PETROBRÁS, 1997) (fig. 3).



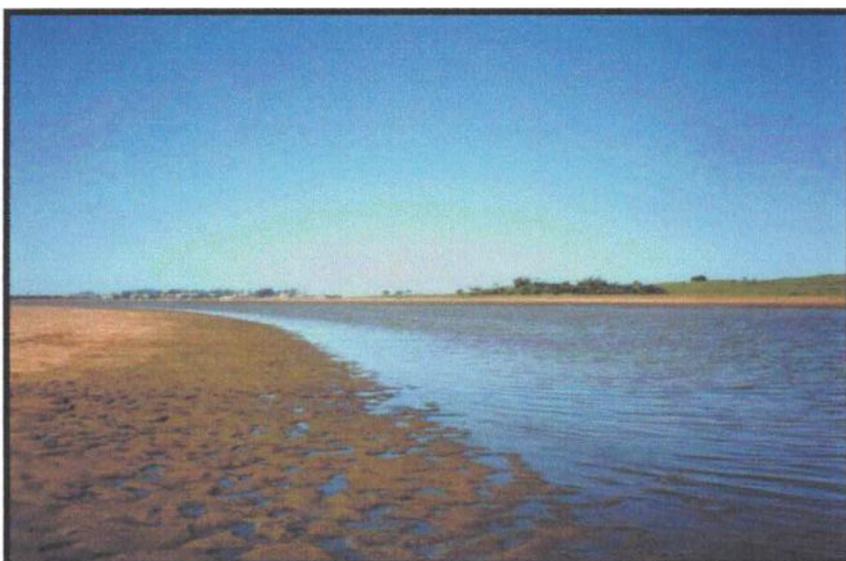
Fig. 3 - Aspecto geral do canal da barra da lagoa Imboassica, durante a abertura artificial de novembro de 1995. (Fotos do autor).

As aberturas artificiais modificam as funções ecológicas e interferem na capacidade natural do ecossistema (LOPES-FERREIRA, 1995). Segundo SAAD (1997), a barra se fecha naturalmente pela deposição de areia.

Durante o período de estudo, houve 3 aberturas artificiais da barra nos meses de maio e novembro de 1995 e abril de 1996, o que dificultou as coletas mensais, uma vez que a profundidade permaneceu bastante reduzida, inviabilizando, durante algum tempo, os arrastos convencionais de plâncton (figs. 4 e 5).



**Fig. 4 - Aspecto da região da barra (Área 1) da lagoa Imboassica, na maré vazante, durante a abertura de barra de novembro de 1995 (Foto do autor)**



**Fig. 5 - Aspecto da região do fundo (Área 4) da lagoa Imboassica, na maré vazante, durante a abertura de barra de novembro de 1995 (Foto do autor).**

Em relação às áreas de coleta, a área 1 corresponde à região da barra que separa a lagoa do mar. Esta área apresenta maior influência marinha, seja pela entrada de água salgada pela abertura artificial da barra e/ou através da percolação. Apresenta fundo de areia; a área 2 corresponde à região em frente à estrada de terra que dá acesso à lagoa Imboassica. Próximo à margem, há um hotel, que contribui para o lançamento de esgotos nas águas da lagoa. Apresenta o fundo lodoso, com a presença de alguns bancos de macrófitas submersos; a área 3 é a correspondente ao corpo central da lagoa, em frente ao canal de extravasamento, que existe para que a água da lagoa possa escoar para o mar, quando esta atinge níveis elevados. Apresenta o fundo areno-lodoso, com alguns bancos de macrófitas submersos, principalmente em frente à entrada do canal; a área 4 é a região mais interna da lagoa, localizando-se em frente ao condomínio “Mirante da Lagoa”. É uma área rasa, com fundo lodoso e bancos submersos de macrófitas (fig. 6).

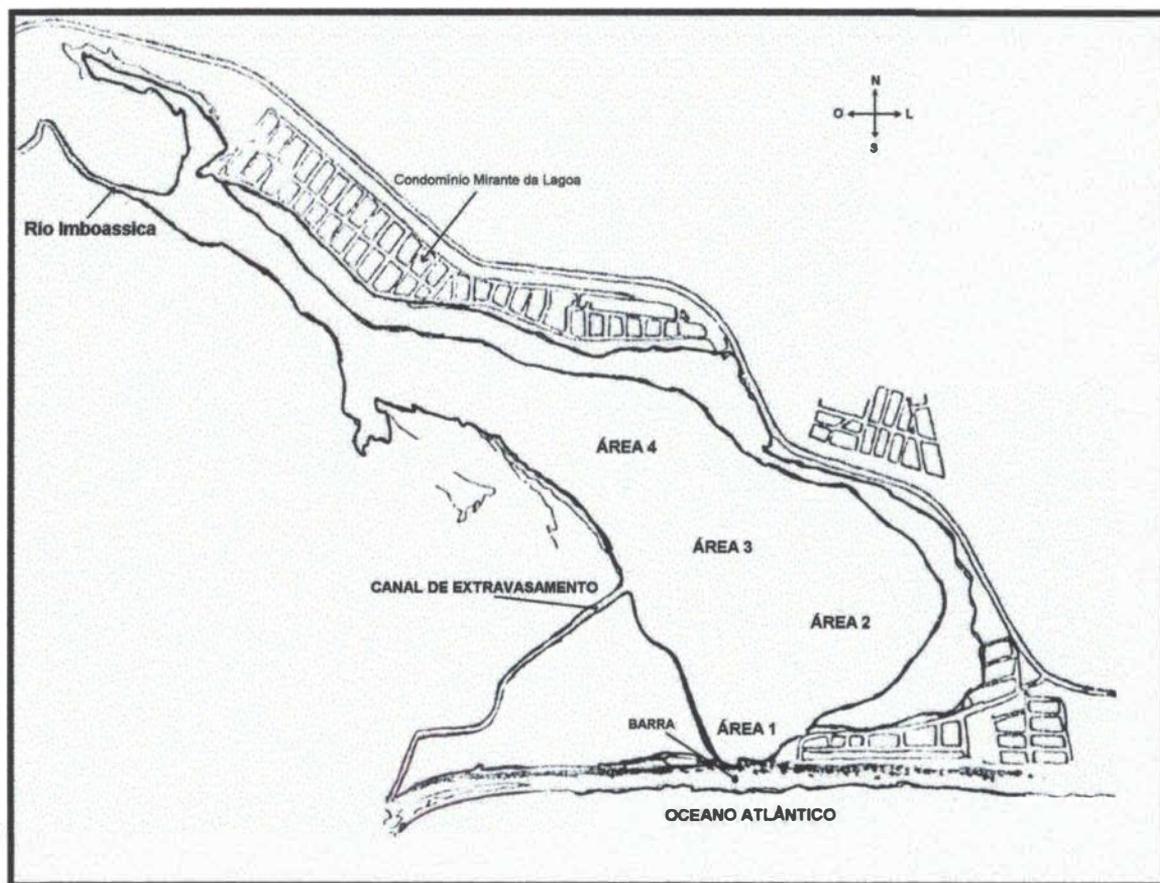


Fig. 6 – Desenho esquemático da lagoa Imboassica com indicação das áreas de coleta (Modificado de UFRJ/PETROBRÁS, 1993).

## 2.2 - Lagoa Cabiúnas (fig. 7)

Foi originada a partir do represamento de vales esculpidos na base, que resultaram nas cristas de praia, e aparecem atualmente como “braços” transversos ao eixo principal (AMADOR, 1985; MARTIN & SUGUIO, 1992). Apresenta perfil alongado perpendicular ao litoral e sua área é de 0,34 Km<sup>2</sup>, comprimento máximo de 0,9 Km, largura máxima de 0,2 Km e profundidade não ultrapassando a 4,0 m (PANOSSO *et al.*, 1998).

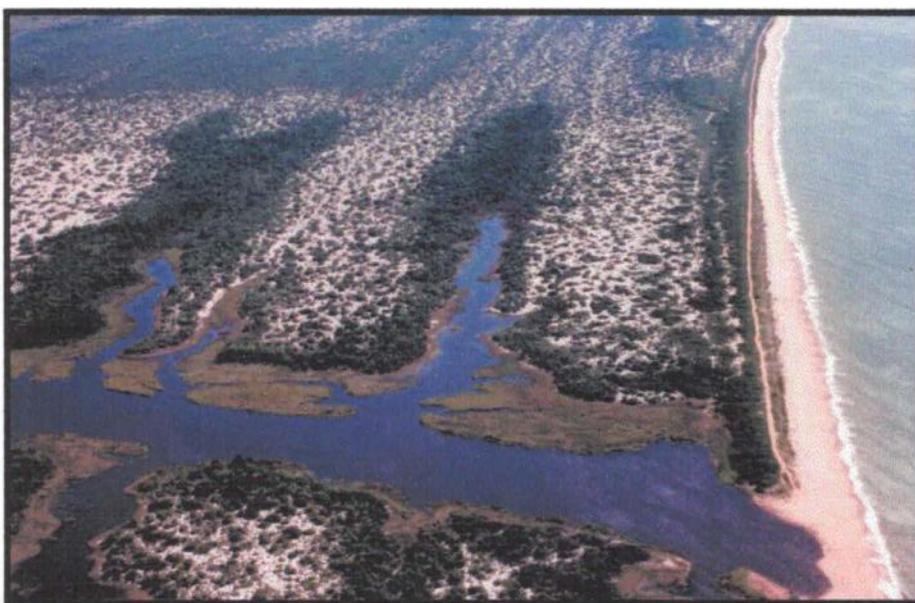
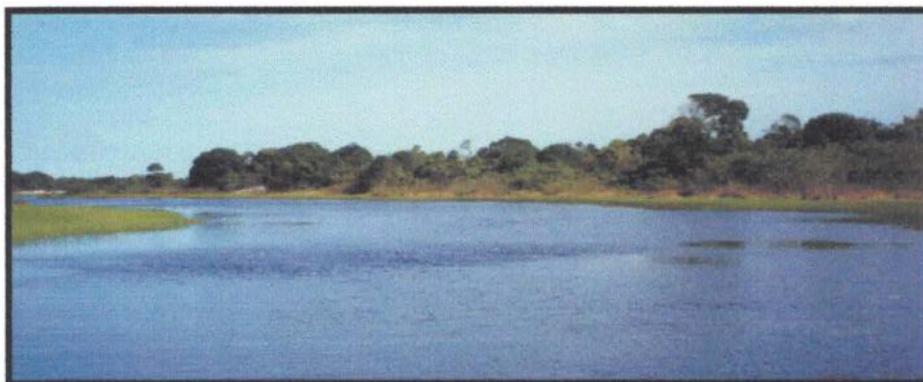


Fig. 7 - Vista aérea da lagoa Cabiúnas (Foto - Arquivo do Laboratório de Ecologia de Peixes da UFRJ).

Suas águas apresentam coloração escura, sendo a lagoa classificada como de águas doces, com a influência marinha notada apenas por ocasião do rompimento do cordão arenoso, ou através da percolação (AGUIARO, 1994). Durante o período de coleta, não foi registrado rompimento do cordão arenoso que a separa do mar, não apresentando portanto influência marinha ou quaisquer alterações nos valores de salinidade.

Apresenta as margens densamente cobertas por macrófitas aquáticas emersas (ESTEVES, 1998) destacando-se, principalmente, *Typha domingensis*. Em suas águas encontram-se outros tipos de macrófitas aquáticas com folhas flutuantes, submersas

enraizadas e flutuantes (ESTEVES, *op. cit.*) tais como *Nymphaea ampla*, *Nymphoides humboltiana*, *Utricularia foliosa*, *Potamogeton stenostachys*, *Eichornia crassipes* e *E. azurea*, entre outras (HENRIQUES *et al.*, 1988) (fig. 8).



**Fig. 8 - Aspecto geral da lagoa Cabiúnas (Foto do autor).**

Em relação às áreas de coleta, a área 1 localiza-se próxima à barra que separa a lagoa do mar. Apresenta, nas margens, altas densidades de macrófitas aquáticas emersas (ESTEVES, 1998), destacando-se *Typha domingensis*, além de macrófitas aquáticas com folhas flutuantes e submersas enraizadas (ESTEVES *op. cit.*), em fundo de areia grossa; a área 2 corresponde à região central da lagoa, com alguns braços transversais cobertos por densas formações de macrófitas aquáticas, destacando-se a macrófita aquática enraizada *Potamogeton stenostachys*; a área 3 corresponde à área do fundo da lagoa, na região onde suas margens começam a estreitar. Apresenta grande quantidade de macrófitas aquáticas de diferentes tipos, o que dificultou os arrastos superficiais (fig. 9).

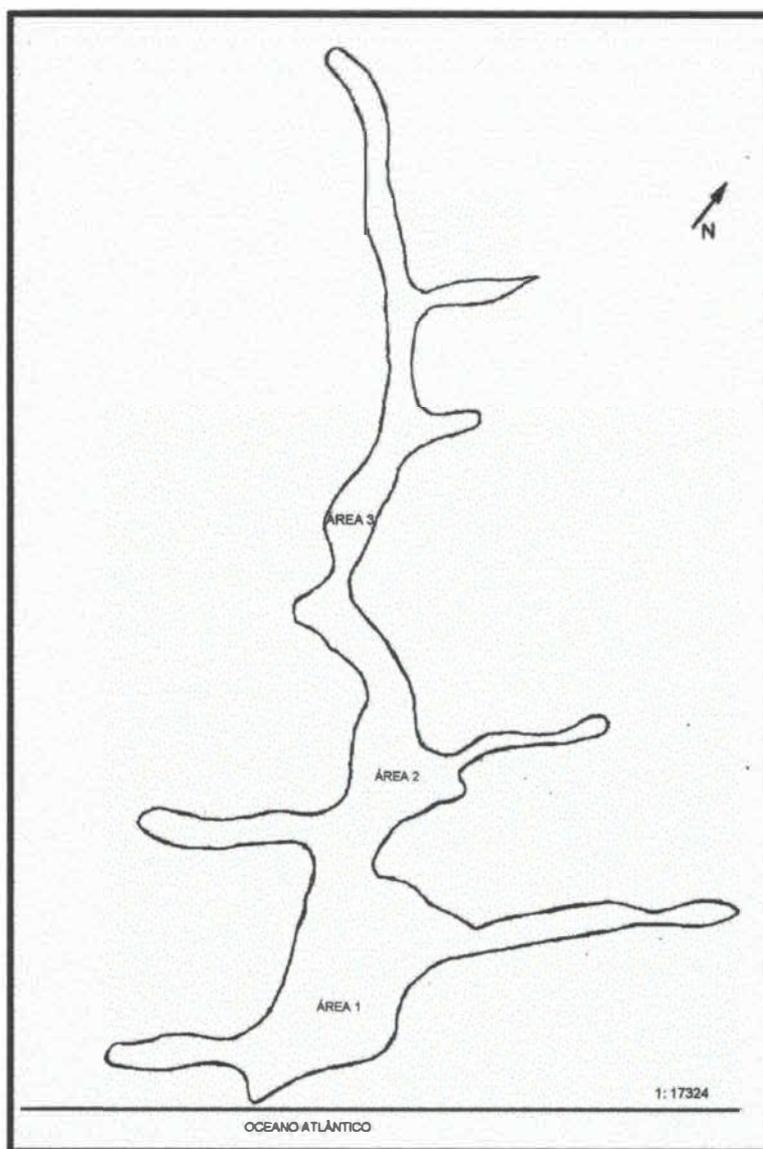


Fig. 9 – Desenho esquemático da lagoa Cabiúnas com indicação das áreas de coleta (Modificado de UFRJ/PETROBRÁS, 1994).

### 2.3 - Lagoa Comprida (fig. 10)

Segundo AMADOR (1985), a origem da lagoa Comprida é semelhante à de Cabiúnas. A lagoa Comprida, porém, apresenta um padrão menos dendrítico, quando comparada à lagoa Cabiúnas (AGUIARO, 1994); possui área de 0,13 Km<sup>2</sup>, comprimento máximo efetivo de 1,0 Km e largura máxima efetiva de 0,5 Km, com a profundidade não ultrapassando os 2,5 m (PANOSSO *et al.*, 1998).



Fig. 10 - Vista aérea da lagoa Comprida (Foto - Arquivo do Laboratório de Limnologia da UFRJ).

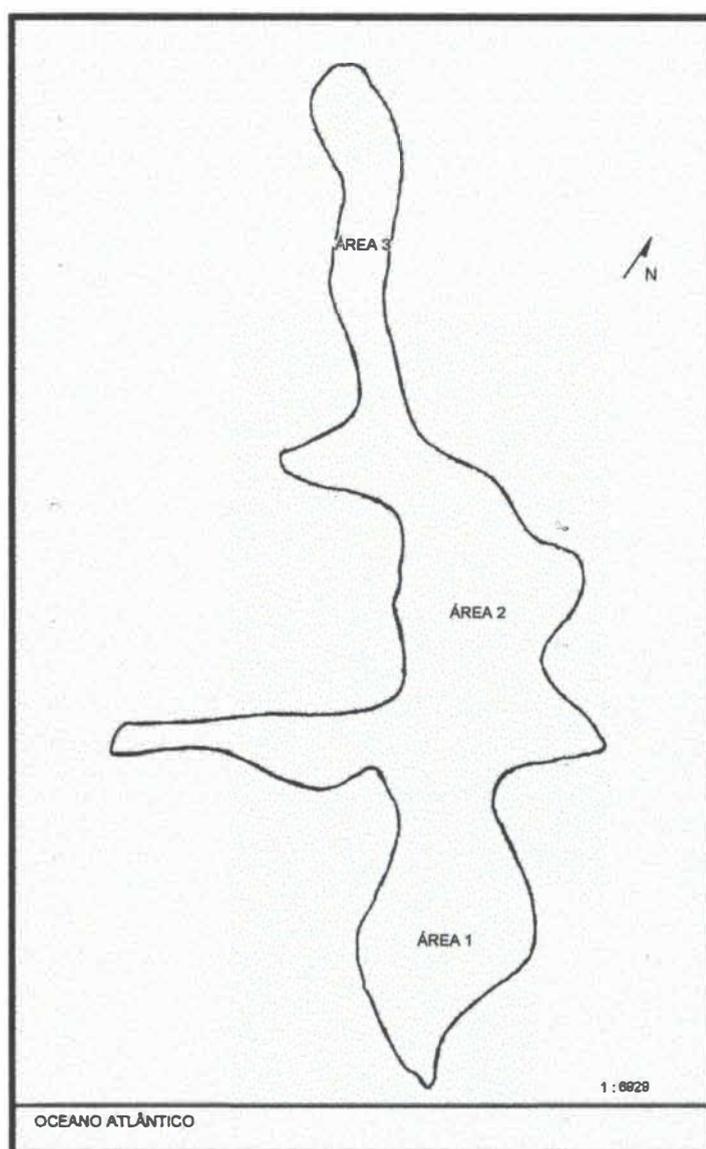
A lagoa Comprida foi considerada por ESTEVES *et al.* (1984) como ambiente de características dulcícolas, sem registro de quaisquer alterações na salinidade.

Apresenta densas comunidades de macrófitas, as quais reduzem a turbulência da coluna d'água, com a conseqüente redução da velocidade de decomposição, causando grande acúmulo de material orgânico vegetal nos sedimentos (ESTEVES *et al.*, 1984), o que faz com que suas águas apresentem coloração escura. Nota-se a presença de macrófitas aquáticas de vários tipos tais como as emersas, com folhas flutuantes e flutuantes propriamente ditas (ESTEVES, 1998), destacando-se *Utricularia foliosa*, *Typha domingensis*, *Salvinia auriculata*, *Nymphoides humboldtiana* e *Nymphaea ampla*, estas principalmente em regiões mais ao fundo da lagoa (AGUIARO, 1994). Em suas margens, a vegetação é tipicamente de restinga (AGUIARO, *op. cit.*) (fig 11).



**Fig. 11 - Aspecto geral da lagoa Comprida (Foto do autor).**

Em relação às áreas de coleta, a área 1 é a região da barra que separa a lagoa do mar. Apresenta comunidades de *Typha domingensis* em suas margens e poucas macrófitas aquáticas com folhas flutuantes e submersas enraizadas, em fundo de areia grossa; a área 2 corresponde à região central da lagoa, com vegetação marginal típica da restinga, que circunda as suas margens; a área 3 corresponde à porção final da lagoa, com um estreitamento bastante acentuado entre suas margens. Apresenta densas comunidades de macrófitas aquáticas emersas, principalmente em suas margens, além de macrófitas com folhas flutuantes e submersas enraizadas (fig. 12).



**Fig. 12 – Desenho esquemático da lagoa Comprida com indicação das áreas de coleta (Modificado de UFRJ/PETROBRÁS, 1994).**

### **3 – METODOLOGIA UTILIZADA**

#### **3.1 - Procedimento em campo**

##### **3.1.1 – Coleta com arrasto com barco**

Na lagoa Imboassica, inicialmente foi realizada uma coleta-piloto no mês de abril de 1995 para a avaliação e determinação de áreas preliminares de coleta em cada uma das lagoas. A demarcação dos pontos de coleta visou abranger os diferentes tipos de habitats das áreas em estudo. Em maio de 1995, ocorreu uma abertura artificial de barra na lagoa Imboassica, impossibilitando-nos de realizar as coletas, em decorrência da pequena altura da coluna d'água. Devido a este problema, as coletas nesta lagoa somente puderam ser realizadas a partir de setembro de 1995, estendendo-se até agosto de 1996,

Na lagoa Cabiúnas, inicialmente foram escolhidos 4 áreas preliminares de coleta e, posteriormente, foram reduzidas a 3, após três meses, para efeito de minimizar o problema do entupimento da rede de plâncton (clogging), pelas macrófitas aquáticas, muito abundantes. Nesta lagoa, não ocorreu o evento da abertura artificial de barra e as coletas foram iniciadas em maio de 1995, estendendo-se até abril de 1996.

Na lagoa Comprida também foram escolhidos 4 áreas preliminares de coleta e, posteriormente, reduzidas a 3, devido à presença de macrófitas. Assim como na lagoa Cabiúnas, não houve abertura artificial de barra, portanto, o período de coleta foi de maio de 1995 à abril de 1996.

Nos pontos escolhidos em cada uma das lagoas, foram coletadas amostras de plâncton, para posterior triagem e contagem do ictioplâncton. Foram também medidas a salinidade e temperatura superficiais da água. A salinidade foi obtida através de refratômetro e a temperatura foi registrada através de um termômetro de mercúrio, além de

dados complementares de salinidade e temperatura, obtidos nos relatórios técnicos de UFRJ/PETROBRÁS (1995; 1996).

A rede de plâncton utilizada foi do tipo cônica com 1,67 m. de comprimento, diâmetro de boca de 0,50 m e abertura de malha de 500  $\mu\text{m}$  (fig. 13).



Fig. 13 - Rede de plâncton do tipo cônica utilizada durante as coletas (Foto do autor).

O material foi obtido com a rede sendo puxada por um barco de alumínio com motor de popa (15 HP), através de arrastos horizontais na camada superficial da água durante 5 minutos. À boca da rede foi acoplado um fluxômetro (*General Oceanics*), com função de calcular o volume de água filtrada pela rede, segundo a metodologia de BOLTOVSKOY (1981).

A fórmula utilizada para o cálculo do volume de água filtrada pela rede foi :

$$V = A \cdot f \cdot \text{rot.}$$

Onde :

V = Volume de água filtrado pela rede de plâncton.

A = Área da boca da rede (Constante =  $\pi R^2 = 0,1962 \text{ m}^2$ ).

f = fator de aferição (constante)

rot. = n° de rotações do fluxômetro.

Para minimizar e/ou excluir o efeito de pequenas ondas laterais provocadas pela movimentação do barco ou pela aproximação da rede, que causam o problema de fuga, “avoidance”, das pós-larvas e juvenis de peixes, foi desenvolvida uma armação em forma de “V”, confeccionada com canos de ferro de 2,0 m. de comprimento e acoplada ao costado do barco de alumínio, onde funcionou como um “braço” externo que mantinha a rede de plâncton afastada por uma distância de aproximadamente 1,5 metros do costado (figs. 14 e 15).



**Fig. 14 - Aspecto do “braço” lateral utilizado no barco durante as coletas (Foto do autor).**



**Fig. 15 - Aspecto do funcionamento do “braço” lateral utilizado no barco durante as coletas (Foto do autor).**

As amostras foram fixadas em solução de formol à 10 %, neutralizado com bórax e acondicionadas em vidros contendo rótulos em papel vegetal com os dados de campo.

### **3.1.2 – Coleta marginal com arrasto manual**

Devido à pequena profundidade, não foi possível realizar o arrasto com rede de plâncton com barco à motor nas margens desta área. Foram realizadas coletas “extras” na região da barra com o arrasto manual com a mesma rede utilizada nos arrastos com barco, duas vezes, durante 5 minutos, totalizando 10 minutos. Devido à mudança de metodologia, seus dados não foram comparáveis aos da metodologia anterior, tendo portanto, seus resultados analisados apenas qualitativamente. Esta metodologia apresentou vantagens sobre o arrasto com barco, pois permitiu amostrar as margens da barra durante as aberturas artificiais, o que não foi possível com o restante das áreas desta lagoa.

### **3.1.3 – Coleta experimental com “peneirão”**

Em abril de 1997, foi realizada uma coleta experimental com um aparelho alternativo, o peneirão, no rio Imboassica e nas lagoas Cabiúnas e Comprida, com o intuito de coletar principalmente larvas e juvenis que se abrigam em locais os quais a rede de plâncton não consegue atingir como as áreas marginais cobertas por macrófitas aquáticas (fig. 16). No rio Imboacica, o peneirão foi utilizado nas margens por dois pesquisadores, que mergulhavam-no por baixo das macrófitas, levantando-o e aguardando a água escoar através da malha. Após alguns lances em suas margens, o material coletado ficou acumulado no saco de lona, no fundo do peneirão, foi acondicionado em potes e fixado em formol à 10 %.



Fig. 16 - Aspecto da coleta com peneirão na lagoa Comprida (Foto - Frota, L.O.R.).

O peneirão apresenta 0,85 m de comprimento, 0,45 m de largura e 0,75 m de altura, com malha de 500  $\mu\text{m}$ . É um aparelho bastante utilizado pelo *NUPELIA* (*Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura* da Fundação Universidade Estadual de Maringá, PR), para a coleta de ictioplâncton, nas margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipú, localizada no rio Paraná. Foi utilizado por nós com o intuito de testar sua eficiência e sugerir uma alternativa para a coleta de ictioplâncton em lagoas costeiras.

## 3.2 - Procedimento em laboratório

### 3.2.1 - Triagem e identificação do ictioplâncton

A metodologia de triagem consistiu na homogeneização do material de cada frasco, derramando-se esta mistura em uma placa de Petri. Com o auxílio de um estereomicroscópio (*ausJENA* - Alemanha), o material foi examinado por varredura, separando-se com uma micropipeta (pipeta Pasteur) os ovos, e com estiletos e pinças, as larvas e pós-larvas dos peixes, os quais foram colocados em pequenos frascos etiquetados em papel vegetal com os dados da coleta e contendo formol à 10 %, neutralizado com bórax. Todo o material triado foi contado com o auxílio de um contador manual, separado

por estágio de desenvolvimento (ovo, larva e juvenil) e posteriormente identificado a nível taxonômico, e registrado em fichas de contagem padronizadas, para posteriores análises.

A terminologia utilizada para a separação dos estádios de desenvolvimento foi aquela proposta por HUBBS (1943) modificada, sendo :

- **Ovo** - Estágio de desenvolvimento do momento da desova até a eclosão;
- **Larva** – Estádio de desenvolvimento diferenciado do juvenil, situando-se entre o momento da eclosão e o início da metamorfose, incluindo o período com e pós-absorção do saco vitelínico;
- **Juvenil** – Jovem, essencialmente similar ao adulto.

Segundo SNYDER (1983) e HEMPEL (1979), a identificação de ovos pelágicos recém desovados é, na maioria das vezes, bastante difícil e freqüentemente impossível. Porém, ao trabalhar-se em uma lagoa costeira na qual a ictiofauna é parcialmente conhecida (AGUIARO, 1994; AGUIARO & CARAMASCHI, 1995; SAAD, 1997; FROTA, 1997), a identificação é facilitada, uma vez que trabalha-se inicialmente com um universo limitado de espécies. É importante ressaltar que o estudo de FROTA (*op. cit.*) foi realizado na mesma época das coletas do ictioplâncton. De posse da lista de espécies, a identificação seguiu-se com uma consulta bibliográfica sobre quais as espécies desta lista que possuíam ovos e/ou larvas planctônicos e já descritos na bibliografia, para posterior comparação com o material coletado.

O tamanho, forma, estrutura do córion, pigmentação do vitelo, número e tamanho dos glóbulos de óleo são características importantes, utilizadas para facilitar a identificação dos ovos (BAGENAL & BRAUM, 1968; AHLSTROM & MOSER, 1976; SMITH & RICHARDSON, 1977; CIECHOMSKI, 1981; SNYDER, 1983; HEMPEL, 1984; MATARESE & SANDKNOPP, 1984).

Neste estudo, as características mais importantes foram a forma e o tamanho dos ovos, segundo metodologia de PHONLOR (1984) a qual utiliza as variações das medidas

dos eixos maior e menor em ovos elipsoidais para a separação das espécies. Em ovos esféricos, apenas um só valor de medição é feito, no caso, o diâmetro. As medições foram realizadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico do tipo *ausJENA* (Alemanha) em aumento de 31,25 x e ocular milimetrada de 12,5 x e lâmina de 0,1 mm de precisão. Segundo PHONLOR (1984), somente as medições dos eixos, é insuficiente para a caracterização e separação das espécies, pois os limites da espécie sobrepõe ao da outra espécie. Devido a este fato, calculou-se o volume e a excentricidade com o objetivo de melhor expressar a forma e o tamanho de cada ovo. Para isso, adotou-se a metodologia descrita em VANZOLINI (1977) para ovos elipsoidais, e que PHONLOR (1984) utilizou para a caracterização dos ovos de Engraulidae do sul do Brasil, na qual os parâmetros utilizados a partir dos valores originais em mm, passam a ser a **excentricidade** (como expressão da forma do ovo) e o **volume** (como expressão do tamanho do ovo).

Para a obtenção da excentricidade utilizou-se a expressão:

$$e = \sqrt{a^2 - b^2} / a$$

Onde

$$a = x / 2$$

e

$$b = y / 2$$

que são respectivamente o maior e o menor semi-eixo do ovo, sendo x = eixo maior e y = eixo menor. Para a obtenção do volume, foi utilizada a expressão :

$$V = \pi \cdot x y^2 / 6$$

sendo x = eixo maior e y = eixo menor do ovo.

Foram feitas medidas em 305 ovócitos retirados de gônadas maduras da espécie duvidosa, (no caso *Anchovia clupeoides*), conforme utilizado por SIMPSON (1959; 1965)

CIECHOMSKI (1965) e KRAUS & BONECKER (1994), para suprir a ausência de dados morfométricos das espécies passíveis de serem identificadas. Foram medidos 100 ovos provenientes da lagoa de Marapendi, de uma das espécies que pudesse ser uma das desovantes na lagoa Imboassica (no caso, *Anchoa januaria*).

Os trabalhos utilizados como base para a identificação dos ovos foram os de SIMPSON (1965), WEISS & KRUG (1977), PHONLOR (1984), KRAUS & BONECKER (1994), AGUIARO (1994), AGUIARO & CARAMASCHI (1995), SAAD (1997) e FROTA (1997).

Em relação às larvas, o caráter mais importante para a identificação e separação inicial dos grupos foi a forma do corpo dos espécimes coletados e a posterior comparação destas, com larvas coletadas em outras regiões, além da comparação de algumas características com as das espécies adultas já coletadas na lagoa. Foram inicialmente identificadas à nível de famílias e posteriormente, gênero e/ou espécie.

Os trabalhos utilizados como base para identificação das larvas foram os de WELSH & BREDER Jr. (1923), HILDEBRAND & CABLE (1934), HILDEBRAND & CABLE (1937), BREDER Jr. (1941), TAVOLGA (1950), BERRY & RIVAS (1962), CIECHOMSKI (1968), WEISS & KRUG (1977), WEISS & SOUZA (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978), HARDY Jr. (1978), JOHNSON (1978), JONES *et al.* (1978), FIGUEIREDO & MENEZES (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980), SINQUE (1980), ESPER (1982), COLETTE, *et al.* (1983), MAZZETI (1983), RICHARDS (1983), FAHAY (1983), POWLES & MARKLE (1984), MENEZES & FIGUEIREDO (1985), WHITEHEAD (1985), ANDREATA (1988), WHITEHEAD *et al.* (1988), EIRAS-STOFELLA & FANTA (1991), KRAUS & BONECKER (1994), AGUIARO (1994), SERGIPENSE & SAZIMA (1995), AGUIARO & CARAMASCHI (1995), SAAD (1997) e FROTA (1997).

As fotos de ovos e larvas foram feitas com máquina fotográfica “*Olympus*”, acoplada a um microscópio estereoscópico “*Olympus SZH*”, com filme Kodak (ASA 100) e iluminação direta e indireta.

### **3.2.2 – Análises estatísticas**

Foi realizada uma análise de componentes principais (ACP), a qual levou em consideração as variáveis comprimento, largura, excentricidade e volume dos ovos. A análise de componentes principais (ACP) é uma análise multivariada que reduz o espaço, multidimensional (várias medidas morfométricas) em poucas dimensões, gerando um sistema reduzido de coordenadas que expliquem a maior parte da variância dos dados (VALENTIN, 1995; PERES-NETO, 1995). O primeiro fator (eixo x) é gerado de tal forma que maximize as variâncias importantes e o segundo fator (eixo ortogonal, y), captura o restante das variâncias (PERES-NETO, 1995). Para a separação dos grupos, foi gerado um gráfico de dispersão dos dois primeiros componentes; a partir dele, foi definida uma linha arbitrária entre os pontos sobrepostos de maneira que separasse os dois grupos de pontos.

Conjuntamente foi realizada a análise discriminante (ADIS). A análise discriminante diferencia-se da ACP, basicamente pela hipótese da existência de grupos (dois tipos de ovos p. ex.) estabelecidos à priori (VALENTIN, 1995). A partir da definição dos grupos, a análise discriminante procura gerar eixos que maximizem a variância existente entre os grupos e minimizar a variância dentro dos grupos (PERES-NETO, 1995).

Além disso, a ADIS apresenta uma teoria estatística que permite realizar inferências acerca da diferença entre os grupos previamente estabelecidos e acessar a probabilidade de um indivíduo pertencer a um determinado grupo. Foram portanto, definidos os “casos” (ovos) participantes do grupo 1 e do grupo 2, aos quais foram denominados escores: (1)

para os “casos” sobrepostos, provavelmente participantes do grupo 1 e (2) para os “casos” sobrepostos, provavelmente participantes do grupo 2. A partir da definição de grupos, a análise discriminante pôde ser concluída. Para ambas as análises foi utilizado o software “*Statistica v.4.2*” (1993).

Para a análise estatística da variância das médias de salinidade e temperatura das áreas de coleta das três lagoas, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, com o auxílio do software “*GraphPad InStat v. 2.01*” (1993).

## 4 - RESULTADOS

### 4.1 – Lagoa Imboassica

#### 4.1.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton

Durante o período de estudo, foram coletados 5.272 ovos e 434 larvas. A frequência absoluta dos ovos pelas áreas de coleta está representada na tabela I.

**Tabela I : Frequência absoluta dos ovos pelas áreas de coleta na Lagoa Imboassica (\* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade)**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	TOTAL
Abr/95 (Piloto)	0	0	0	0	0
Mai/95*	-	-	-	-	-
Jun/95	-	-	-	-	-
Jul/95	-	-	-	-	-
Ago/95	-	-	-	-	-
Set/95	0	0	0	-	0
Out/95	7	0	5	7	19
Nov/95*	83	-	-	-	83
Dez/95	0	0	0	0	0
Jan/96	0	0	0	0	0
Fev/96	0	4	3	0	7
Mar/96	0	0	0	0	0
Abr/96*	-	-	-	-	0
Mai/96	142	190	1.907	2.796	5.035
Jun/96	6	0	21	14	41
Jul/96	0	0	0	0	0
Ago/96	1	0	2	84	87
<b>Total de ovos</b>	<b>239</b>	<b>194</b>	<b>1.938</b>	<b>2.901</b>	<b>5.272</b>
<b>Total de Coletas</b>	<b>12 coletas</b>	<b>11 coletas</b>	<b>11 coletas</b>	<b>10 coletas</b>	

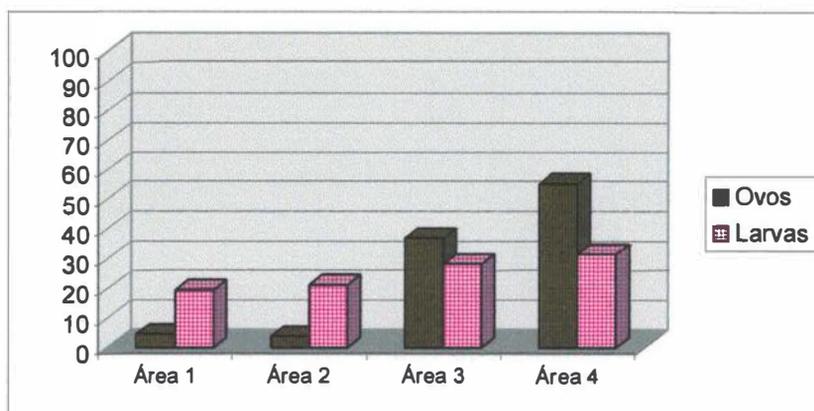
De acordo com a tabela I, verifica-se que houve captura de ovos em todas as áreas, exceto nos meses de abril, setembro e dezembro de 95 e janeiro, março e julho de 1996.

A frequência absoluta das larvas pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica pode ser observada na tabela II, onde verifica-se que as larvas foram capturadas durante todo o período amostrado, e em todas as áreas de coleta, com exceção das áreas 1 e 3 e 4 dos meses de Abr/95, Jan/96 e Mar/96, respectivamente.

**Tabela II : Frequência absoluta das larvas pelas áreas de coleta na Lagoa Imboassica (\* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	TOTAL
Abr/95 (Piloto)	0	2	0	3	5
Mai/95*	-	-	-	-	-
Jun/95	-	-	-	-	-
Jul/95	-	-	-	-	-
Ago/95	-	-	-	-	-
Set/95	7	2	5	-	14
Out/95	3	1	1	4	9
Nov/95*	5	-	-	-	5
Dez/95	7	15	1	25	48
Jan/96	0	0	0	1	1
Fev/96	9	20	1	6	36
Mar/96	0	2	0	1	3
Abr/96*	-	-	-	-	0
Mai/96	45	11	84	64	204
Jun/96	3	3	15	12	33
Jul/96	3	11	9	13	36
Ago/96	2	25	6	7	40
<b>Total de larvas</b>	<b>84</b>	<b>92</b>	<b>122</b>	<b>136</b>	<b>434</b>
<b>Total de Coletas</b>	<b>12 coletas</b>	<b>11 coletas</b>	<b>11 coletas</b>	<b>10 coletas</b>	

Na área 1, foram coletados 239 ovos correspondendo a 4,53 % do total e 84 larvas que equivaleram a 19,35 %; na área 2, foram capturados 194 ovos (3,68 %) e 92 larvas (21,20 %); na área 3, foram coletados 1.938 ovos (36,76 %) e 122 larvas (28,11 %) e na área 4, foram coletados 2.901 ovos (55,03 %) e 136 larvas (31,34 %) (fig. 17).



**Fig. 17 - Distribuição espacial dos ovos e larvas pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica.**

Os volumes de água filtrada pela rede de plâncton distribuídos pelas áreas de coleta e pelos meses do ano estão representados na tabela III.

**Tabela III - Volumes de água (m<sup>3</sup>) filtrados pela rede de plâncton na lagoa Imboassica (\* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
Abr/95 (Piloto)	45,30	38,69	42,45	34,57
Mai/95*	-	-	-	-
Jun/95	-	-	-	-
Jul/95	-	-	-	-
Ago/95	-	-	-	-
Set/95	66,85	62,50	45,14	-
Out/95	43,26	35,59	44,38	43,60
Nov/95*	39,64	-	-	-
Dez/95	55,12	38,80	35,99	49,74
Jan/96	40,09	41,07	42,48	40,03
Fev/96	37,01	37,85	45,05	40,79
Mar/96	33,17	34,36	32,26	31,58
Abr/96*	-	-	-	-
Mai/96	23,00	22,23	32,29	32,93
Jun/96	28,08	31,00	36,18	41,28
Jul/96	29,14	43,52	31,64	30,82
Ago/96	48,83	35,38	38,96	33,67

Os volumes de água filtrada pela rede variaram, principalmente em decorrência da velocidade do arrasto, fazendo com que a rede filtre mais ou menos quantidade de água, enquanto que o acúmulo de material na rede pode dificultar a sua filtragem, acarretando na diminuição do volume de água filtrada. Os volumes de água, divididos pelo número de ovos e larvas coletados resulta na quantidade de ovos e larvas por m<sup>3</sup> de água, distribuídos pelas áreas de coleta. Estas relações volume/nº de ovos e volume/nº de larvas demonstra quais as áreas de maior incidência quantitativa de ovos e larvas.

A tabela IV apresenta a distribuição do nº de ovos/100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta e meses de amostragem.

**Tabela IV - Distribuição do nº de ovos/100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta e mês de amostragem na lagoa Imboassica**  
 (\* = Meses em que houve abertura de barra; - = Não houve coleta).

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Set/95	0	0	0	-
Out/95	16	0	11	16
Nov/95*	209	-	-	-
Dez/95	0	0	0	0
Jan/96	0	0	0	0
Fev/96	0	10	7	0
Mar/96	0	0	0	0
Abr/96*	-	0	-	-
Mai/96	617	855	5.905	8.491
Jun/96	21	0	58	34
Jul/96	0	0	0	0
Ago/96	2	0	5	249

Verificou-se que as quantidades de ovos mantiveram-se baixas em todas as áreas, de Set/95 a Mar/96, variando de 0 a 209 ovos/100 m<sup>3</sup> com alguns meses sem registro de ovos coletados. Após a abertura de barra de Abr/96 (quando não foi realizada a coleta, devido ao já citado problema da baixa profundidade), obteve-se em Mai/96 um grande pico de ovos, principalmente nas áreas 4 e 3, respectivamente, com os valores decrescendo nos meses subsequentes.

A distribuição do nº de larvas/100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta e meses de amostragem está representada na tabela V.

**Tabela V - Distribuição do nº de larvas/100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta e mês de amostragem na lagoa Imboassica**  
 (\* = Meses em que houve abertura de barra; - = Não houve coleta).

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Set/95	10	3	11	-
Out/95	7	3	2	9
Nov/95*	13	-	-	-
Dez/95	13	39	3	50
Jan/96	0	0	0	2
Fev/96	24	53	2	15
Mar/96	0	3	0	3
Abr/96*	-	-	-	-
Mai/96	196	49	260	194
Jun/96	11	10	41	29
Jul/96	10	25	28	42
Ago/96	4	71	15	21

Verificou-se que, de Set/95 a Mar/96, os valores mantiveram-se entre 0 e 53 larvas/100 m<sup>3</sup>, porém sempre acima do número de ovos coletados e sempre com algumas

larvas coletadas em todos os meses. Após a abertura de barra de Abr/96, ocorreu um aumento no número de larvas coletadas em Mai/96, principalmente nas áreas 3, 1 e 4 respectivamente, com os valores decrescendo nos meses subseqüentes e variando entre 4 e 71 larvas/100 m<sup>3</sup>.

#### 4.1.1.1 – Ovos

Dos 5.272 ovos coletados, foram medidos de 951, o que equivaleu a 18 % do total de ovos coletados na lagoa Imboassica. Os ovos coletados foram identificados como sendo 98,56 % pertencentes à família Engraulidae (ovos de formato oval) e 1,44 % que não foram identificados (ovos de formato redondo). (fig. 18).

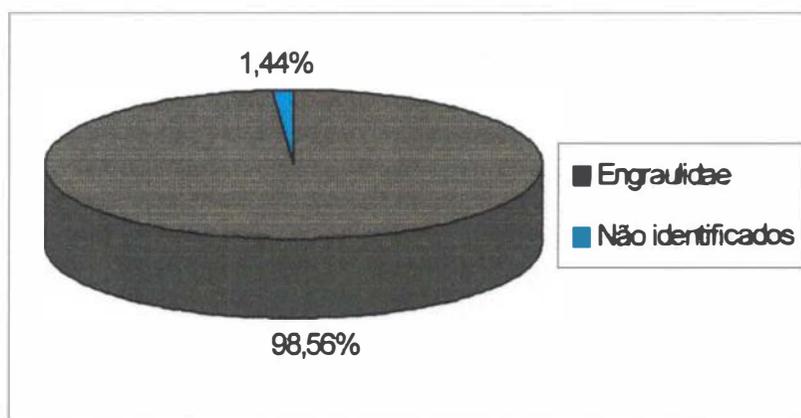
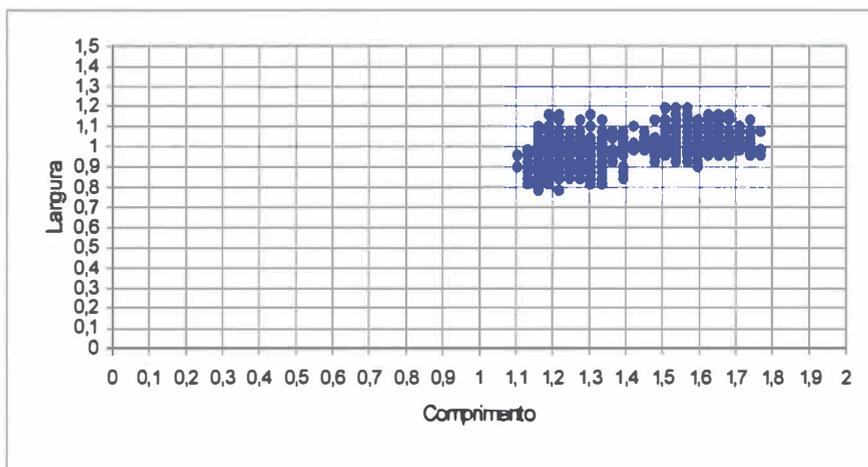


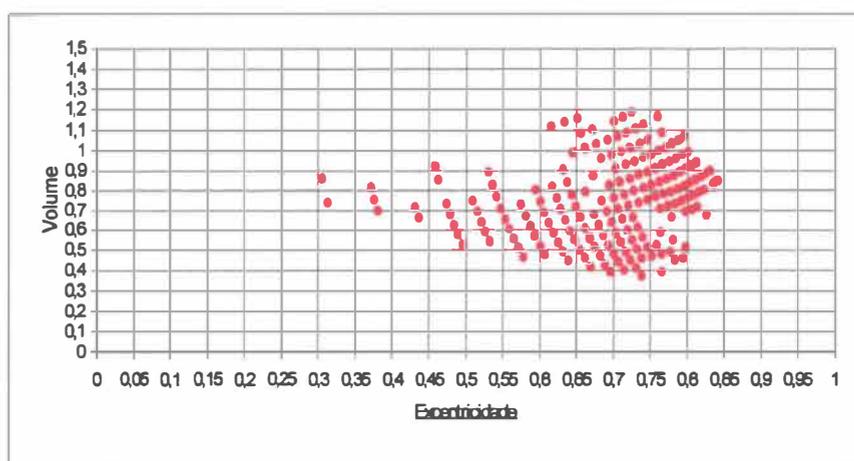
Fig. 18 - Abundância relativa dos ovos coletados na lagoa Imboassica.

Em relação à morfometria, o comprimento dos ovos (eixo maior) variou de 1,102 a 1,769 mm e a largura (eixo menor), variou de 0,783 a 1,189 mm (fig. 21). A primeira concentração de pontos (ovo tipo A) mostra o comprimento dos ovos variando de 1,102 a 1,421 mm e a largura de 0,783 a 1,16 mm. A variação do comprimento na segunda concentração de pontos (ovo tipo B), foi de 1,45 a 1,769 mm e a largura foi de 0,899 a 1,189 mm (fig. 19).



**Fig. 19 - Distribuição dos valores de comprimento e largura, em mm, dos ovos de Engraulidae coletados na lagoa Imboassica.**

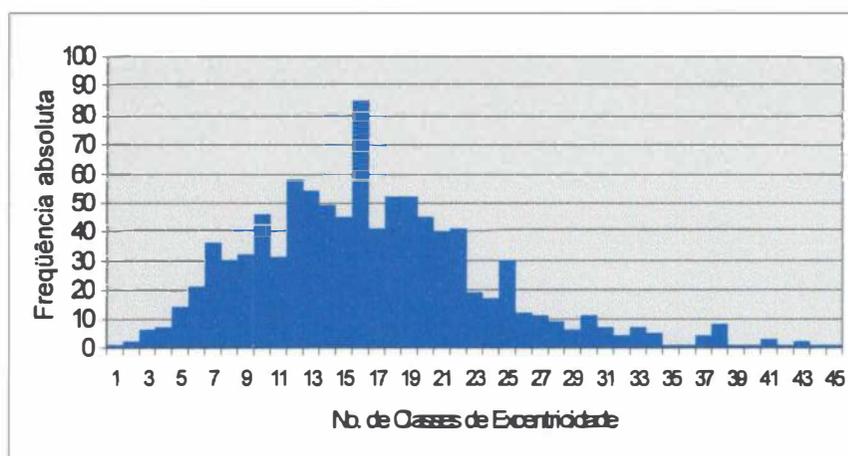
De maneira geral, os valores de excentricidade apresentaram uma variação de 0,3049 a 0,8410 enquanto que o volume variou de 0,3724 a 1,1890 mm<sup>3</sup>, onde apresentou duas concentrações de pontos, com a excentricidade da primeira variando de 0,3049 a 0,7969 e o volume variando de 0,3724 a 0,9194 mm<sup>3</sup>. A excentricidade da segunda concentração de pontos variou de 0,6151 a 0,8410 e o volume, de 0,6669 a 1,1890 mm<sup>3</sup> (fig 20).



**Fig. 20 - Distribuição dos valores de volume e excentricidade dos ovos de Engraulidae coletados na lagoa Imboassica.**

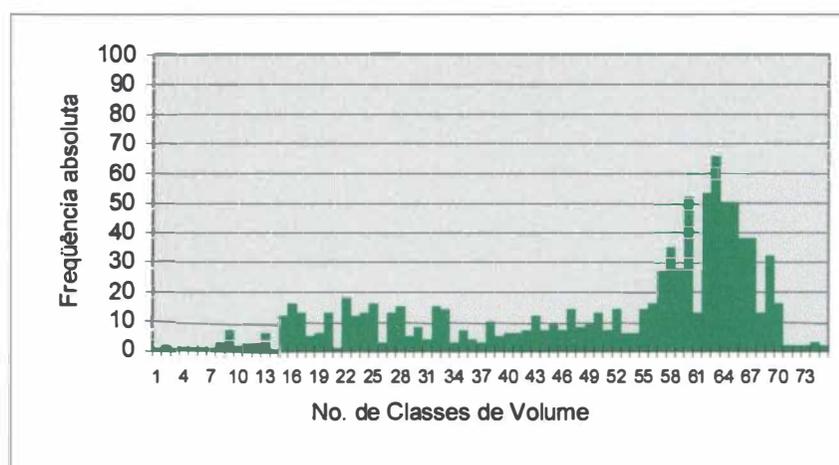
De acordo com as figuras 19 e 20, verificou-se a presença de duas concentrações distintas de pontos, com uma pequena sobreposição entre eles, o que nos leva a crer na presença de duas espécies diferentes de Engraulidae desovando na lagoa Imboassica.

Os histogramas de frequência dos valores de volume e excentricidade são apresentados nas figuras 21 e 22.



**Fig. 21 - Histograma de frequência do nº de classes de excentricidade dos ovos de Engraulidae coletados na lagoa Imboassica.**

A figura 21 demonstra apenas uma moda nas frequências de excentricidade, o que não caracteriza a separação das duas espécies.



**Fig. 22 - Histograma de frequência do nº de classes de volume dos ovos de Engraulidae coletados na lagoa Imboassica.**

A figura 22 mostra 3 modas, mas, na realidade, a moda intermediária (aproximadamente da classe 37 à classe 53) não é indicadora de uma espécie e sim uma grande área de sobreposição entre as duas modas principais, indicativas dos dois tipos diferentes de ovos. Tal fato reforça e separa, através do volume, a presença de 2 espécies que desovaram na lagoa (figs. 23 e 24).

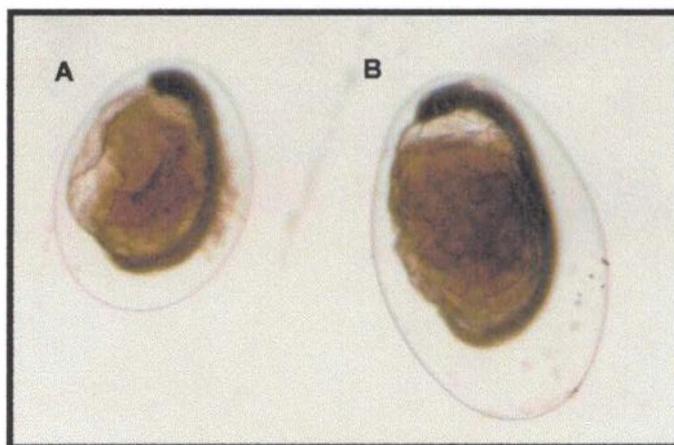


Fig. 23 - Diferença de tamanho observada entre os ovos do tipo A e os ovos do tipo B (Aumento – 48 x).

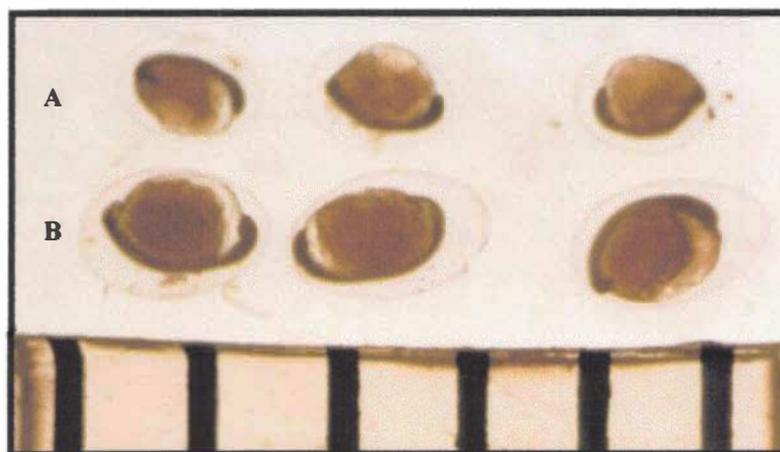
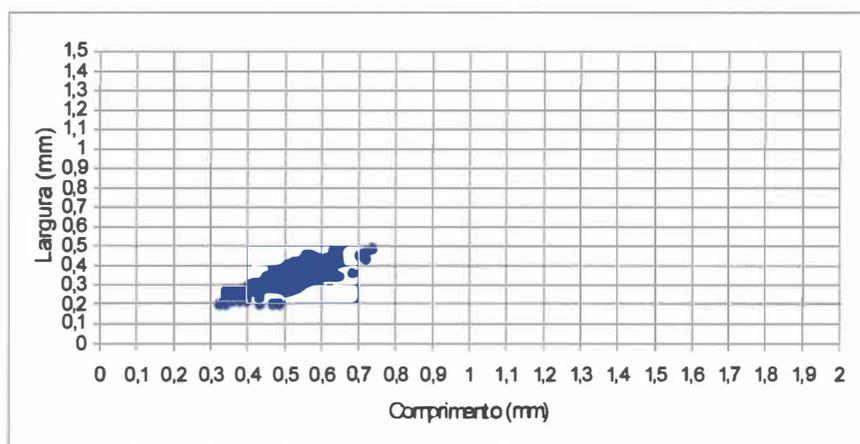


Fig. 24 - Ovos de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) (A) e *Anchovia clupeioides* (Swainson, 1839) (B) coletados na lagoa Imboassica (Escala de 5 mm, Aumento – 25 x) (Foto do Autor).

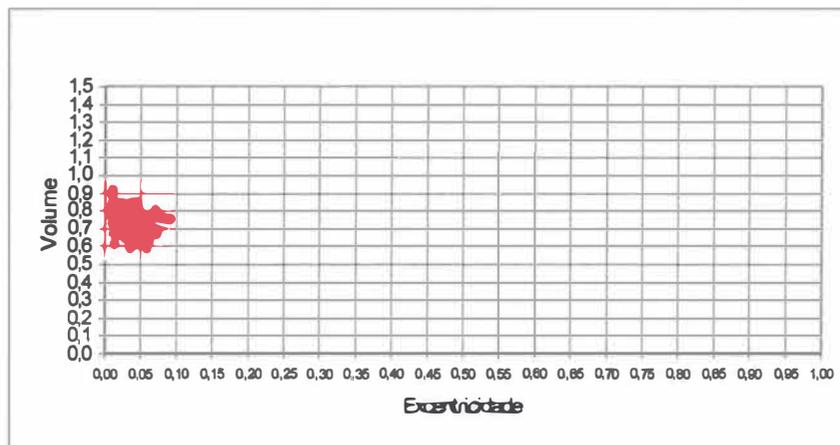
Das três espécies referidas, *Anchovia clupeioides*, *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus*, apenas *A. clupeioides* não apresenta dados morfométricos dos ovos na literatura. Foram, portanto, medidos 305 ovócitos retirados de gônadas maduras de exemplares de *A.*

*clupeoides* coletados na lagoa Imboassica. O comprimento desses ovócitos variou de 0,324 a 0,738 mm, enquanto que a largura variou de 0,198 a 0,486 mm (fig. 25).



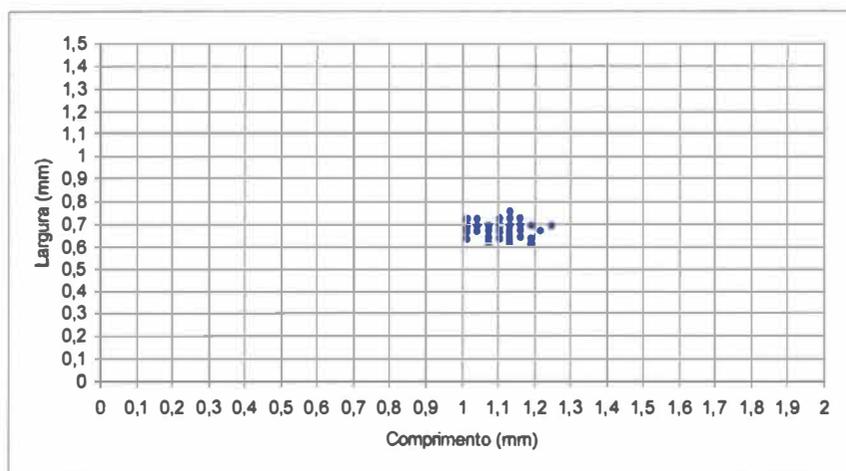
**Fig. 25 - Distribuição dos valores de comprimento e largura (mm), dos ovócitos provenientes das gônadas maduras de exemplares de *Anchovia clupeoides* coletados na lagoa Imboassica.**

Os valores de excentricidade variaram de 0,6091 a 0,9132 enquanto que os valores do volume variaram de 0,0088 a 0,0913 mm<sup>3</sup> (fig. 26).



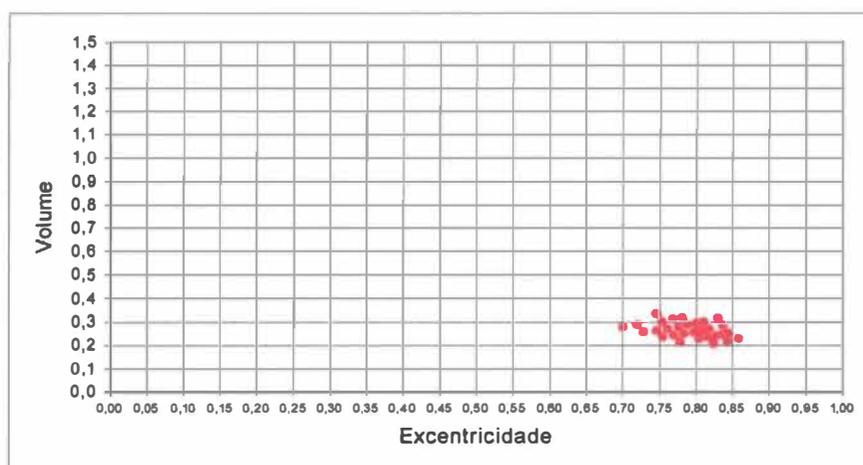
**Fig. 26 - Distribuição dos valores de volume e excentricidade dos ovócitos provenientes das gônadas maduras de exemplares de *Anchovia clupeoides* coletados na lagoa Imboassica.**

Foram medidos 100 ovos de *A. januaria* coletados na lagoa de Marapendi, RJ, por SOARES *et. al.* (1991). O comprimento dos ovos de *A. januaria* variou de 1,015 a 1,247 mm e a largura, de 0,609 a 0,754 mm (fig. 27).



**Fig. 27 - Distribuição dos valores de comprimento e largura (mm), dos ovos de *Anchoa januaria* provenientes da lagoa de Marapendi, RJ.**

Os valores de excentricidade variaram de 0,7000 a 0,8590 enquanto que o volume variou de 0,2080 a 0,337 mm<sup>3</sup> (fig. 28).



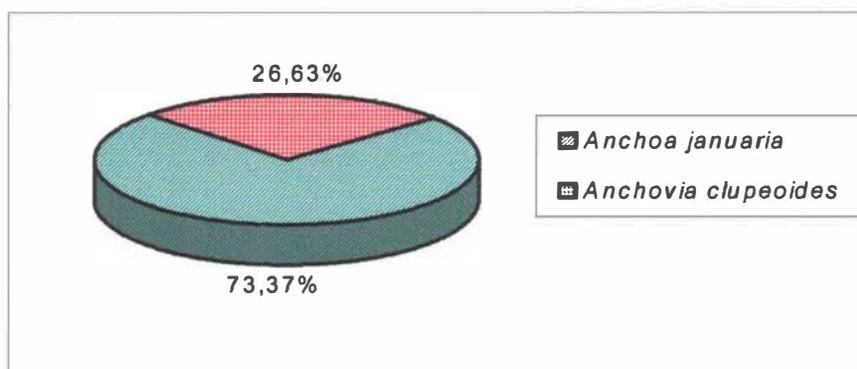
**Fig. 28 - Distribuição dos valores de volume e excentricidade, dos ovos de *Anchoa januaria* provenientes da lagoa de Marapendi, RJ.**

Pela tabela VI, pode-se comparar tanto os dados morfométricos existentes na bibliografia quanto as medições realizadas para este estudo.

**Tabela VI - Amplitudes de variação das medidas dos ovos e ovócitos, segundo a bibliografia existente ou tomados pelo autor.**

	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Volume (mm <sup>3</sup> )	Excentricidade	Nº ovos medidos	Referência
Ovo Tipo A	1,102 - 1,421	0,783 - 1,16	0,3724 - 0,9194	0,3049 - 0,7969	950	Presente estudo
Ovo Tipo B	1,45 - 1,769	0,899 - 1,189	0,6669 - 1,1890	0,6151 - 0,8410	950	Presente estudo
Ovócitos de <i>Anchovia clupeioides</i>	0,324 - 0,738	0,198 - 0,486	0,0088 - 0,0913	0,6091 - 0,9132	305	Presente estudo
<i>Anchoa januaria</i>	1,015 - 1,247	0,609 - 0,754	0,2080 - 0,337	0,7000 - 0,8590	100	Presente estudo e Soares <i>et al</i> , 1989
<i>Cetengraulis edentulus</i>	1,024 - 1,385	0,498 - 0,693	-	-	50	Simpson, 1965
<i>Cetengraulis edentulus</i>	1,044 - 1,479	0,580 - 0,725	0,18 - 0,38	0,75 - 0,94	-	Kraus & Bonecker, 1994
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1,04 - 1,24	0,84 - 0,96	0,3842 - 0,5790	0,4581 - 0,7045	95	Phonlor, 1984
<i>Lycengraulis olidus</i> (= <i>Lycengraulis grossidens</i> )	1,03 - 1,22	0,76 - 0,96	0,3380 - 0,5680		1.028	Weiss <i>et al</i> , 1976

A separação por tamanho (comprimento e largura) do material medido demonstrou que 697 ovos corresponderam a *A. januaria* (73,37 %) e 253 corresponderam a *A. clupeioides* (26,63 %) (fig. 29).



**Fig. 29 - Abundância relativa dos ovos medidos de Engraulidae, coletados na lagoa Imboassica.**

Assumindo-se que todos os ovos de Engraulidae coletados na lagoa Imboassica pertenceram a estas duas espécies, quantificaram-se tais valores para o número total de ovos desta família coletados na lagoa, com um total de 3.812 ovos de *A. januaria* e 1.384 ovos de *A. clupeioides*.

#### 4.1.1.1.1 – Análises estatísticas

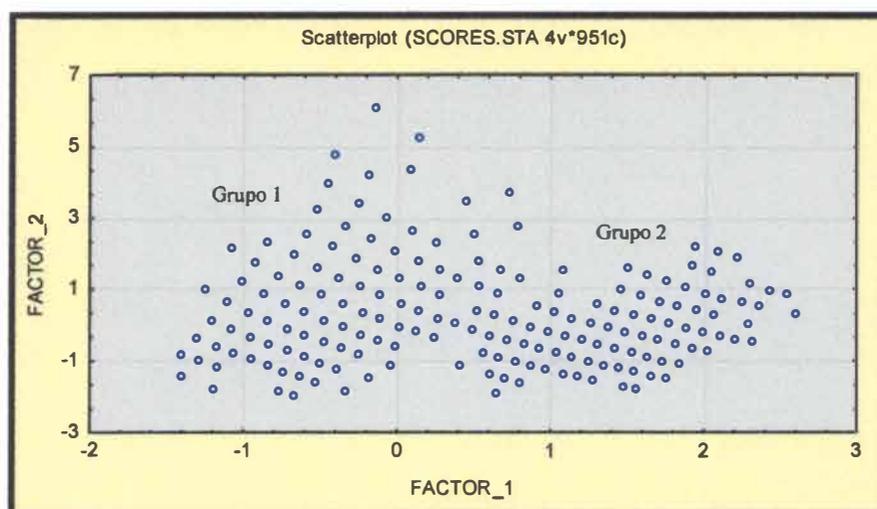
Foi realizada uma análise de componentes principais (ACP) com os 951 ovos medidos, que levou em consideração as variáveis comprimento, largura, excentricidade e volume, de forma que a separação morfométrica entre eles ficasse mais evidente.

Na tabela VII são apresentados os resultados da ACP.

**Tabela VII – Matriz de dados da Análise de Componentes Principais com os percentuais de variância e valores correspondentes ao fator 1 (comprimento, largura e volume) e fator 2 (excentricidade) (\* = Valores mais significativos na variância total).**

Variáveis	Fator 1	Fator 2
Percentual de Variância	69,5 %	30,0 %
Comprimento	0,9611*	-0,2773
Largura	0,8347*	0,5468
Excentricidade	0,4452	-0,8928*
Volume	0,9802*	0,1922

Nota-se que, no fator 1, os maiores valores (mais importantes na variância total) são relacionados ao volume, comprimento e largura, respectivamente, enquanto que em relação ao fator 2, apenas o valor relacionado à excentricidade apresentou importância. Pode-se notar que o fator 1 explica 69,5 % da variância dos dados enquanto que o fator 2 explica 30,0 %. Em conjunto, os fatores são responsáveis por 99,5 % das variâncias encontradas. Os escores foram plotados nos eixos bidimensionais fator 1 (x) e fator 2 (y) (Fig. 30).



**Fig. 30 – Escores dos ovos do grupo 1 e grupo 2, levando em consideração o comprimento, largura, excentricidade e volume dos ovos de Engraulidae medidos, coletados na lagoa Imboassica.**

Pode-se notar a presença de duas concentrações de pontos nitidamente distintas, reforçando o fato de ovos de duas espécies na lagoa. Os menores valores em relação ao fator 1 são os ovos de *Anchoa januaria* (ovos menores), encontrando-se do lado esquerdo da figura, enquanto que os maiores, do lado direito, são de *Anchovia clupeioides*. Em relação ao fator 2, os ovos com maiores excentricidades encontram-se na parte inferior da figura enquanto que os ovos com as menores excentricidades localizam-se na parte superior da figura.

Em relação à análise discriminante (ADIS), foi gerada uma matriz de classificação apresentada pela tabela VIII, a seguir :

**Tabela VIII - Matriz de classificação da análise discriminante, com os percentuais de correção da análise e o número de ovos de cada um dos grupos (1 e 2)**

Wilks' Lambda = 0.17874; F (4,946) = 1086.7; p < 0.00000

Grupo	% correção	G 1:1	G 2:2
G 1:1	98,9 %	650	7
G 2:2	89,1 %	32	262
Total	95,9 %	682	269

A tabela VIII mostra que, dos 682 ovos que foram definidos para o escore 1, 650 estavam corretos como pertencentes a este grupo e 32 pertenceram ao grupo 2, totalizando um percentual de 98,9 % de acerto na divisão dos escores. Em relação ao grupo 2, dos 269 ovos definidos para o escore 2, 262 estavam corretos e somente 7 pertenceram ao grupo 1, totalizando um percentual de acerto de 89,1 %. O percentual total de correção da análise foi de 95,9 %.

#### 4.1.1.2 – Larvas

As larvas identificadas pertencem a Engraulidae, *Anchoa januaria* (77,42 %), Atherinidae, *Xenomelaniris brasiliensis* (7,83 %), Clupeidae, *Platanichthys platana* (8,10 %), Gobiidae, *Microgobius meeki* (3,46 %), Gobiidae, *Gobionellus* sp. (0,69 %), Belonidae, *Strongylura* sp. (0,69 %), Gobiidae, *Gobionellus boleosoma* (0,23 %),

Syngnathidae, *Syngnathus* sp. (0,23 %) e Cichlidae, *Geophagus brasiliensis* (0,23 %). Não foram identificadas apenas 1,38 % do total de larvas (fig. 31).

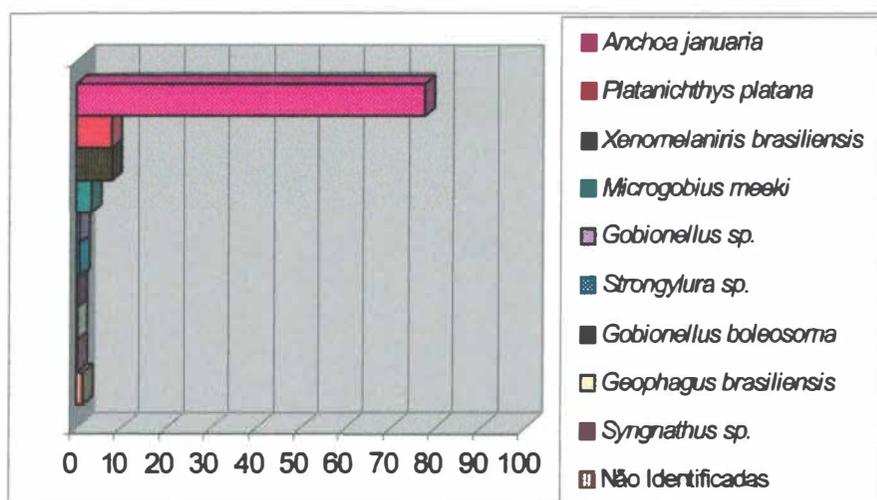


Fig. 31 - Abundância relativa das larvas coletadas na lagoa Imboassica.

#### 4.1.1.2.1 - *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879)

Representou a grande maioria das larvas coletadas na lagoa Imboassica. Nos arrastos superficiais foram coletadas 336, a maioria nas área 4 e 3, respectivamente e 3ª abertura de barra (Abr/96) e 42 nos arrastos de margem. Foram obtidas larvas em diversos estágios de desenvolvimento, que podem ser observados na fig. 32.



Fig. 32 - Larvas de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.2 - *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

As larvas de *Xenomelaniris brasiliensis* apresentaram grande importância na composição do ictioplâncton da lagoa, ocorrendo tanto nos arrastos superficiais com 34 exemplares, em maiores quantidades nas áreas 2 e 1, respectivamente e nos períodos de inverno e primavera, quanto nos arrastos manuais de margem, com 98 exemplares, principalmente na primavera e outono. A fig. 33 ilustra as larvas de *Xenomelaniris brasiliensis* coletadas na lagoa Imboassica.



Fig. 33 - Larvas de *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 13 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.3 - *Platanichthys platana* (Regan, 1917)

As larvas da espécie foram coletadas principalmente nas áreas 2 e 1, com um total de 34 exemplares e maiores presenças no verão e primavera. Tal padrão repetiu-se nos arrastos de margem, com 14 exemplares. As larvas de *Platanichthys platana* em dois estágios de desenvolvimento diferentes, podem ser observadas na fig. 34.



Fig. 34 - Larvas de *Platanichthys platana* (Regan, 1917) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.4 - *Microgobius meeki* (Evermann & Marsh, 1900)

Foram coletados 15 exemplares nos arrastos convencionais de plâncton, principalmente nas áreas 3 e 4; em relação aos arrastos manuais de margem, foram capturados 3 exemplares. As larvas de *Microgobius meeki* em dois estágios de desenvolvimento podem ser observadas na fig. 35.

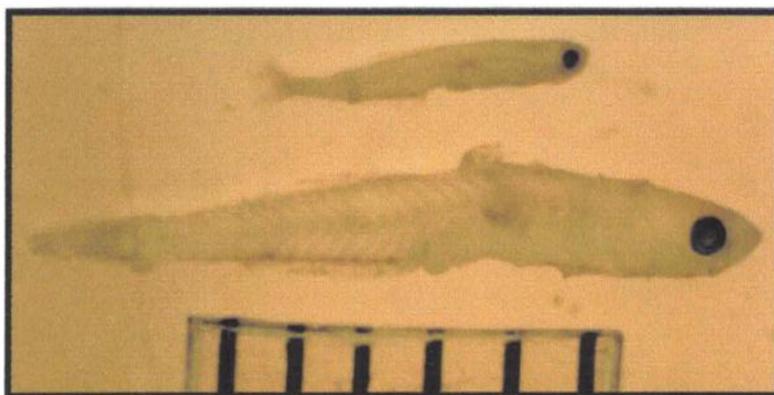


Fig. 35 - Larvas de *Microgobius meeki* (Evermann & Marsh, 1900) coletadas na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 15 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.5 - *Strongylura* sp.

Foram coletadas 3 larvas nos arrastos convencionais de plâncton e 3 também nos arrastos de margem na área 1. A fig. 36 mostra a larva de *Strongylura* sp.

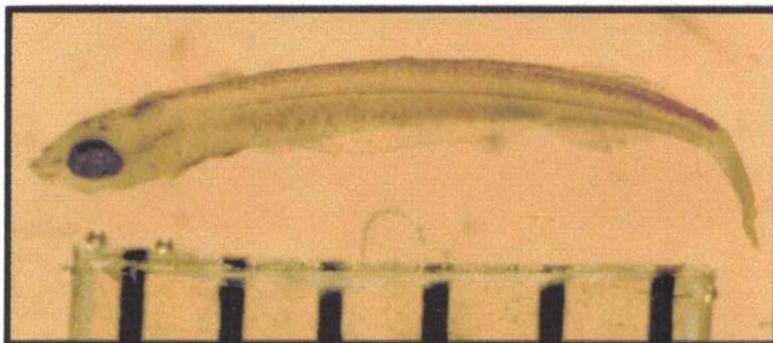


Fig. 36 - Larva de *Strongylura* sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 22,5 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.6 - *Gobionellus* sp. e *Gobionellus boleosoma* (Jordan & Gilbert, 1882)

As larvas de *Gobionellus* sp. foram coletadas na área 2, com 3 exemplares enquanto que a larva de *G. boleosoma* foi coletada na área 3, com apenas um exemplar. Não foram registradas larvas de *Gobionellus* sp. e *Gobionellus boleosoma* nos arrastos extras de margem. A larva de *G. boleosoma* pode ser observada na fig. 37.

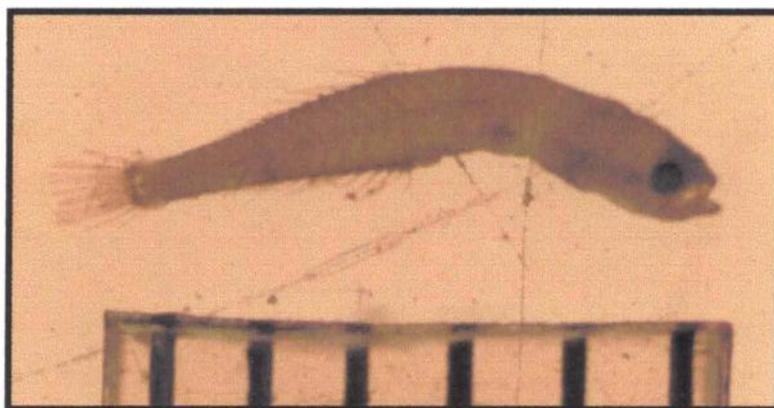


Fig. 37 - Larva de *Gobionellus* sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala 5 mm – Aumento de 20 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.7 - *Syngnathus* sp.

Foi coletada apenas uma larva de *Syngnathus* sp. na área 3 nos arrastos convencionais de plâncton (fig. 38).

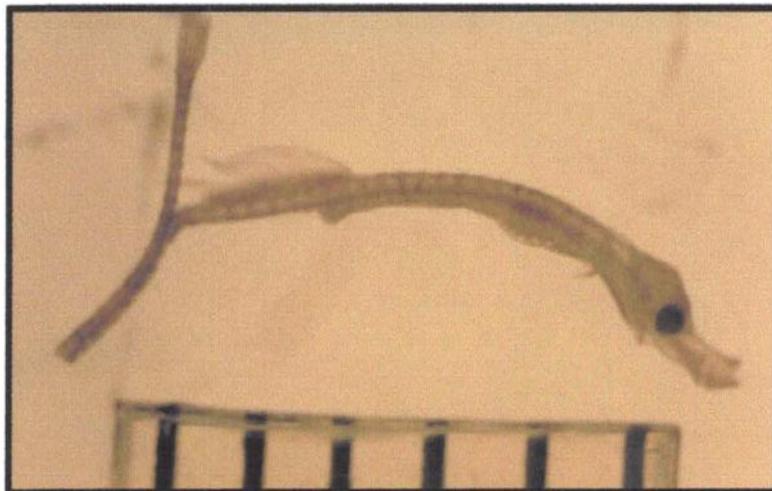


Fig. 38 - Larva de *Syngnathus* sp. coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 20 X) (Foto do Autor).

#### 4.1.1.2.8 - *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

O único exemplar juvenil foi coletado na área 2 (fig. 39).

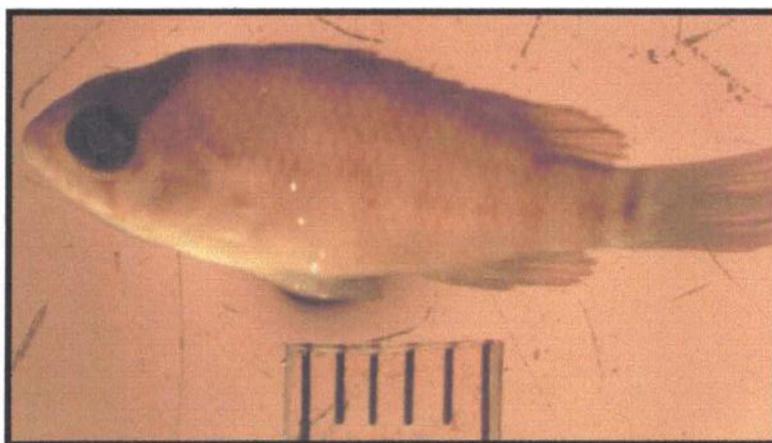


Fig. 39 - Juvenil de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) coletado na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 X) (Foto do Autor).

### 4.1.2 - Distribuição espacial do ictioplâncton

Pela separação por tamanho (comprimento e largura) dos ovos medidos, notou-se que os ovos de *A. januaria* concentraram-se em maiores quantidades nas áreas 4 e 3, respectivamente, enquanto que os de *A. clupeioides* obtiveram as maiores concentrações nas áreas 2 e 1, respectivamente (fig. 40).

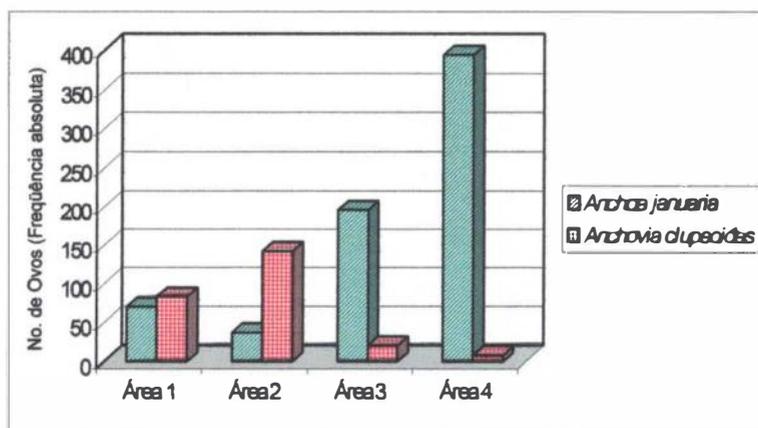


Fig. 40 - Frequência absoluta dos ovos medidos de *A. januaria* e *A. clupeioides* pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica.

A distribuição mensal dos ovos de Engraulidae medidos é apresentada na tabela IX.

Tabela IX – Distribuição mensal dos ovos de Engraulidae medidos, coletados na lagoa Imboassica (\* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade).

MESES	<i>Anchoa januaria</i>	<i>Anchovia clupeioides</i>
Set/95	0	0
Out/95	16	1
Nov/95*	5	1
Dez/95	0	0
Jan/96	0	0
Fev/96	2	0
Mar/96	0	0
Abr/96*	-	-
Mai/96	551	251
Jun/96	36	0
Jul/96	0	0
Ago/96	87	0

A tabela IX demonstra a maior presença de ovos de *Anchoa januaria*, principalmente após a abertura de Abr/96 e também de ovos de *Anchovia clupeioides* quase que exclusivamente após esta mesma abertura.

A distribuição das larvas de peixes pelas áreas de coleta é apresentada na tabela X.

**Tabela X – Distribuição das larvas de peixes pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica.**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	TOTAL
<i>A. januaria</i>	62	51	106	117	336
<i>P. platana</i>	10	16	3	5	34
<i>X. brasiliensis</i>	9	15	4	6	34
<i>Microgobius meeki</i>	2	3	5	5	15
<i>Strongylura</i> sp.	1	0	2	0	3
<i>Gobionellus</i> sp.	0	3	0	0	3
<i>G. boleosoma</i>	0	0	1	0	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	1	0	0	1
<i>Syngnathus</i> sp.	0	0	1	0	1
Não Identificadas	0	3	0	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>92</b>	<b>122</b>	<b>136</b>	<b>434</b>

Há predominância de algumas espécies como *A. januaria*, *X. brasiliensis*, *P. platana* e *M. meeki*, as quais foram coletadas em todas as áreas, enquanto que as demais espécies apresentaram-se com poucos exemplares, ocorrendo apenas de maneira esporádica entre as áreas de coleta.

A freqüência absoluta mensal das larvas coletadas na lagoa Imboassica está representada na tabela XI.

**Tabela XI – Freqüência absoluta mensal das larvas coletadas na lagoa Imboassica (\* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade).**

	Abr/95	Mai/95*	Jun/95	Jul/95	Ago/95	Sep/95	Out/95	Nov/95*	Dez/95	Jan/96	Fev/96	Mar/96	Abr/96*	Mai/96	Jun/96	Jul/96	Ago/96
<i>P. platana</i>	2	-	-	-	-	7	8	0	16	0	0	0	-	0	0	1	0
<i>X. brasiliensis</i>	0	-	-	-	-	5	1	4	0	0	1	0	-	3	3	0	18
<i>Strongylura</i> sp.	0	-	-	-	-	2	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	1
<i>A. januaria</i>	0	-	-	-	-	0	0	1	32	1	28	1	-	194	27	32	20
<i>Gobionellus</i> sp.	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	3	0	-	0	0	0	0
<i>G. boleosoma</i>	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1	0	-	0	0	0	0
<i>G. brasiliensis</i>	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0
<i>M. meeki</i>	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1	-	8	3	3	0
<i>Syngnathus</i> sp.	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	1
Não Identificadas	3	-	-	-	-	0	0	0	0	0	3	0	-	0	0	0	0

Nota-se, pela tabela acima que, das espécies mais comuns, citadas anteriormente, as larvas de *A. januaria* começaram a aparecer após a abertura de Nov/95, porém atingiram seu pico após a abertura de Abr/96. Já as larvas de *X. brasiliensis* não ocorreram nos meses de Abr/95, Dez/95, Jan/96, Mar/96 e Jul/96. Apesar de ter sido importante na composição

ictioplanctônica larval da lagoa Imboassica, *P. platana* somente esteve presente nos meses de Abr/95, Set/95, Out/95, Dez/95 e Jul/96, enquanto que as larvas de *M. meeki* ocorreram nos meses subseqüentes à 2ª abertura de barra. Todos os outros grupos apresentaram presença esporádica durante todo o período de coleta.

#### 4.1.2.1 – Área 1

A área 1 contribuiu com 4,53 % do total de ovos capturados na lagoa e 19,35 % das larvas. Nesta área foram totalizadas 12 coletas. Em abril de 1996 não foi realizada coleta nesta área devido a pouca profundidade decorrente da abertura artificial da barra na lagoa.

Das 12 coletas realizadas, 68,20 % dos ovos foram da família Engraulidae e 31,80 % não foram identificados (fig. 41).

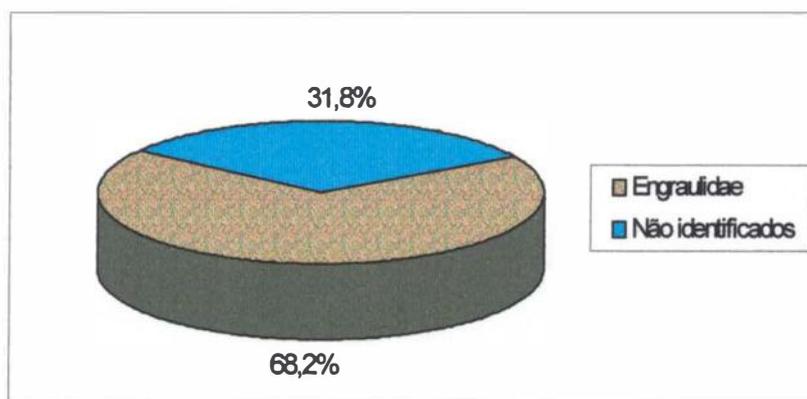


Fig. 41 - Abundância relativa dos ovos coletados na área 1, na lagoa Imboassica.

Em relação às larvas, *Anchoa januaria* contribuiu com 73,81 % do total capturado naquela área, *Platanichthys platana* com 11,91 %, *Xenomelaniris brasiliensis*, 10,71 %, *Microgobius meeki*, 2,38 % e *Strongylura* sp., 1,19 % (fig. 42).

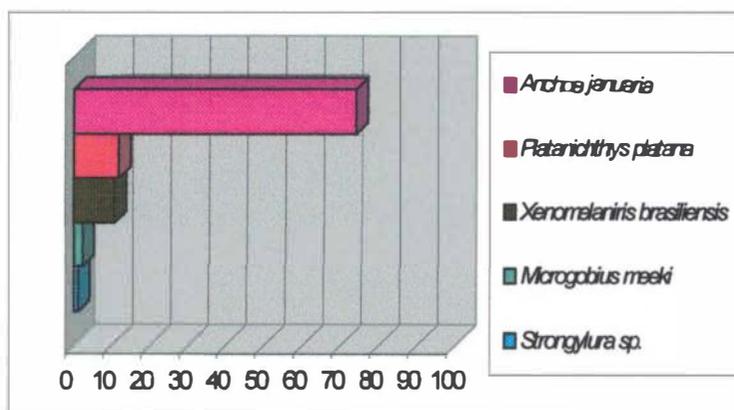


Fig. 42 - Abundância relativa das larvas coletadas na área 1, na lagoa Imboassica.

#### 4.1.2.2 - Área 2

Na área 2 totalizaram-se 11 coletas, correspondendo a 3,68 % do total de ovos coletados na lagoa e 21,20 % do total de larvas. Nos meses de maio a agosto, novembro de 1995 e abril de 1996 não foi realizada coleta nesta área devido à pouca profundidade decorrente das aberturas artificiais da barra. Das 11 coletas realizadas, 100 % dos ovos foram da família Engraulidae. Em relação às larvas, a maior quantidade capturada foi de *Anchoa januaria* que apresentou 55,43 % do total capturado, seguida de *Platanichthys platana* com 17,39 %; *Xenomelaniris brasiliensis* com 16,30 %; *Microgobius mearnsi* e *Gobionellus sp.*, ambas com 3,26 % e *Geophagus brasiliensis* com 1,08 %. Não foi possível a identificação de 3,26 % das larvas (fig. 43).

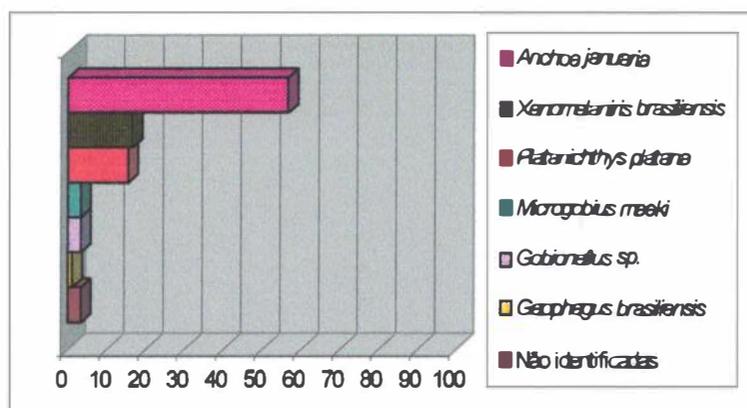


Fig. 43 - Abundância relativa das larvas coletadas na área 2, na lagoa Imboassica.

### 4.1.2.3 - Área 3

Na área 3 foram realizadas 11 coletas, sendo a segunda em quantidade de ovos e larvas, com um percentual de 36,76 % e 28,11 %, respectivamente. Nos meses de novembro de 1995 e abril de 1996 não foi realizada coleta devido à pequena profundidade em consequência das aberturas artificiais da barra. 100 % dos ovos coletados foram da família Engraulidae. A maior captura de larvas foi de *Anchoa januaria* com 86,88 % do total, seguida de *Microgobius meeki* com 4,10 %; *Xenomelaniris brasiliensis* com 3,28 %; *Platanichthys platana* com 2,46 %, *Strongylura* sp. com 1,64 %, *Gobionellus boleosoma* e *Syngnathus* sp., ambas com 0,82 % (fig. 44).

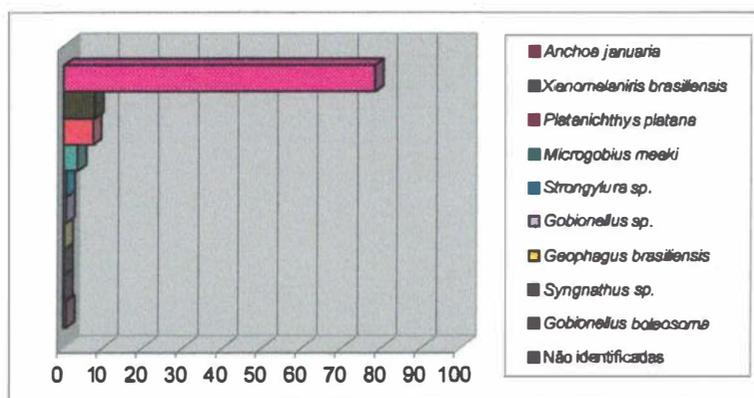


Fig. 44 - Abundância relativa das larvas coletadas na área 3, na lagoa Imboassica.

### 4.1.2.4 - Área 4

Foram realizadas 10 coletas na área 4, a qual apresentou a maior incidência de ovos e larvas, com 55,03 % do total de ovos e 31,34 % do total de larvas.

Em relação aos ovos, 100 % pertenceram à família Engraulidae e quanto às larvas, a maior quantidade capturada foi de *Anchoa januaria* com 86,02 % do total, seguida de *Xenomelaniris brasiliensis* com 4,41 %; *Platanichthys platana* e *Microgobius meeki*, ambas com 3,68 %. Não foram identificadas 2,20 % das larvas (fig. 45).

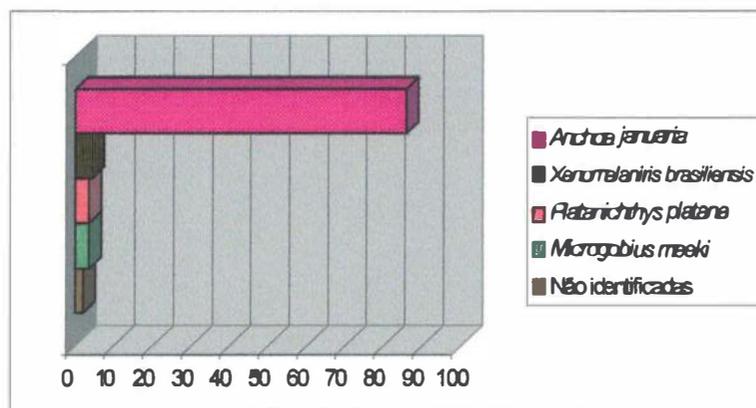


Fig. 45 - Abundância relativa das larvas coletadas na área 4, na lagoa Imboassica.

### 4.1.3 - Fatores abióticos

#### 4.1.3.1 - Salinidade

A salinidade apresentou valores que variaram entre 1 e 16 S (tabela XII).

Tabela XII - Distribuição dos valores de salinidade superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica (° = Dados obtidos de UFRJ/PETROBRÁS, 1995/1996; \* = Períodos de abertura de barra; - = Não houve coleta devido à pequena profundidade; Obs.: No mês de maio de 1995, os valores foram medidos com a barra ainda fechada).

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
Abr/95°	1,5	1,5	-	1,4
Mai/95*°	1,5	1,5	-	1,5
Jun/95°	-	-	-	-
Jul/95°	15,3	13,1	-	18,0
Ago/95°	9,2	8,0	-	9,1
Set/95	6,0	8,0	6,0	-
Out/95	6,0	7,0	6,0	5,0
Nov/95*	16,0	-	-	-
Dez/95	10,0	10,0	10,0	10,0
Jan/96	8,0	8,0	7,0	7,0
Fev/96	5,0	5,0	5,0	5,0
Mar/96	1,0	2,0	2,0	1,0
Abr/96*	-	-	-	-
Mai/96	15,0	15,0	15,0	14,0
Jun/96	11,0	12,0	14,0	11,0
Jul/96	15,0	15,0	14,0	14,0
Ago/96	12,0	13,0	12,0	11,0
MÉDIA	8,8	8,5	9,1	8,3

Nota-se um aumento dos valores de salinidade quando dos períodos de abertura de barra (Mai e Nov/95 e Abr/96) e nos meses imediatamente subsequentes, com os valores decrescendo nos meses seguintes (fig. 46).

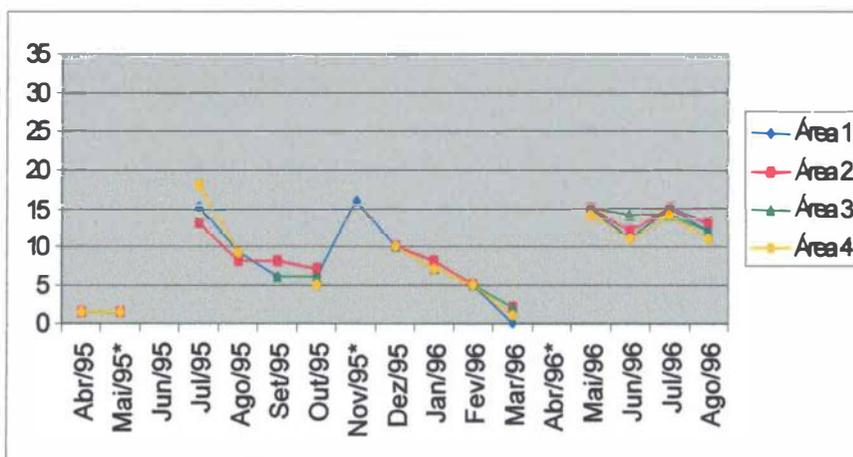


Fig. 46 - Distribuição mensal dos valores de salinidade superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica

O teste Kruskal-Wallis de variância das médias de salinidade entre as áreas apresentou  $Kw = 0,3260$ , com  $P = 0,9551$  (onde  $Kw =$  valor de Kruskal-Wallis;  $P = \chi^2$  aproximado). O valor de  $P$  significa que a variação entre as médias das áreas não é significativamente maior que o esperado ao acaso, concluindo-se portanto, que as áreas são estatisticamente iguais quanto à salinidade.

A tabela XIII apresenta os valores de pluviosidade total mensal ( $\text{mm}^3$  de chuva) na região de Macaé.

Tabela XIII – Distribuição dos valores de pluviosidade total mensal ( $\text{mm}^3$  de chuva) na região de Macaé, RJ (Obs.: Os valores em azul correspondem aos meses do período de estudo).

Meses	Pluviosidade total mensal ( $\text{mm}^3$ de chuva)
Jan/95	158,8
Fev/95	211,6
Mar/95	102,8
Abr/95	38,3
Mai/95*	188,1
Jun/95	11,1
Jul/95	50,2
Ago/95	96,4
Set/95	80,5
Out/95	191,5
Nov/95*	173,9
Dez/95	127,9
Jan/96	80,2
Fev/96	88,7
Mar/96	155,0
Abr/96*	109,1
Mai/96	63,4
Jun/96	31,2

**Tabela XIII (Continuação) – Distribuição dos valores de pluviosidade total mensal (mm<sup>3</sup> de chuva) na região de Macaé, RJ (Obs.: Os valores em azul correspondem aos meses do período de estudo).**

Jul/96	10,1
Ago/96	34,9
Set/96	170,7
Out/96	90,7
Nov/96	258,7
Dez/96	174,2

Fonte : Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Nota-se que as aberturas de barra sempre coincidem com períodos de chuvosos nos meses anteriores às aberturas, intercalados com períodos de seca.

#### 4.1.3.2 - Temperatura

A temperatura apresentou valores que variaram de 20,5 a 30 °C (tabela XIV).

**Tabela XIV - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Imboassica (\* = Períodos de Abertura de Barra; - = Os valores não foram registrados).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
Abr/95	-	-	-	-
Mai/95*	-	-	-	-
Jun/95	-	-	-	-
Jul/95	-	-	-	-
Ago/95	-	-	-	-
Set/95	23,5	23,5	24	-
Out/95	24,5	24,5	24,5	24,5
Nov/95*	27	-	-	-
Dez/95	30	29,5	30	29,5
Jan/96	30	29,5	29,5	29,5
Fev/96	30	30	30	30
Mar/96	30	29	30	30
Abr/96*	-	-	-	-
Mai/96	24	25	24,5	25,5
Jun/96	23	23,5	24	24
Jul/96	20,5	21	20,5	20,5
Ago/96	23,5	23	23,5	24
<b>MÉDIA</b>	<b>26,0</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>

As águas da lagoa Imboassica apresentaram-se sempre quentes, com os menores valores (20,5 °C) registrados em Jul/96 (inverno) e os maiores valores registrados de Dez/95 a Mar/96 (verão) (fig. 47).

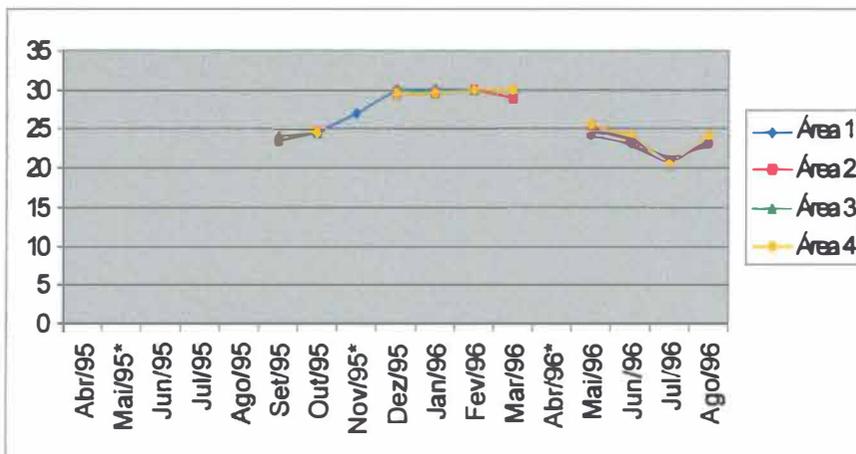


Fig. 47 - Distribuição mensal dos valores da temperatura superficial da água na lagoa Imboassica.

O teste de Kruskal-Wallis para a variância das médias de temperatura entre as áreas coleta apresentou  $Kw = 0,5071$ , com  $P = 0,9173$  (onde  $Kw$  = valor de Kruskal-Wallis;  $P$  =  $\chi^2$  aproximado), significando que a variação entre as médias das áreas não é importante; portanto, as áreas apresentaram isoterмия da coluna d'água.

#### 4.1.4 - Arrastos manuais marginais na região da barra

Foram coletados 567 ovos e 192 larvas na região da barra (área 1). Este tipo de coleta foi uma tentativa de suprir a falta de dados nos períodos de abertura de barra. Devido aos resultados surpreendentes e satisfatórios encontrados na coleta-piloto, resolveu-se incluir esta amostragem alternativa no trabalho. Os resultados foram considerados apenas qualitativamente, uma vez que aboliu-se o uso de fluxômetro na boca da rede.

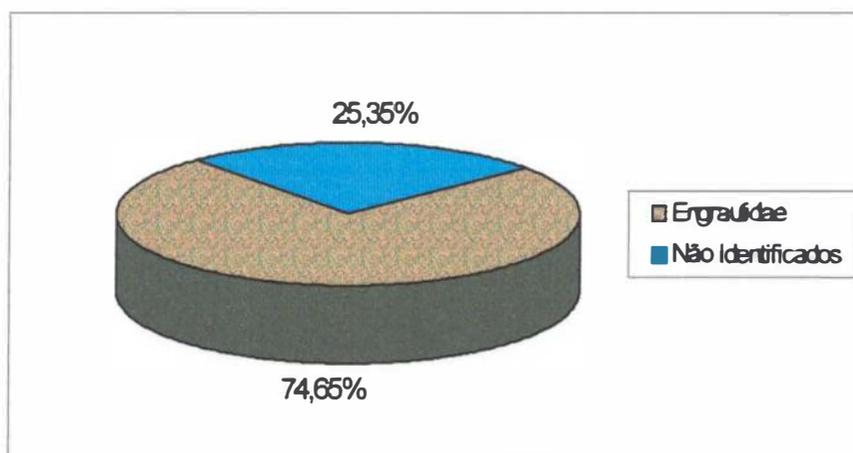
A frequência absoluta dos ovos e larvas pelos meses do ano está representada na tabela XV.

**Tabela XV - Frequência absoluta dos ovos e larvas coletados durante os arrastos extras na área 1, na lagoa Imboassica (\* = Coleta com a barra aberta; \*\* = Coleta com a barra fechada).**

	Ovos	Larvas
Nov/95*	130	3
Nov/95**	7	94
Dez/95	0	13
Jan/96	0	0
Fev/96	0	3
Mar/96	0	1
Abr/96	259	21
Mai/96	170	51
Jun/96*	0	1
Jul/96	0	1
Ago/96	1	4
<b>Total</b>	<b>567</b>	<b>192</b>

#### 4.1.4.1 - Composição do ictioplâncton nas margens da área 1

Os ovos capturados foram identificados como 74,65 % pertencentes à família Engraulidae e 25,35 % não foram identificados (fig. 48).



**Fig. 48 - Abundância relativa dos ovos coletados nas margens da Área 1, arrastos extras.**

As larvas foram identificadas como *Xenomelaniris brasiliensis* (50,95 %), *Anchoa januaria* (21,90 %), *Platanichthys platana* (7,14 %), *Diapterus richii* (5,71 %), *Poecilia vivipara* (2,86 %), *Elops saurus* (2,38 %), *Bathygobius soporator* (1,43 %), *Strongylura* sp. (1,43 %), *Microgobius meeki* (1,43 %), *Stellifer rastrifer* (0,48 %) e Blennioidei (0,48 %). Não foram identificadas 3,81 % do total de larvas (fig. 49).

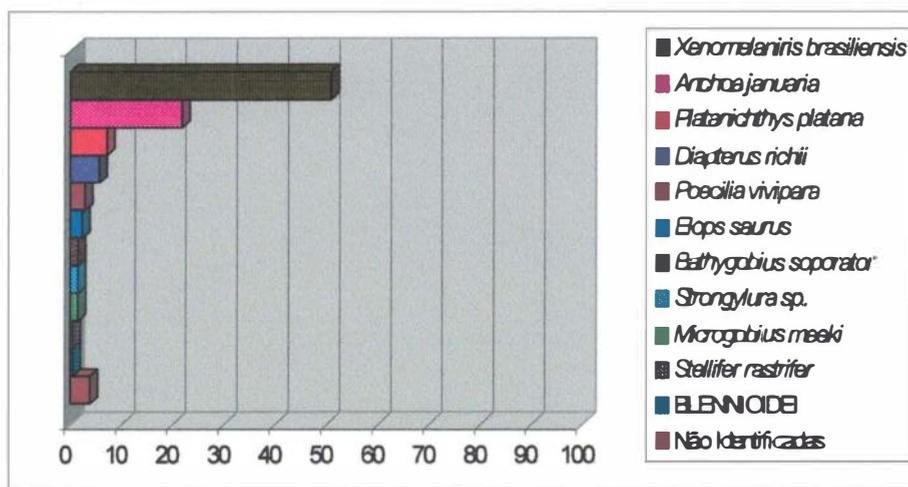


Fig. 49 - Abundância relativa das larvas coletadas durante os arrastos marginais na área 1, na lagoa Imboassica.

Além de algumas espécies que já haviam sido coletadas nos arrastos convencionais, outras espécies foram coletadas somente durante os arrastos manuais marginais, a citar :

#### 4.1.4.1.1 - *Diapterus richii* (Goode & Bean, 1882)

Foram coletadas 11 larvas de *D. richii* (fig. 50), somente nos arrastos extras de margem, não tendo sido coletadas nos arrastos superficiais no corpo central da lagoa. A grande maioria foi coletada durante a 3ª abertura de barra (Abr/96), tanto no canal da barra aberto, quanto na região marginal da área 1, no interior da lagoa.

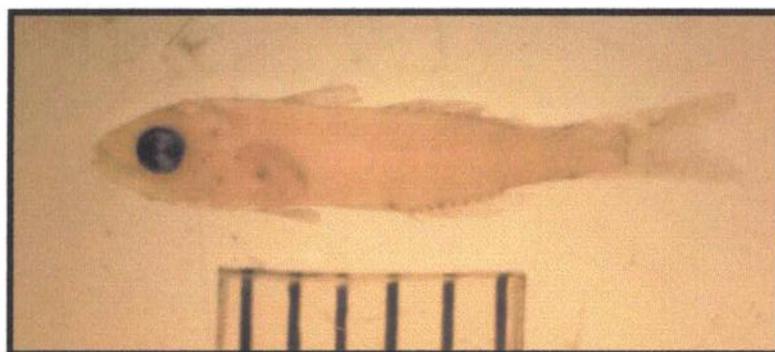


Fig. 50 - Larva de *Diapterus richii* (Goode & Bean, 1882) coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.4.1.2 - *Poecilia vivipara* Schneider, 1801

Foram coletados juvenis de *P. vivipara* somente nos arrastos extras de margem. Um dos exemplares juvenis pode ser observado pela fig. 51.

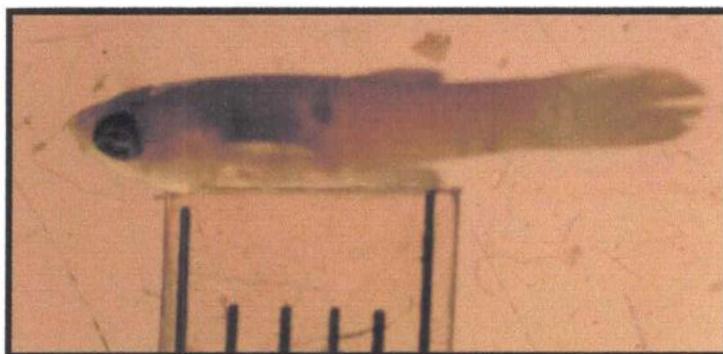


Fig. 51 - Juvenil de *Poecilia vivipara* Schneider, 1801 coletado na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 10 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.4.1.3 - *Elops saurus* Linnaeus, 1766

Todas as larvas de *Elops saurus* foram coletadas durante a 2ª abertura de barra (Nov/95), com a barra aberta e apenas nos arrastos manuais de margem. A larva leptocéfala de *Elops saurus* pode ser observada na fig. 52.

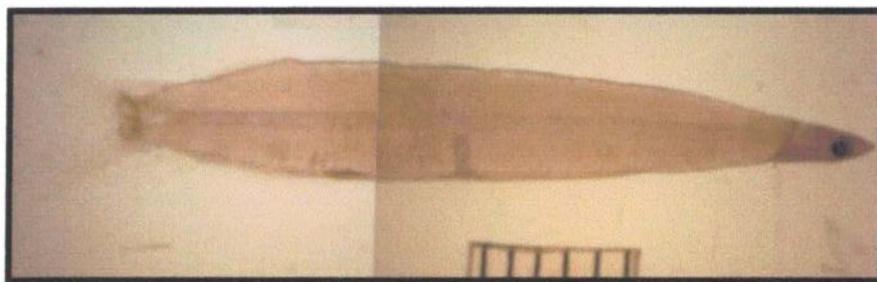


Fig. 52 - Larva leptocéfala de *Elops saurus* Linnaeus, 1766 coletada na lagoa Imboassica (Escala : 5 mm, Aumento 7,5 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.4.1.4 - *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889)

Apenas uma larva foi coletada durante a 3ª abertura de barra (Abr/96), com a barra aberta, nos arrastos extras de margem. A larva de *S. rastrifer* pode ser observada na fig. 53.

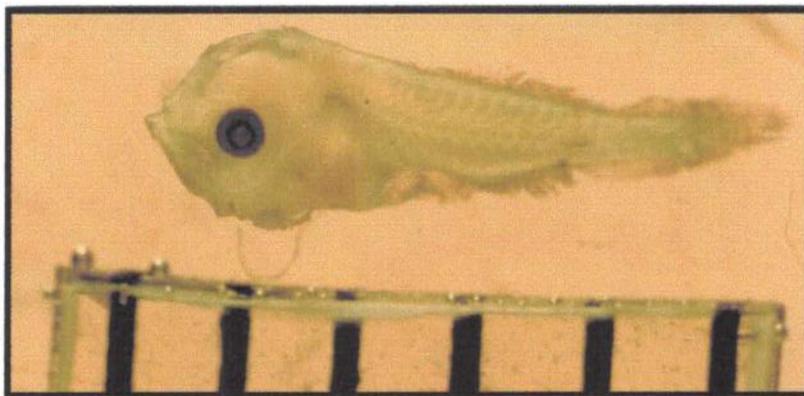


Fig. 53 - Larva de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) coletada na lagoa Imboacica (Escala : 5 mm, Aumento 22,5 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.4.1.5 – *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837)

Foram coletadas 3 larvas de *B. soporator* (fig. 54), somente nos arrastos extras de margem.

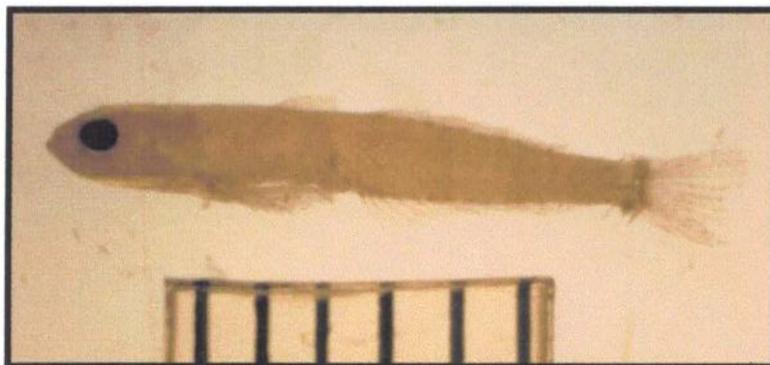


Fig. 54 - Larva de *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837) coletada na lagoa Imboacica (Escala : 5 mm, Aumento 14 x) (Foto do Autor).

#### 4.1.4.1.6 – Blennioidei

Foi coletado apenas um exemplar (fig. 55) no interior do canal da barra aberto, durante a 3ª abertura, de Abr/96, nos arrastos manuais marginais.

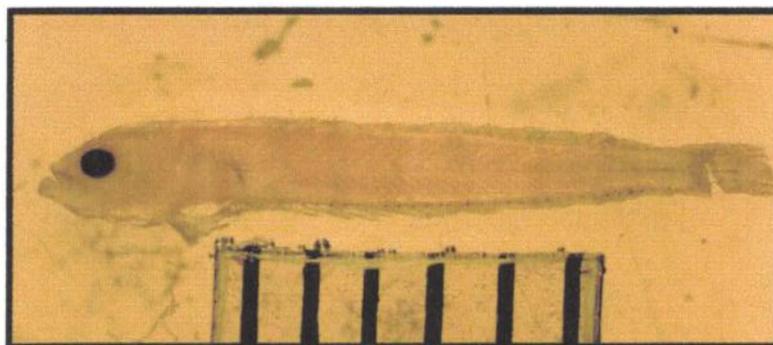


Fig. 55 - Larva de Blennioidei coletada na lagoa Imboacica (Escala : 5 mm, Aumento 14 x) (Foto do Autor).

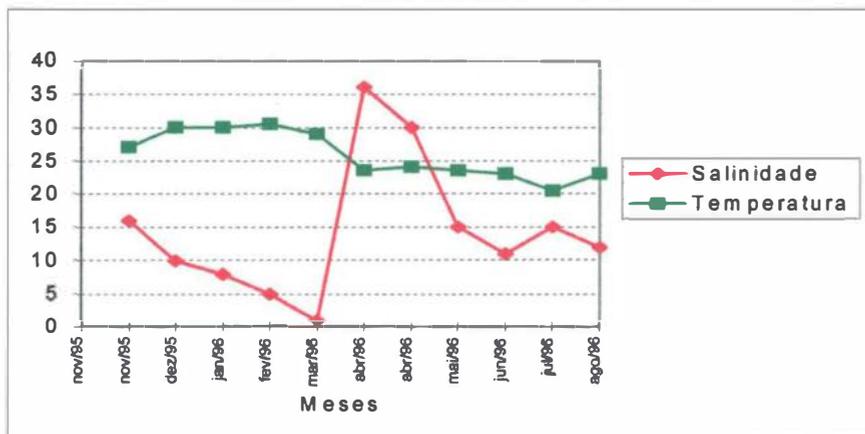
#### 4.1.4.2 - Salinidade e temperatura

No mês de novembro de 1995 com a barra aberta (primeiro mês da coleta), tanto a salinidade quanto a temperatura não foram medidas. Tais valores só começaram a ser registrados na 2ª coleta, no mesmo mês, após o fechamento da barra. A tabela XVI apresenta as variações da salinidade e da temperatura na região marginal da barra.

Tabela XVI - Distribuição mensal dos valores da salinidade e temperatura superficiais dos arrastos marginais extras, na lagoa Imboassica (B.F. = Barra Fechada; B.A. = Barra Aberta; - = Não foi registrada) .

	S	T	Obs.
Nov/95	-	-	B.A.
Nov/95	16	27	B.F.
Dez/95	10	30	B.F.
Jan/96	8	30	B.F.
Fev/96	5	31	B.F.
Mar/96	1	29	B.F.
Abr/96	36	24	B.A.
Abr/96	30	24	B.A.
Mai/96	15	24	B.F.
Jun/96	11	23	B.F.
Jul/96	15	21	B.F.
Ago/96	12	23	B.F.

A variação da salinidade foi de 1 S em Mar/96 (com a barra fechada) a 36 S em Abr/96 (com a barra aberta). A variação da temperatura foi de 21 a 31 °C, com o menor valor (21 °C) registrado em Jul/96 e o maior valor (31 °C) registrado em Fev/96 (fig. 56).



**Fig. 56 - Distribuição mensal dos valores de temperatura e salinidade na lagoa Imboassica, na região da barra, durante os arrastos marginais extras.**

## 4.2 – Lagoa Cabiúnas

Foi coletado apenas 1 ovo e 52 larvas nas três áreas de coleta. Esta lagoa não apresentou o problema da abertura artificial da barra, portanto todas as coletas foram realizadas igualmente em todas as áreas. Uma vez que esta lagoa não apresentou nenhum tipo de ligação com o mar, não houve, conseqüentemente, nenhum tipo de alteração na salinidade, que manteve-se em zero durante todo o período de estudo.

### 4.2.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton

Em relação à distribuição espacial geral do ictioplâncton, nota-se que, na área 1, não foi coletado nenhum ovo e foram capturadas 15 larvas, correspondendo a 28,85 % do total. Na área 2, não foi coletado nenhum ovo, sendo capturadas 22 larvas (42,30 %); na área 3, foi coletado um único ovo (100 %) e 15 larvas (28,85 %) (fig. 57).

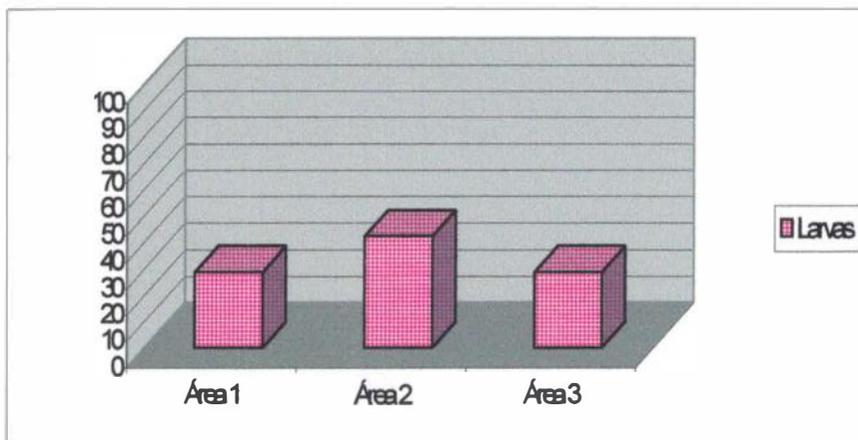


Fig. 57 - Abundância relativa geral das larvas de peixes na lagoa Cabiúnas.

Pela figura 59, observa-se que as larvas foram coletadas em quantidades iguais nas áreas 1 e 3 e apresentando um pequeno aumento na área 2.

Quanto à composição do material coletado, o único ovo não foi identificado e 88,46 % das larvas foram identificadas como *Platanichthys platana*. Não foram identificadas 11,54 % das larvas (fig. 58).

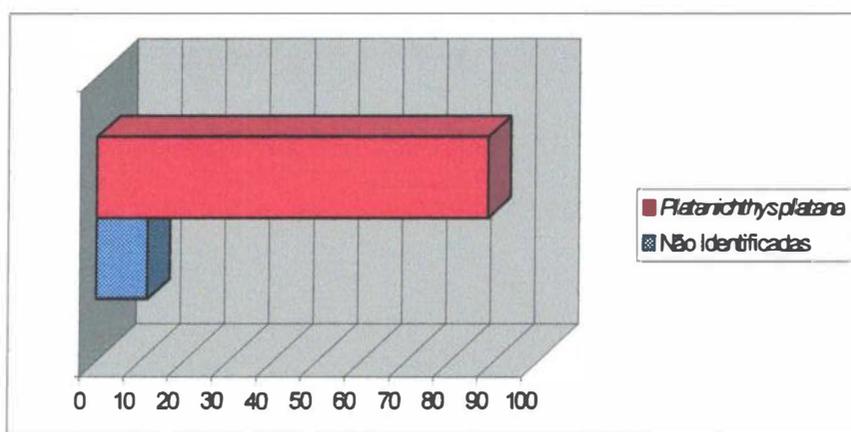


Fig. 58 - Abundância relativa das larvas coletadas na lagoa Cabiúnas.

A tabela XVII apresenta a distribuição mensal qualitativa das larvas coletadas na lagoa Cabiúnas.

Tabela XVII - Distribuição mensal das freqüências absolutas das larvas coletadas na lagoa Cabiúnas.

	<i>P. platana</i>	Não Identificadas	TOTAL
Mai/95	0	2	2
Jun/95	14	3	17
Jul/95	5	0	5
Ago/95	3	0	3
Set/95	12	0	12
Out/95	6	0	6
Nov/95	4	0	4
Dez/95	1	0	1
Jan/96	0	0	0
Fev/96	0	1	1
Mar/96	0	0	0
Abr/96	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>52</b>

As maiores capturas de larvas ocorreram nos meses de Jun/95, Set/95, Out/95 e Jul/95, respectivamente.

A distribuição espacial das larvas no interior da lagoa, demonstrou que, na área 1, 93,34 % das larvas foram de *Platanichthys platana* e 6,66 % não foram identificadas; na área 2, 81,82 % das larvas foram de *P. platana* e 18,18 % não foram identificadas e na área 3, 93,34 % das larvas foram de *P. platana* e 6,66 % não foram identificadas (fig. 59).

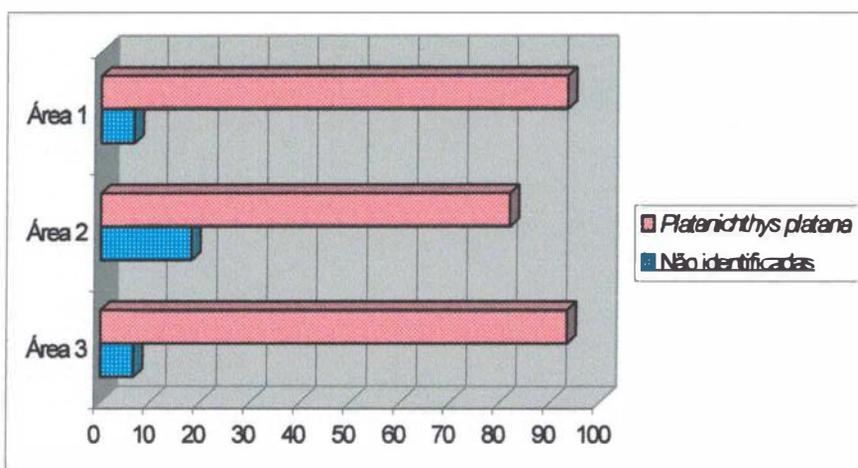


Fig. 59 - Abundância relativa das larvas de peixes pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.

Os volumes de água filtrada pela rede de plâncton distribuídos pelas áreas de coleta e pelos meses do ano são apresentados na tabela XVIII.

**Tabela XVIII – Distribuição dos volumes de água filtrada (m<sup>3</sup>) pela rede de plâncton, pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Mai/95	43,00	53,94	16,67
Jun/95	66,89	62,91	52,48
Jul/95	51,43	37,93	37,97
Ago/95	43,74	39,70	41,72
Set/95	60,96	51,42	56,77
Out/95	57,80	61,00	31,56
Nov/95	51,34	44,62	42,59
Dez/95	42,57	46,64	48,99
Jan/96	46,21	50,71	49,59
Fev/96	35,20	31,65	37,26
Mar/96	45,45	48,77	38,86
Abr/96	34,41	32,54	42,03

A relação volume/nº de ovos e volume/nº de larvas demonstra quais as áreas de maior incidência quantitativa de ovos e larvas, identificando assim as principais regiões de desova na lagoa Cabiúnas. A tabela XIX mostra a distribuição mensal do nº de larvas/100 m<sup>3</sup> de água, pelas áreas na lagoa Cabiúnas.

**Tabela XIX - Distribuição mensal do nº de larvas/100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.**

	Área 1	Área 2	Área 3
Mai/95	2	2	0
Jun/95	3	16	9
Jul/95	6	5	0
Ago/95	0	2	5
Set/95	10	4	7
Out/95	3	5	3
Nov/95	2	4	2
Dez/95	0	0	2
Jan/96	0	0	0
Fev/96	0	0	2
Mar/96	0	0	0
Abr/96	0	3	0

Nota-se que os valores foram sempre muito baixos, variando de 0 a 16 larvas/100 m<sup>3</sup>, distribuídos porém, de maneira relativamente uniforme entre as áreas de coleta e apresentando pequenos aumentos nos meses de Jun/95 nas áreas 2 e 3 e Set/95 nas áreas 1, 3 e 2 respectivamente; a partir de Out/95 os valores começam a decrescer até o final das coletas (Abr/96).

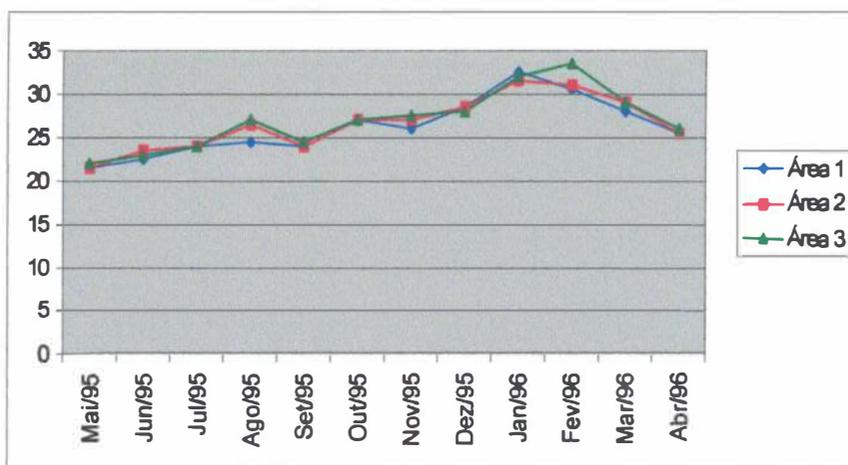
### 4.2.2 - Temperatura

As águas da lagoa Cabiúnas apresentaram-se bastante quentes durante o período estudado e a temperatura comportou-se de maneira bastante uniforme entre as áreas de coleta. A tabela XX apresenta a distribuição mensal da temperatura pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.

**Tabela XX - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Mai/95	21,5	21,5	22
Jun/95	22,5	23,5	23
Jul/95	24	24	24
Ago/95	24,5	26,5	27
Set/95	24	24	24,5
Out/95	27	27	27
Nov/95	26	27	27,5
Dez/95	28,5	28,5	28
Jan/96	32,5	31,5	32
Fev/96	30,5	31	33,5
Mar/96	28	29	29
Abr/96	25,5	25,5	26
<b>MÉDIA</b>	<b>26,2</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>

A temperatura variou entre 21,5 °C, nas áreas 1 e 2, em Mai/95 e 33,5 °C na área 3 em Fev/96. As maiores temperaturas foram registradas nos meses de Jan/96 e Fev/96 enquanto que as menores temperaturas ocorreram nos meses de Mai/95 e Jun/95 (fig. 60). As médias entre as áreas variaram pouco entre 0,3 e 0,4 °C.



**Fig. 60 - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Cabiúnas.**

O teste estatístico para a variância das médias de temperatura entre as áreas de coleta apresentou  $Kw = 0,3399$ , com  $P = 0,8437$  (onde  $Kw$  = valor de Kruskal-Wallis;  $P = \chi^2$  aproximado), demonstrando que a variação entre as médias das áreas não é significativamente maior que o esperado ao acaso, portanto, as áreas de coleta na lagoa Cabiúnas são estatisticamente iguais em relação à temperatura.

### 4.3 – Lagoa Comprida

As coletas foram realizadas mensalmente durante o período de maio de 1995 a abril de 1996, no qual foi coletado apenas um ovo e 34 larvas/juvenis de peixes, nas três áreas de coleta. A lagoa Comprida não apresentou o evento de abertura artificial da barra, não havendo, portanto, nenhuma alteração na salinidade durante o período de estudo. No mês de julho de 1996 a coleta não foi realizada, uma vez que o acesso à lagoa era precário devido às fortes chuvas que caíram durante aquele período.

O único ovo foi coletado no mês de Nov/95, na Área 3. A tabela XXI apresenta a distribuição mensal dos juvenis coletados na lagoa.

**Tabela XXI - Distribuição mensal das frequências absolutas dos juvenis coletados na lagoa Comprida (\* = Não houve coleta).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Mai/95	0	4	5
Jun/95	0	0	4
Jul/95	*	*	*
Ago/95	0	0	0
Set/95	0	8	1
Out/95	0	0	3
Nov/95	0	0	0
Dez/95	0	0	0
Jan/96	0	0	1
Fev/96	3	0	5
Mar/96	0	0	0
Abr/96	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>19</b>

### 4.3.1 – Distribuição espacial e composição do ictioplâncton

Na área 1, não foi coletado nenhum ovo e as 3 larvas-juvenis que equivaleram a 8,82 % do total, foram de *Hypheosobrycon bifasciatus*. Na área 2, também não foi coletado nenhum ovo e 12 larvas-juvenis (35,29 %), todos de *H. bifasciatus*; na área 3, foi coletado o único ovo (100 %) e 19 larvas-juvenis (55,88 %) também identificadas como sendo de *H. bifasciatus* (fig. 61).

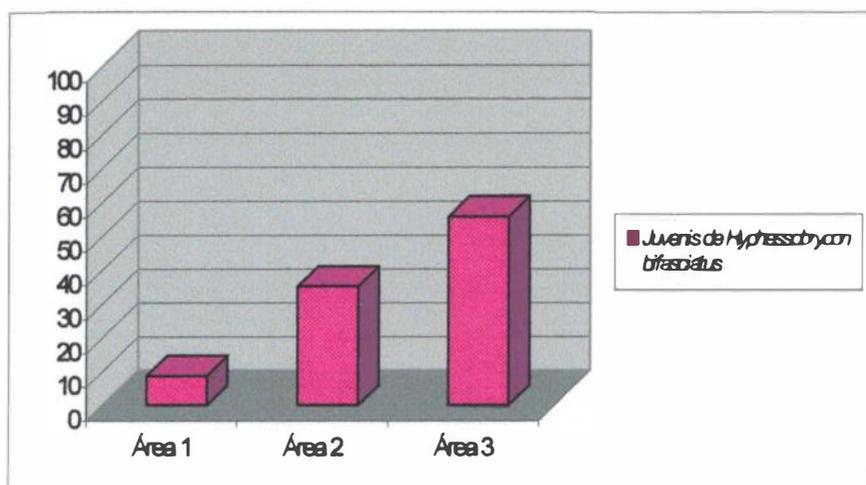


Fig. 61 - Abundância relativa dos juvenis de *H. bifasciatus* coletados na lagoa Comprida.

A frequência absoluta mensal das larvas/juvenis de *H. bifasciatus* coletados na lagoa Cabiúnas é apresentada na tabela XXII, onde se nota que as larvas/juvenis ocorreram em 3 picos: Mai-Jun/95, Set-Out/95 e Jan-Fev/96. Mais da metade dos juvenis de *H. bifasciatus* foram coletados na área 3 com o percentual de captura acima de 55 %. Dois exemplares coletados podem ser observados na fig. 62.

**Tabela XXII - Frequência absoluta mensal das larvas/juvenis de *Hiphessobrycon bifasciatus* coletados na lagoa Comprida (\* = Não houve coleta)**

	<i>H. bifasciatus</i>
Mai/95	9
Jun/95	4
Jul/95*	-
Ago/95	0
Set/95	9
Out/95	3
Nov/95	0
Dez/95	0
Jan/96	1
Fev/96	8
Mar/96	0
Abr/96	0



**Fig. 62 - Juvenis de *Hiphessobrycon bifasciatus* Ellis, 1911 coletados na lagoa Cabiúnas (Escala : 5 mm; Aumento 7,5 x) (Foto do Autor).**

Os volumes de água filtrada pela rede de plâncton distribuídos pelas áreas de coleta e pelos meses do ano são apresentados na tabela XXIII.

**Tabela XXIII - Distribuição dos volumes de água filtrada pela rede de plâncton (m<sup>3</sup>) pelas áreas de coleta na lagoa Comprida (\* = Não houve coleta).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Mai/95	54,76	56,86	47,74
Jun/95	58,54	59,27	57,27
Jul/95	*	*	*
Ago/95	73,01	53,47	57,59
Set/95	60,45	61,95	49,13
Out/95	53,45	46,73	46,36
Nov/95	48,98	56,51	54,65
Dez/95	47,16	54,61	26,38
Jan/96	42,50	47,87	49,89
Fev/96	51,23	40,38	47,24
Mar/96	48,03	42,86	35,40
Abr/96	33,69	39,24	41,46

Ocorreu uma grande variação nos volumes de água filtrada pela rede, o que já foi explicado anteriormente.

A Tabela XXIV apresenta a distribuição quantitativa dos juvenis/100 m<sup>3</sup> coletados na lagoa Comprida.

**Tabela XXIV - Distribuição dos juvenis/ 100 m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta na lagoa Comprida (- = Não houve coleta).**

	Área 1	Área 2	Área 3
Mai/95	0	7	10
Jun/95	0	0	7
Jul/95	-	-	-
Ago/95	0	0	0
Set/95	0	13	2
Out/95	0	0	6
Nov/95	0	0	0
Dez/95	0	0	0
Jan/96	0	0	2
Fev/96	6	0	10
Mar/96	0	0	0
Abr/96	0	0	0

O baixo percentual de larvas/juvenis justifica os baixos valores de juvenis/100 m<sup>3</sup>, que variaram entre 0 a 13 juvenis/100 m<sup>3</sup> e que apresentaram pequenos aumentos nos meses de Mai/95 nas áreas 3 e 2, Set/95 na área 2 Out/95 na área 3 e Fev/96 nas áreas 1 e 3, respectivamente.

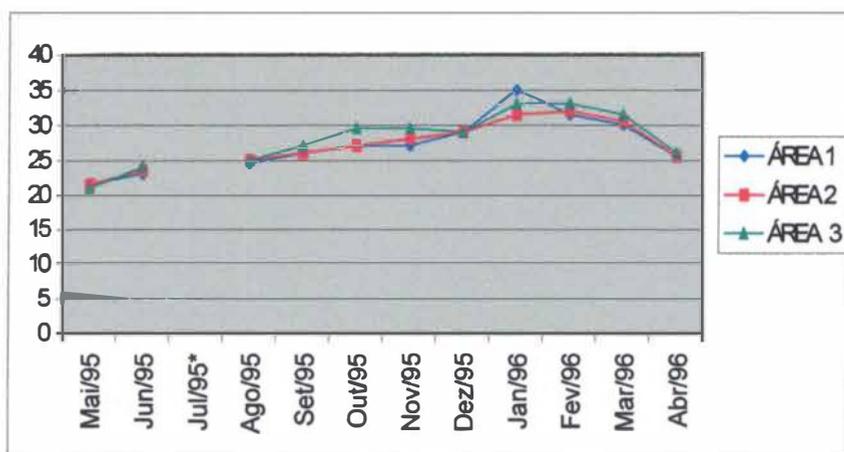
### 4.3.2 - Temperatura

As águas da lagoa Comprida estiveram bastante quentes em todo o período de coleta, como pode ser notado pela tabela XXV.

**Tabela XXV - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Comprida (\* = Não houve coleta).**

	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Mai/95	21,5	21,5	21
Jun/95	23	23,5	24
Jul/95	*	*	*
Ago/95	24,5	25	25
Set/95	26	26	27
Out/95	27	27	29,5
Nov/95	27	28	29,5
Dez/95	29	29	29
Jan/96	35	31,5	33
Fev/96	31,5	32	33
Mar/96	30	30,5	31,5
Abr/96	25,5	25,5	26
<b>MÉDIA</b>	<b>27,3</b>	<b>27,2</b>	<b>28,0</b>

A distribuição mensal dos valores de temperatura foi bastante uniforme entre as áreas de coleta, com os valores variando entre 21 °C na áreas 3 em Mai/95 e 35 °C na área 1 em Jan/96 (fig. 63). As médias das áreas de coleta variaram de 0,1 a 0,7°C.



**Fig. 63 - Distribuição mensal dos valores de temperatura superficial pelas áreas de coleta na lagoa Comprida.**

O teste estatístico de variância das médias de temperatura entre as áreas apresentou

$Kw = 0,4278$ , com  $P = 0,8074$  (onde  $Kw =$  resultado de Kruskal-Wallis;  $P = \chi^2$ )

aproximado). O valor de P significa que a variação entre as médias das áreas não é significativamente maior que o esperado ao acaso, sendo as áreas estatisticamente iguais em relação à temperatura.

#### 4.4 – Coleta experimental com “peneirão”

No rio Imboassica foi coletado apenas um exemplar adulto de *Poecilia vivipara*. Na lagoa Cabiúnas, as coletas foram realizadas nas margens dos braços laterais e na porção final da lagoa (área 3), sendo coletados apenas dois exemplares adultos de *P. vivipara*. Na lagoa Comprida, as coletas foram realizadas na porção final da lagoa (área 3) onde verificou-se a presença de 27 espécimes de *Hyphessobrycon bifasciatus*, sendo 18 adultos e 9 juvenis, 33 espécimes de *Phalloceros caudimaculatus*, sendo 18 adultos e 15 juvenis, além de 3 larvas não identificadas. A tabela XXVI apresenta os resultados obtidos pelo peneirão nos diferentes locais.

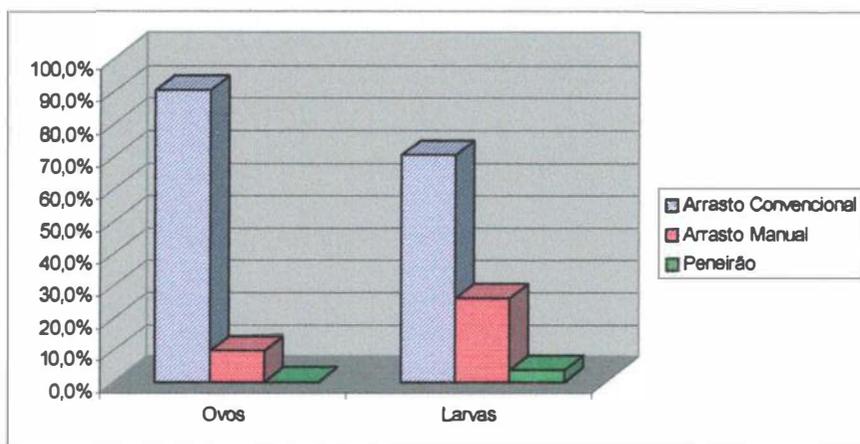
Tabela XXVI - Freqüência absoluta do material coletado pelo peneirão.

Espécies	rio Imboassica	lagoa Cabiúnas	lagoa Comprida
<i>Poecilia vivipara</i> adultos	1	2	0
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> adultos	0	0	18
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> juvenis	0	0	9
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> adultos	0	0	18
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> juvenis	0	0	15
Larvas não identificadas	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>63</b>

Nota-se uma eficiência maior para a coleta de exemplares adultos de *P. vivipara*, *H. bifasciatus* e *P. caudimaculatus*, com o aparelho sendo menos eficiente na coleta de juvenis, principalmente na lagoa Comprida.

Em relação à eficiência amostral dos diferentes instrumentos, pode-se dizer que o arrasto convencional foi, sem dúvida alguma, o mais efetivo, com 90,3 % do total de ovos coletados em todas as lagoas e 70,4 % do total de larvas, enquanto que o arrasto manual de

margem foi responsável por 9,7 % do total de ovos e 26,0 % do total de larvas, e o peneirão foi responsável por 3,60 % das larvas/juvenis coletados (fig. 64).



**Fig. 64 - Eficiência amostral entre os diferentes aparelhos utilizados para a coleta de ictioplâncton nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida.**

## 5 - DISCUSSÃO

### 5.1 - Lagoa Imboassica

Foram coletados ovos de duas espécies de Engraulidae e larvas de 15 táxons diferentes. Em relação à família Engraulidae, foram coletados exemplares adultos de 5 espécies (FROTA, 1997), dentre os quais os ovos pertenceram à duas destas espécies. Quanto às larvas, apenas *Syngnathus* sp., *Stellifer rastrifer* e Blennioidei não tiveram representantes adultos na ictiofauna da lagoa. Destes grupos, apenas um exemplar de cada foi coletado, sempre associados às aberturas de barra, indicando presença ocasional, com os exemplares entrando na lagoa com a maré enchente.

A lagoa Imboassica apresentou, na sua totalidade, 62 espécies de peixes adultos, sendo que, durante o período de junho de 1995 a junho de 1996 (similar ao período deste estudo), foram coletadas 46 espécies de peixes, das quais 41 de origem marinha e 5 de origem dulcícola (FROTA, 1997). AGUIARO & CARAMASCHI (1995) registraram 42 espécies, das quais 34 marinhas e 8 dulcícolas e SAAD (1997) registrou 35 espécies, das quais 27 marinhas e 8 dulcícolas. Em todos os estudos, as espécies marinhas predominaram sobre as espécies dulcícolas, fato este regulado pelos eventos de aberturas artificiais da barra.

#### 5.1.1 – Aberturas de barra na lagoa Imboassica

O número diferenciado de coletas em cada uma das áreas da lagoa Imboassica foi uma conseqüência das aberturas artificiais da barra, as quais tornavam inviáveis os arrastos de plâncton pela pouca profundidade de coluna d'água. Tais eventos ocorreram no mês subsequente ao da coleta-piloto (Mai/95) e nos meses de novembro de 1995 e abril de 1996. Porém, as coletas só passaram a ter periodicidade mensal a partir de setembro de

1996. A grande diferença de meses entre a abertura de Mai/95 e o mês da primeira coleta mensal (Set/95), foi devido à demora no restabelecimento da coluna d'água em níveis satisfatórios. Mesmo assim, em Set/95, a profundidade na área 4 ainda não havia se restabelecido completamente, reflexo ainda da abertura de Mai/95, devido à sua localização mais ao fundo da lagoa, região muito rasa, que demora mais a atingir profundidades satisfatórias. Segundo FROTA (1997), o período subsequente à abertura de maio de 1995, foi caracterizado por baixas precipitações pluviométricas, principalmente nos meses de junho e julho. Tal fator atuou de forma a retardar o restabelecimento do nível d'água usual da lagoa Imboassica. Isto é, a lagoa permaneceu praticamente vazia durante os meses de junho, julho e agosto de 1995.

As aberturas artificiais da barra na lagoa Imboassica promovem contatos esporádicos da lagoa com o mar, mantendo a barra aberta por períodos variados de tempo. O período de tempo em que a barra permanece aberta é determinado basicamente pelo ciclo de marés e condições meteorológicas. Chuvas prolongadas e ressacas associadas às marés de sizígia tendem a prolongar o tempo que a barra permanece aberta. No entanto, um pescador residente relatou que os períodos de barra aberta duram geralmente de uma semana a 15 dias, podendo ultrapassar este número se as condições de marés altas e frentes frias coincidirem (FROTA, 1997).

Em maio e novembro de 1995, a barra permaneceu aberta durante aproximadamente uma semana; em abril de 1996, durante aproximadamente 10 dias (observação pessoal). Uma das conseqüências imediatas deste evento é a migração tanto no sentido mar/lagoa como no sentido inverso, principalmente de peixes, através do canal de comunicação da lagoa com o mar, acentuando as variações na estrutura populacional e composição ictiofaunística da lagoa (AGUIARO, 1995; SAAD, 1997; FROTA, 1997) e quanto maior a duração da barra aberta, maiores serão as chances de ocorrência de

imigração/emigração de espécies estuarino-dependentes (FROTA & CARAMASCHI, 1998). Portanto, a dinâmica de marés no período de barra aberta, pode ser um fator determinante na intensidade de trocas entre as ictiofaunas lagunares e costeiras.

Do ponto de vista ecológico, as aberturas freqüentes da barra da lagoa Imboassica representam um processo que coloca este ecossistema em uma condição de constante instabilidade (UFRJ/PETROBRÁS, 1993), principalmente em relação à composição das comunidades de peixes, zooplâncton e fitoplâncton (AGUIARO & CARAMASCHI, 1995; SAAD, 1997; FROTA, 1997; SUZUKI, 1998; MELO & SUZUKI, 1998). Tal instabilidade pode refletir-se sobre o ictioplâncton, uma vez que, dependendo da época em que a abertura é realizada, algumas espécies de peixes podem estar em período reprodutivo, desovando junto a costa, tendo assim, a oportunidade de migrar para o interior da lagoa para desovar ou alimentar-se. Segundo FROTA (1997), a composição e abundância do grupo de espécies que efetivamente invadem a lagoa Imboassica durante os períodos de barra aberta, seriam conseqüências da variabilidade espaço-temporal das populações de peixes estuarino-dependentes na costa. Esta variabilidade, por sua vez, seria determinada principalmente pelos períodos e locais de reprodução das espécies.

Nos períodos de barra aberta, a lagoa Imboassica “funciona” como um sistema sujeito ao regime de marés, comportando-se portanto, como um estuário e fazendo com que algumas espécies estuarino-dependentes a “confundam” com este tipo de ambiente, podendo ocorrer assim, pequenas migrações de espécies estuarino-dependentes que estejam em período de desova junto à costa, para fins reprodutivos. A migração para desova ou alimentação é citada por MILLER & DUNN (1980), HAEDRICH (1983), BOEHLERT & MUNDY (1988) e MILLER (1988), os quais assinalam as regiões estuarinas e lagoas costeiras como áreas de intensa movimentação reprodutiva e alimentar, tanto de adultos quanto de recrutas.

Segundo MARGALEF (1983), há espécies marinhas suficientemente capazes de colonizar meios de salinidade mais baixa que a do mar e espécies dulcícolas adaptadas à águas de alta salinidade, sendo que existe um certo número de espécies adaptadas à viver em concentrações intermediárias de sais (águas salobras), como ocorre em lagoas costeiras e estuários. Apesar disso, não se conhece nenhum grupo confinado à águas salobras, de forma que estas não parecem haver constituído um marco para a evolução de nenhum grupo importante de peixes (MARGALEF, 1983). Tal fato pode ser atribuído à transitoriedade destes ambientes, bem como às contínuas flutuações dos fatores abióticos a que as lagoas costeiras e estuários estão sujeitos.

A abertura pode incrementar a entrada de ovos de peixes que estejam à deriva, junto à costa, através da entrada maciça da água salgada determinada pelos períodos de marés enchentes, bem como a intensa invasão de larvas, juvenis e recrutas que procuram abrigo, proteção contra predadores e alimentos abundantes nas águas da lagoa. O recrutamento na lagoa Imboassica foi evidenciado por FROTA (1997) para juvenis de *Mugil curema*, *Platanichthys platana* e *Gerres aprion*.

Outro fator que causa a invasão de larvas e juvenis para o interior dos estuários e lagoas costeiras, é o acúmulo de larvas e juvenis na região costeira adjacente à “boca” da barra (BOHELERT & MUNDY, 1988), pois a salinidade, a turbidez e a temperatura atuam como estimulantes químico-físicos e parecem ter um importante papel nas migrações de larvas para o interior das lagoas costeiras (BOHELERT & MUNDY *op. cit*; MILLER, 1988; BLABER & BLABER, 1980).

A abundância de alimentos e a baixa pressão de predadores em regiões estuarinas, estão entre as mais importantes razões para a migração em massa de juvenis para tais ambientes, onde poderão sobreviver e crescer (MILLER & DUNN, 1980; BLABER & BLABER, 1980; HAEDRICH, 1983), enquanto que os juvenis estuarinos que obtém mais

sucesso em tais ambientes são aqueles generalistas tróficos, capazes de explorar um grande número de habitats (MILLER & DUNN, 1980).

Para os pescadores locais, a abertura de barra é vista como um evento importante, que, normalmente, aumenta a quantidade de peixes na lagoa. Porém, para fins de aumento do estoque pesqueiro, a abertura deve ser precedida de avaliações criteriosas relacionadas às épocas de reprodução dos peixes que habitam a costa adjacente à lagoa, isto é, devem existir estoques disponíveis de indivíduos aptos à reprodução e recrutas na costa no momento da abertura, para que possam entrar e explorar a lagoa como área de reprodução e crescimento (UFRJ/PETROBRÁS, 1997).

### **5.1.2 – Abundância e distribuição do ictioplâncton**

A distribuição geral dos ovos pelas áreas de coleta demonstrou um gradiente quantitativo ascendente da área 1 para a área 4. Segundo LEIBY (1984), os ovos planctônicos estão à mercê do hidrodinamismo e das correntes superficiais provocadas pelo vento, pois os ovos não possuem movimentação própria.

Segundo UFRJ/PETROBRÁS (1995), o vento Nordeste (NE) é predominante na lagoa Imboassica. O vento NE sopra na direção da área 2 para a área 1. Além disso, existem ventos que sopram constantemente, em menor grau, do oceano para a lagoa, como é o caso dos ventos Sudeste (SE) e Sudoeste (SO), assim como o vento Leste (L) (PANOSSO *et al.*, 1998). Naturalmente, apesar de todos os ventos não soprarem simultaneamente, tais direções, podem provocar um conjunto de forças que resultem em um vetor principal direcionado à área 4, que provoca uma corrente superficial no espelho d'água naquele mesmo sentido, o que possivelmente explica a maior quantidade de ovos coletados nas áreas 4 e 3, respectivamente (fig. 65).

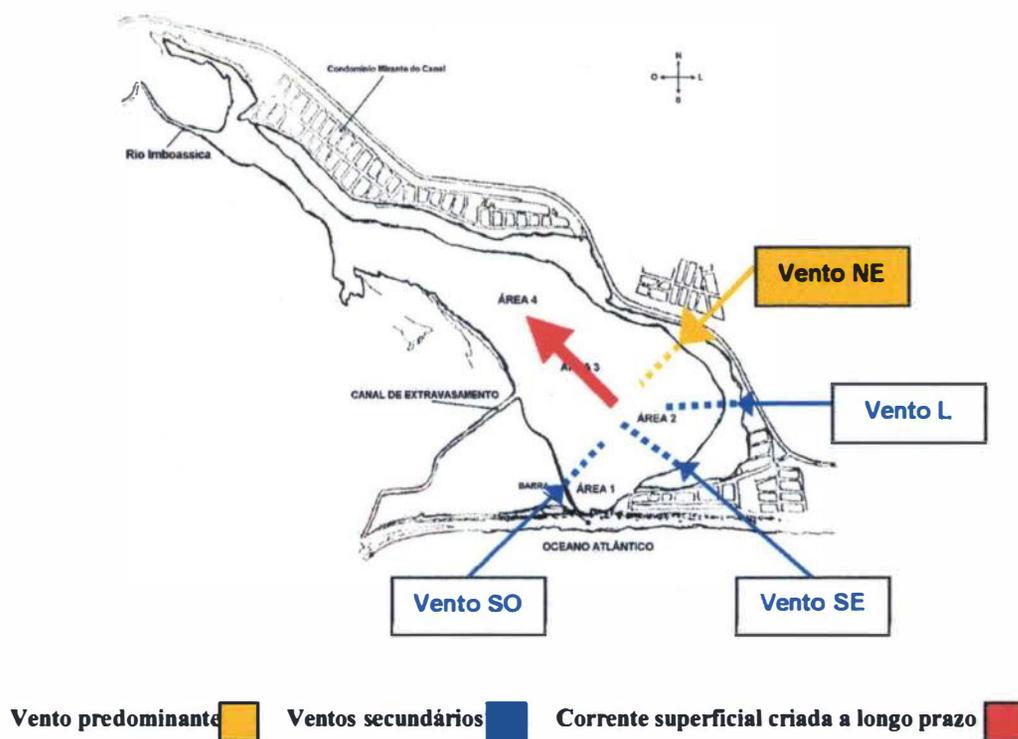


Fig. 65 – Suposto efeito do vento na distribuição dos ovos na lagoa Imboassica.

PANOSSO *et al.* (1998) citam que a lagoa Imboassica, por possuir profundidade reduzida, é um ambiente altamente vulnerável à ação dos ventos, sendo este um importante fator controlador dos padrões de distribuição espacial das comunidades e organismos planctônicos. Portanto, podemos sugerir que o fator que influencia de maneira mais intensa a distribuição espacial dos ovos no interior da lagoa Imboassica são as correntes superficiais provocadas pelo vento.

A 1ª abertura de barra (Mai/95) não demonstrou grande importância no incremento de ovos para o interior da lagoa. Na 2ª abertura, ocorrida em nov/95, também não houve incremento de ovos para o interior da lagoa, os quais mantiveram valores sempre baixos no período da abertura e no período pós-abertura.

A grande maioria dos ovos (98 %) foi coletada logo após a 3ª abertura de barra do período de estudo, ocorrida em abril de 1996, demonstrando que a época em que esta abertura foi realizada, provavelmente coincidiu com o período de desova de alguma espécie, a qual pode ter entrado na lagoa para desovar ou seus ovos podem ter adentrado a

lagoa pelo canal aberto, em decorrência das marés enchentes. Outro fator que vale a pena ser lembrado é que a entrada da água salgada proveniente das preamares, provoca um aumento brusco da salinidade e pode ter agido como um “estímulo químico” para a desova da população de alguma espécie marinha que porventura já habitava a lagoa durante o período anterior, com a barra fechada. O fato da 3ª abertura ter sido mais importante do que a 1ª e 2ª aberturas para o ictioplâncton, não coincide, de certa forma, com os resultados obtidos por FROTA (1997) que comprovou que a abertura de novembro de 1995 (2ª abertura) foi mais importante, em termos de biomassa de peixes adultos, do que a abertura de abril de 1996 (3ª abertura). Este fato sugere que, apesar da abertura de Nov/95 ter sido mais significativa em termos de biomassa de peixes, a abertura de Abr/96 foi mais importante, em termos reprodutivos, para algumas espécies que utilizam as águas da lagoa para este fim, fato este corroborado pelos 98 % do total de ovos e 73 % do total de larvas coletadas após aquele período.

Outro fator que pode influenciar na abundância e distribuição de ovos e larvas de peixes é a predação destes por outros organismos planctônicos. Vários grupos taxonômicos estão entre os principais predadores de ovos e larvas de peixes incluindo os quetognatos, sifonóforos, cnidários, crustáceos, moluscos, peixes planctívoros e aves marinhas (ALVARIÑO, 1977; BEWER *et al.*, 1984; HUNTER, 1984; PURCELL, 1985). HEMPEL (1984) afirma que não há predadores planctônicos especializados em ictioplâncton, porém, o grande número de comedores generalistas de plâncton, é que causam a alta mortalidade, por captura, de ovos pelágicos de peixes. Vários autores apresentam os seus pontos de vista no que diz respeito aos principais grupos predadores de ovos e larvas de peixes. HUNTER (1984) sugere que os peixes planctívoros (recrutas ou adultos), principalmente os Clupeiformes, estão entre os principais predadores, devido à sua abundância, comportamento de formação de cardumes e hábitos alimentares filtradores, e inclui alguns

ctenóforos e dinoflagelados como os principais causadores da mortalidade em ovos de peixes; PURCELL (1985) afirma que pesquisas recentes apontam os cnidários e ctenóforos como importantes predadores. BIGELOW (1926) verificou que os ctenóforos são tão vorazes, que “varrem” praticamente o plâncton da região em que habitam, deixando-a limpa, e conclui que nenhum ser zooplantônico pode coexistir com eles.

Observamos, nas coletas e triagem de material, que os predadores potenciais existentes na lagoa Imboassica foram provavelmente peixes planctívoros (Clupeidae e Engraulidae) e, principalmente, os ctenóforos, pois sua presença era sempre maciça nos meses subseqüentes às aberturas de barra. Nestes períodos pós-aberturas de barra, a água da lagoa Imboassica apresentava grandes concentrações de ctenóforos, o que prejudicava os arrastos de plâncton, pois a rede ficava completamente cheia destes organismos, obrigando-nos a considerar apenas o conteúdo que permanecia retido no “copo” da rede de plâncton. Segundo PURCELL (1985) muitos cnidários e ctenóforos pelágicos ocorrem em números “epidêmicos”, sazonalmente e em ambientes costeiros e o potencial de cnidários e ctenóforos como predadores dos estágios iniciais dos peixes e como competidores por alimento é comprovado e os efeitos combinados de todos os predadores potenciais em uma determinada área é significativo para a mortalidade total de ovos e larvas de peixes (PURCELL *op. cit.*).

Pelo que foi discutido acima, sugere-se que um dos fatores que possa ter alterado a composição e distribuição do ictioplâncton na lagoa Imboassica foi a predação. Porém, tal fato não pode ser confirmado, pois nenhum estudo específico sobre a predação de ovos e larvas de peixes por organismos planctônicos foi realizado na região e, segundo PURCELL (1985), estudos sobre a medição da abundância de predadores no plâncton são essenciais para estimar o impacto causado pelos mesmos em populações de larvas de peixes.

### 5.1.3 – Ovos de Engraulidae

A identificação dos ovos demonstrou que mais de 98 % pertenceram à família Engraulidae. Não foi possível a identificação do restante, pois tais ovos já encontravam-se mortos no momento da coleta. As características principais que fazem com que se reconheça a presença de ovos mortos são a opacidade do córion e a dispersão de pequenos pontos que formariam o pólo de desenvolvimento inicial no interior do ovo. Estes ovos apresentavam tais características, daí não ter sido possível a sua identificação. A grande maioria foi coletada no mês de maio de 1996, subsequente à 3ª abertura, realizada em abril de 1996.

A maioria dos peixes desta família produzem ovos com formato muito próximo a uma verdadeira elipse (BREder, 1941), característica esta fundamental para separá-los dos de outras famílias que produzem ovos planctônicos. Outra característica é a liberação de uma grande quantidade de ovos na massa d'água, os quais fazem parte da comunidade planctônica e que eclodem larvas também planctônicas.

Outro fator que pode ter contribuído para o aumento substancial do número de ovos de Engraulidae no plâncton foi que, durante a amostragem de peixes adultos realizada no mês de maio de 1996 por FROTA (1997), exemplares adultos de *Anchovia clupeioides*, ao serem manuseados para sua retirada da rede-de-espera, extruíram numerosos ovócitos. Tal fato reforça a idéia de que a espécie deveria estar em período de desova dentro da lagoa.

Segundo HEMPEL (1984), a incubação dos ovos tende a ser mais prolongada em baixas salinidades, portanto, a entrada de água salgada proveniente da abertura de barra de abril de 1996 aliada à presença de gônadas maduras da espécie, pode ter agido como um estímulo para a desova dos Engraulidae, causando o “*bloom*” de ovos observado após tal abertura.

PHONLOR (1984) afirma que os ovos de Engraulidae do Sul do Brasil atingem a máxima abundância nos meses mais frios (outono e inverno). SERGIPENSE & SAZIMA (1995) atestam que *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* da Baía de Sepetiba apresentaram forte sazonalidade para os períodos mais frios do ano (outono e inverno); nossos dados apresentaram um padrão semelhante, porém, deve-se levar em consideração a época de uma das aberturas de barra (outono), quando a maioria dos ovos de Engraulidae foram coletados no interior da lagoa..

Segundo FROTA (1997), das cinco espécies adultas coletadas, as maiores capturas foram de *Anchoa clupeioides*, *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus*. As outras espécies, *Lycengraulis grossidens* e *Anchoa tricolor*, apresentaram apenas 2 e 1 exemplares, respectivamente, sendo o de *Anchoa tricolor*, um exemplar jovem. Portanto, as chances dos ovos pertencerem à alguma das 3 primeiras espécies são maiores, justamente devido à quantidade de adultos coletada.

Além disso, os Engraulidae adultos mais importantes em períodos pós-aberturas de barra foram *Anchoa januaria* (2ª abertura, Nov/95) e *Anchoa clupeioides* (3ª abertura, Abr/96). A grande maioria dos exemplares de *A. januaria* foi coletada durante a abertura de Nov/95 (FROTA, 1997), quando, possivelmente os cardumes entraram, desovaram e saíram da lagoa. Notou-se que os ovos de *A. januaria* estiveram presentes, mesmo que em pequenas quantidades, após a 2ª abertura de barra (Nov/95), aumentando muito após a 3ª abertura (Abr/96), mantendo-se em baixas quantidades nos meses subseqüentes. Já os ovos de *A. clupeioides* estiveram praticamente ausentes até a 3ª abertura onde, a partir da mesma, a grande maioria foi coletada no plâncton.

ESPER (1982) constatou a presença de fêmeas em maturação e maduras de *Anchoa januaria*, de setembro a dezembro (primavera) na região da baía de Paranaguá (PR), sendo que, em novembro, houve maior freqüência de ocorrência de fêmeas maduras. Exemplares

em fase de desova aparecem em novembro-dezembro; tais informações portanto, corroboram nossas observações a respeito do aparecimento de ovos de *A. januaria* no plâncton em novembro, na lagoa Imboassica. Essas observações também estão de acordo com aquelas feitas por SERGIPENSE & SAZIMA (1995) a respeito de *Anchoa januaria*, que apresentou acentuada sazonalidade na Baía de Sepetiba, com percentuais de abundância superiores a 40 % nos períodos frios (outono-inverno, março a agosto).

Comparando-se com os dados morfométricos dos ovos tipo A, nota-se uma certa correspondência do comprimento e da largura com os valores dos ovos de *Anchoa januaria*, porém, com alguma variação. Os resultados encontrados e os fatores mencionados sugerem que a primeira concentração de pontos possa corresponder tanto a ovos de *A. januaria* quanto de *L. grossidens*. Porém há evidências que sejam de *A. januaria*, pela presença conjunta de suas larvas e jovens no plâncton. Os ovos do tipo A corresponderam a uma grande quantidade de ovos de menores volumes e um número menor de freqüências. Tais ovos apresentam pequenas diferenças entre o eixo do comprimento e da largura, com o tamanho menor, oval, porém mais arredondado com o conseqüente formato elipsóide característico.

A segunda concentração de pontos (ovos tipo B) apresentou valores tanto de comprimento e largura, quanto de volume, totalmente diferentes daqueles relativos às espécies de Engraulidae em questão. Porém, a excentricidade apresentou valores muito próximos daqueles encontrados para os ovócitos de *Anchovia clupeioides*, sugerindo-se que possam ser de tal espécie. Os ovos do tipo B, de maiores volumes apresentaram uma grande dispersão das freqüências decorrente de pequenas quantidades de ovos de maior volume com um número maior de freqüências. Tais ovos eram maiores e apresentam o eixo do comprimento bem maior que o eixo da largura, com o conseqüente formato oval bastante alongado.

Em relação à análise de componentes principais, os resultados demonstraram também dois grupos de ovos diferentes, separados pelo comprimento, largura, excentricidade e volume. A primeira função foi altamente significativa, indicando alta diferenciação entre os dois grupos estabelecidos a partir da ACP. Segundo PERES-NETO (1995), de um modo geral, variáveis morfométricas possuem alta correlação linear entre si, portanto, o fator 1 da análise possui uma grande capacidade de concentrar a maior parte da variância dos dados originais. Pelo que foi encontrado, todos os valores apresentados no fator 1 são positivos e, segundo PERES-NETO (1995) quando isto ocorre, sugere-se que o fator 1 seja realmente um componente caracterizador do tamanho dos ovos. Tal fato vai de encontro ao apresentado nas outras figuras, que apresentam duas modas e separaram os grupos pelo volume. Como o fator 1 foi responsável por 69,5 % da explicação da variância dos dados, indica que, mais uma vez, as alterações do tamanho foram a maior fonte de variação dos dados. Em relação ao fator 2, apenas a excentricidade apresentou alguma importância na variância total dos dados. Os menores valores em relação ao fator 1 são os ovos de *Anchoa januaria* (ovos menores), enquanto que os maiores, são de *Anchovia clupeioides*. Em relação à divisão dos grupos, ao grupo 1, pertenceram os ovos que apresentaram os menores volumes, comprimento e largura (ovos menores), sendo então identificados como de *Anchoa januaria* e, em relação ao grupo 2, os ovos apresentaram os maiores volumes, comprimento e largura, sendo os ovos de *Anchovia clupeioides*.

Esta análise apresentou 96 % de correção, sendo portanto, bastante consistente. Tal fato, em conjunto com as outras análises realizadas, reforça e confirma a questão sobre os dois diferentes tipos de ovos de Engraulidae na composição ictioplancônica da lagoa Imboassica.

Foram realizadas medições em ovócitos retirados de gônadas maduras e ovos provenientes de outras regiões para suprir falhas nos dados consultados na bibliografia.

Segundo KRAUS & BONECKER (1994), medições de ovócitos retirados de gônadas maduras podem auxiliar na identificação através de suas similaridades anatômicas e dimensionais com os ovos fertilizados. Esta técnica vem sendo usada por alguns autores (SIMPSON, 1959 e 1965; CIECHOMSKI, 1965), especialmente no estudo dos Engraulidae.

Os valores das medições nos ovócitos das gônadas maduras de *A. clupeioides* estiveram muito aquém do esperado (que seria a correspondência ou sobreposição dos valores com alguma das duas nuvens de pontos), porém deve-se levar em consideração o tempo de fixação e o tipo de fixador do material. Também deve-se considerar a não hidratação dos ovócitos, que, por não terem sido liberados na água, não sofrem tal processo, o que também, obviamente, altera o tamanho dos mesmos. Outro ponto que vale a pena ser mencionado é que, uma vez conservada em álcool 70°GL, a gônada tende a perder água e diminuir de tamanho, com a conseqüente diminuição do tamanho dos ovócitos. Os efeitos da desidratação provocados pelo álcool, podem resultar em distorções e reduções substanciais (SNYDER, 1983). Como pudemos notar, tais fatores podem ter contribuído de forma efetiva para a não correspondência dos valores e, conseqüentemente, com a sobreposição dos pontos, dificultando a identificação de alguma das duas nuvens como sendo dos ovos de *A. clupeioides*, através da medição comprimento x largura.

As medições em ovos de *A. jamuaria* coletados na lagoa de Marapendi, RJ, por SOARES *et. al.* (1991) apresentaram certa correspondência do comprimento e da largura com os dados morfométricos dos ovos tipo A, porém, com alguma variação. Esta variação pode ser devido a problemas com o tempo de fixação do material (desde 1981) que podem provocar variações nos valores em questão (SMITH & RICHARDSON, 1977; SNYDER, 1983). Os valores de volume e excentricidade não corresponderam, mas acreditamos que seja devido aos fatores já citados anteriormente e também pelas diferenças ambientais entre

os locais de coleta, tais como salinidade e oxigênio dissolvido. Segundo CIECHOMSKI (1973), a variação de tamanho dos ovos de peixe de uma mesma espécie, de uma área para outra, pode ser atribuída à fatores ambientais, entre outros. PHONLOR (1984) afirma que a forma do ovo também sofre influência do meio-ambiente.

Devido aos resultados encontrados e aos fatores mencionados, sugere-se que os ovos tipo A, possam ser tanto de *A. januaria* quanto de *L. grossidens*. Porém acreditamos que sejam de *A. januaria*, pois a presença de suas larvas e jovens no plâncton, podem indicar sua presença conjunta com os ovos, uma vez que os Engraulidae apresentam um período de desenvolvimento curto durante o estágio de ovo (KRAUS & BONECKER, 1994). Além disso, os resultados obtidos por ESPER (1982) para a reprodução da espécie coincidem com aqueles encontrados por nós para a lagoa Imboassica.

Os ovos tipo B apresentaram valores tanto de comprimento e largura, quanto de volume, totalmente diferentes daqueles relativos às espécies de Engraulidae em questão. Porém, a excentricidade apresentou valores muito próximos daqueles encontrados para os ovócitos de *Anchovia clupeioides*.

A pouca semelhança entre os valores em questão aliada à ausência de dados morfométricos dos ovos de *A. clupeioides* sugerem que tais valores morfométricos sejam novos na bibliografia, não existindo portanto, dados semelhantes da espécie que pudessem ser comparados com aqueles aqui obtidos. Outro ponto que reforça que os ovos tipo B possam realmente ser de *A. clupeioides*, é o fato de terem sido observadas fêmeas adultas extruindo ovócitos quando manuseadas, demonstrando estarem totalmente aptas e prontas para a desova no interior da lagoa. Além disso, o tamanho da espécie pode influenciar no tamanho dos ovos, uma vez que *A. clupeioides* é um Engraulidae de grande tamanho, se comparada aos outros da mesma família, o que pode determinar os ovos de maior tamanho para a espécie, a qual possui estratégia reprodutiva de liberar uma grande quantidade de

ovos na massa d'água, com fecundação externa e não apresentando qualquer cuidado parental.

Observações sobre os estádios de maturação gonadal realizadas por FROTA *op. cit.* sugerem que tal espécie possa ter realizado desova no outono de 1996, na lagoa Imboassica, pois vários exemplares foram encontrados em estágio de maturação gonadal completa e em estágio pós-desova. Portanto, como verificado acima, acreditamos que vários fatores apontam para que os ovos tipo B sejam realmente de *Anchovia clupeioides*.

#### 5.1.4 - Larvas

Em relação às larvas, em termos gerais, estas apresentaram uma distribuição espacial semelhante aos ovos, com um gradiente crescente da área 1 para a área 4. Porém, a distribuição percentual geral das larvas entre as áreas de coleta apresentou uma uniformidade maior, se comparada à distribuição percentual geral dos ovos. Tal uniformidade na distribuição deve-se, provavelmente, ao fato de que as larvas e principalmente os juvenis, já apresentam alguma capacidade natatória e reúnem condições para escolher massas d'água e regiões mais apropriadas ao seu desenvolvimento. Porém, a seleção de uma massa d'água apropriada por jovens de peixes, somente apresenta algum sucesso em pequenas distâncias (MILLER, 1988) pois é conhecido que tanto as larvas quanto os juvenis locomovem-se à velocidades de 1 ou 2 vezes o comprimento de seu próprio corpo/seg. (MILLER *et. al.*, 1984). Além disso, as larvas tendem a escolher a massa d'água que apresente as mesmas características daquela das quais foram originadas, não aquela com características da região de berçário (MILLER, 1988). Porém, a habilidade natatória das larvas é limitada e, segundo HUNTER (1984), a natação de larvas recém-eclodidas, ainda com saco vitelínico, fica bastante dificultada e consome um alto grau de energia. Segundo BLAXTER (1969), o saco vitelínico relativamente grande no período

pós-eclosão representa dificuldades hidrodinâmicas para a larva, além do que a gota de óleo presente no saco vitelínico (quando presente), tende a apresentar flutuabilidade positiva, tornando difícil o equilíbrio da larva. Acreditamos porém que, apesar das dificuldades natatórias apresentadas pelas larvas, em ambientes com pequeno hidrodinamismo, como é o caso de lagoas costeiras, tais habilidades natatórias sejam favorecidas, auxiliando as larvas a procurarem ambientes para o seu melhor desenvolvimento. Daí sua distribuição apresentar-se de maneira mais uniforme do que aquela apresentada pelos ovos.

As larvas e juvenis de peixes apresentam padrões definidos de movimentação em um estuário e orientam seus limitados movimentos através de gradientes ambientais tais como odor, temperatura, salinidade, turbidez e pH (MILLER & DUNN, 1980; BOHELERT & MUNDY, 1980; MILLER, 1988), o que faz com que distribuam-se de forma diversa dentro de um estuário. Assim como os ovos, o incremento de larvas no interior da lagoa Imboassica ocorreu durante a 3ª abertura de barra. No mês subsequente à 2ª abertura (Nov/95), também notou-se o aumento do n° de larvas, porém não tão grande quanto o da 3ª abertura. Tal fato demonstra que a abertura é um fator importante e preponderante para as larvas que estão junto à costa, pois, a partir do momento em que a barra encontra-se aberta, dá a oportunidade das larvas e juvenis invadirem a lagoa em busca de alimentos e proteção contra os predadores, oferecendo portanto, condições ideais ao seu desenvolvimento.

Segundo HAEDRICH (1983), a alta produtividade em regiões estuarinas é a razão básica para o seu uso como berçário pelos peixes. Outras razões sugeridas para explicar a abundância de larvas e juvenis de peixes em estuários e lagoas costeiras é que tais ambientes tendem a ser mais protegidos do que a costa, além do que os predadores são, de

alguma forma, menos abundantes ou pelo menos, somente sazonalmente presentes (HAEDRICH, *op.cit.*).

Os resultados dos arrastos superficiais demonstraram que quatro grupos foram os mais significativos na lagoa Imboassica, sendo respectivamente em ordem decrescente, *Anchoa januaria*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Platanichthys platana* e *Microgobius meeki*, os quais totalizaram mais de 97 % das capturas de larvas na referida lagoa. As outras 5 espécies coletadas foram importantes na composição ictioplanctônica local, porém sem grande representatividade na distribuição espacial.

Os arrastos extras manuais de margem, obtiveram 6 espécies diferentes daquelas coletadas nos arrastos superficiais, porém apenas 3 delas apresentaram alguma importância numérica : *Diapterus richii*, *Poecilia vivipara* e *Elops saurus*.

*Anchoa januaria* - *A. januaria* não foi registrada na lagoa Imboassica por AGUIARO & CARAMASCHI (1995) e SAAD (1997). FROTA (1997) registrou a presença da espécie, incluindo-a no grupo de invasores ocasionais, que são definidos como espécies marinhas de ocorrência acidental e que, segundo FROTA (*op. cit.*), não se reproduzem no interior da lagoa.

Segundo BLAXTER & HUNTER (1982), no ciclo de vida dos Engraulidae, há uma fase característica do seu desenvolvimento que ocorre em locais costeiros mais abrigados como baías e lagoas. Segundo WHITEHEAD (1977; 1988) e FIGUEIREDO & MENEZES (1978), algumas espécies da família adentram águas doces ou salobras para alimentar-se e desovar; além disso, algumas espécies podem viver permanentemente em águas doces.

É importante lembrar que o número de larvas aumentou quando da 3ª abertura (Abr/96). Portanto, tal fato nos leva a crer em três hipóteses :

- 1 - que a abertura tenha propiciado a entrada de adultos para reprodução no interior da lagoa;

- 2 – que tenha ocorrido a invasão em massa de larvas que encontravam-se junto à costa, para o interior da lagoa;
- 3 - que a entrada de água salgada tenha agido como estímulo à desova para uma população residente no período anterior, de barra fechada.

Segundo SERGIPENSE & SAZIMA (1995), larvas e juvenis de *A. januaria* alcançaram os maiores picos de captura na Baía de Sepetiba nos períodos de outono e inverno, estando ausentes nos meses de fevereiro e março, fato este que se repetiu na lagoa Imboassica.

A desova de *A. januaria* é do tipo total e sucessiva, ocorrendo de novembro a janeiro (ESPER, 1982). Além disso, MAZZETI (1983) constatou a presença de pós-larvas de *A. januaria* no mês de novembro, na laguna de Marapendi. MAZZETTI (1983) encontrou exemplares adultos com gônadas muito desenvolvidas na baía de Guanabara nos meses de outubro e novembro. Durante o período de maio a setembro os adultos não encontraram-se ovados. Segundo ESPER (1982), a desova da espécie inicia-se na primavera sendo coletadas fêmeas desovando durante o período de novembro-dezembro

CARVALHO (1950) constatou a presença de pós-larvas em novembro e jovens em abril, afirmando que a desova da espécie ocorre no final do ano. SOARES *et. al.* (1991) constataram, de 1985 a 1987, a maior presença de ovos de *A. januaria* na laguna de Marapendi nos períodos de primavera e verão, o mesmo ocorrendo com as larvas. Porém, segundo SOARES *et. al., op. cit.*, a reprodução da espécie na laguna de Marapendi não pôde ser confirmada, pois nenhum estudo paralelo sobre a biologia reprodutiva de tal espécie foi realizado. Tais fatos confirmam a reprodução da espécie para o final do ano (verão) e o recrutamento na estação subsequente (outono).

Os resultados de FROTA (1997) demonstram que a maior parte dos exemplares de *A. januaria* entraram na lagoa em virtude da 2ª abertura de barra. Portanto, ao analisarmos os resultados de adultos e larvas conjuntamente, poderíamos supor que um grupo desta

espécie teria entrado na lagoa durante a 2ª abertura; com o fechamento natural da barra, este grupo ficou aprisionado no interior da lagoa onde, provavelmente, ocorreu a maturação das gônadas; quando da 3ª abertura, a entrada de água salgada agiu como um estímulo à desova da espécie. Porém, segundo FROTA (1997), o grupo de invasores ocasionais, ao qual pertence *A. januaria*, foi composto apenas por exemplares juvenis, o que descarta a hipótese acima, mas fornece elementos para uma nova hipótese : a entrada de adultos, que desovaram no interior da lagoa e retornaram ao mar ainda com a barra aberta. Juntamente com os adultos, devem ter entrado também algumas larvas e juvenis que encontravam-se junto à costa, os quais mantiveram-se no interior da lagoa para desenvolverem-se. Esta hipótese explicaria portanto, a presença maciça tanto de ovos, larvas e juvenis de *Anchoa januaria* no interior da lagoa Imboassica.

*Xenomelaniris brasiliensis* - Segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978), os peixes da família Atherinidae habitam águas superficiais costeiras e preferem águas salobras. Algumas espécies vivem em águas doces. Segundo estes autores, a espécie parece ser a mais comum no litoral brasileiro, habitando preferencialmente desembocaduras de rios e regiões de águas salobras.

SOARES *et. al.* (1991) citam que as larvas de *X. brasiliensis* foram mais coletadas nos períodos de verão, primavera e outono na laguna de Marapendi. BEMVENUTI (1987) atesta que a época de desova de *X. brasiliensis* na lagoa dos Patos, RS, é durante a primavera e o verão. Outra espécie, *Odonthestes argentinensis*, da mesma família e que ocorre na região Sul do Brasil, desova nos períodos de inverno e primavera, de julho até o início de novembro (PHONLOR & VINAGRE, 1989). SAAD (1997) coletou exemplares com gônadas maduras no final da primavera e início do verão. Portanto, como pode-se notar, a primavera exerce um papel primordial no desenvolvimento das larvas desta família e, provavelmente, na reprodução da espécie.

Porém, ao analisarmos os resultados, vê-se que as larvas de *X. brasiliensis* ocorreram durante o ano inteiro, não apresentando sazonalidade. Tal fato vem de encontro à idéia de WEINSTEIN (1985) que afirma que nos trópicos, adultos de certas espécies podem desovar durante o ano todo. Portanto, juvenis estão sempre presentes em áreas de berçário.

AGUIARO & CARAMASCHI (1995) afirmam que os adultos desta espécie estiveram bem representados na lagoa Imboassica, fato este confirmado por SAAD (1997) e FROTA (1997) que classificaram a espécie como constante na composição ictiofaunística da lagoa. SAAD *op. cit.* supôs que a espécie desovasse na lagoa, pela presença de indivíduos maduros e recrutas ao longo do ano. Porém, a autora afirma que a captura de indivíduos desovados seria imprescindível para confirmar tal hipótese. FROTA (1997), no entanto, inclui *X. brasiliensis* no grupo de reprodução da lagoa Imboassica, que significa a ocorrência de exemplares tanto em estágio de maturação gonadal completa, quanto em estágio de pós-desova, ao longo de um mesmo período de barra fechada, embora SAAD (1997) não tenha encontrado exemplares desovados. As sugestões de SAAD (1997) e FROTA (1997) podem ser confirmadas por nosso estudo, pela presença de larvas vitelínicas recém-eclodidas e juvenis de *X. brasiliensis* nas amostras de ictioplâncton.

Segundo PHONLOR & VINAGRE (1989), as larvas de Atherinidae (*Odonthestes argentinensis*) possuem constituição morfológica semelhante às suas congêneres, isto é, são robustas e podem alimentar-se ativamente logo após a eclosão, apresentando alta taxa de sobrevivência relacionada à pouca ou nenhuma alimentação, após a absorção do saco vitelínico, que atinge o tempo de 8,5 dias. Outra espécie de Atherinidae, *Leuresthes tenuis*, dispõe de um período de tempo maior, equivalente a 3 semanas, tendo portanto maior chance de sobrevivência.

As larvas de *X. brasiliensis* estiveram sempre bem representadas em lagoas costeiras do Rio de Janeiro, como é o caso das lagoas de Marapendi, (SOARES *et. al.*, 1991), Tijuca, Jacarepaguá e Rodrigo de Freitas (SOARES & ANDREATA, 1991; 1993; 1995; 1997), o que reforça a hipótese de que a espécie possa realmente reproduzir-se em tais ambientes. Segundo BONECKER (1997), as larvas de *X. brasiliensis* apresentaram baixa frequência na Baía de Guanabara.

Outro fato que vale a pena ser destacado foi a presença muito maior das larvas nos arrastos extras de margem, se comparado ao número coletado nos arrastos superficiais no corpo aquático principal da lagoa Imboassica, pois a quantidade coletada nas margens foi 2,8 vezes superior em relação ao número coletado no corpo central da lagoa. Tal fato pode estar relacionado às larvas preferirem águas mais rasas e calmas, além da maior oferta de alimentos, características estas encontradas em áreas marginais de lagoas costeiras. Segundo BLABER & BLABER (1980) é regra geral que as larvas e juvenis de peixes apresentem preferência por águas calmas e rasas.

*Platanichthys platana* – Segundo WHITEHEAD (1985) os Clupeidae são um importante grupo formador de cardumes nos oceanos e apresentam como característica reprodutiva a liberação de grandes quantidades de ovos pelágicos na massa d'água, os quais eclodem também larvas planctônicas. Tal grupo apresenta grande importância nos estudos de ictioplâncton, pela presença sempre marcante, em grandes quantidades, de seus ovos e larvas nas amostras.

BREDER & ROSEN (1966) afirmam que alguns Clupeidae vivem em águas doces e apresentam migrações reprodutivas em direção às cabeceiras de rios.

WHITEHEAD (1985) cita que *P. platana* é uma espécie comum em estuários e desembocaduras de rios, podendo viver confinada à águas salobras ou doces de lagoas. A

coleta da espécie em lagoas marginais do rio Paraíba do Sul, RJ (Érica P. Caramaschi, comunicação pessoal) confirma tal fato.

Segundo AGUIARO & CARAMASCHI (1995), a espécie foi constante e dominante em Imboassica, com distribuição espacial restrita às áreas de influência de salinidade. Também, segundo SAAD (1997), a espécie esteve bem representada na composição ictiofaunística da lagoa Imboassica. FROTA (1997) considerou-a espécie constante e amplamente dominante durante as aberturas de barra de Nov/95 e Abr/96, respectivamente. Além disso, FROTA *op. cit.* inclui a espécie no grupo de reprodução da lagoa, que representa exemplares em estágio de maturação gonadal completa e estágio de pós-desova, e sugere que *P. platana* possa ter realizado desova na lagoa.

Segundo classificação proposta por CHAO *et. al.* (1987), tal espécie pertence ao grupo de peixes residentes estuarinos que completam seu ciclo de vida nestes ambientes.

Segundo AGUIARO (1994), os adultos de *P. platana* apresentaram distribuição espacial restrita às áreas com influência salina, sugerindo-se que as larvas apresentam o comportamento semelhante ao dos adultos, concentrando-se nas áreas mais salinas da lagoa, apesar de não terem sido detectadas diferenças significativas entre as áreas de coleta em relação a este fator.

Notou-se também que a maior presença de larvas foi no período pós 2ª abertura (Nov/95), fato este que não se repetiu após a 3ª abertura (Abr/96). Tal padrão foi registrado para os adultos por FROTA (1997), que cita a espécie como amplamente dominante na abertura de novembro e também dominante (porém em menores quantidades) na abertura de abril de 1996. Tais resultados permitem-nos sugerir que *P. platana* poderia estar em período reprodutivo quando da 2ª abertura de barra, devido a maior presença de larvas recém-eclodidas.

Os ovos da espécie não foram coletados, o que nos impede de afirmar que a mesma complete seu ciclo no interior da lagoa, mas a presença de larvas recém-eclodidas associada ao fato dos Clupeidae apresentarem eclosão rápida, nos dá a certeza de existir uma população estabelecida, estável e ativamente reprodutiva no interior da lagoa Imboassica.

*Microgobius meeki* - Habita águas rasas de regiões estuarinas e baías (HILDEBRAND & CABLE, 1938; MENEZES & FIGUEIREDO, 1985). Adultos da espécie foram registrados na lagoa Imboassica por AGUIARO & CARAMASCHI (1995), durante o período de julho de 1991 a janeiro de 1993, sendo classificada como acidental, com pouquíssimos exemplares coletados. Segundo SAAD (1997) a espécie não foi registrada durante o período de outubro de 1993 a setembro de 1994. Além disso, FROTA (1997) também não registrou a espécie durante o período de julho de 1995 a junho de 1996 (equivalente ao período de nossas coletas).

Segundo HILDEBRAND & CABLE (1938), larvas de *Microgobius* sp. foram coletadas em maiores quantidades em regiões estuarinas com baixas salinidades se comparadas às coletas realizadas ao longo da costa em Beaufort (EUA). Além disso, foram mais numerosas nos períodos de inverno e primavera em Beaufort (EUA) (HILDEBRAND & CABLE, *op. cit.*). Segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1985) a espécie prefere águas de baixa salinidade.

Pelo estudo de AGUIARO & CARAMASCHI (1995), *M. meeki* foi considerada acidental, o que significa que a presença da espécie deveria estar condicionada a alguma abertura de barra que porventura tenha ocorrido durante aquele período, com poucos exemplares adentrando a lagoa. Em nosso estudo, acreditamos que larvas tenham entrado na lagoa durante a 3ª abertura de barra (Abr/96), devido à maioria ter ocorrido durante aquele período. Outro fato que nos leva a crer que as larvas de tal espécie tenham sido

ocasionais, apesar de estarem relativamente bem representadas e sua presença condicionada à abertura de barra, é que os adultos não foram coletados por FROTA (1997).

*Strongylura* sp. – Segundo COLETTE *et. al.* (1983), os Beloniformes apresentam os maiores ovos do grupo, com aproximadamente 3 a 4 mm de diâmetro, com filamentos tipicamente longos, numerosos e espaçados sobre o córion. As larvas são bem formadas e capazes de capturar alimento ativamente ao eclodirem. A maioria das larvas das espécies de Belonidae passam por um estágio “*half-beak*” no qual a maxila inferior é mais alongada que a superior.

Segundo HAEDRICH (1983), a família Belonidae aparece com destaque na composição ictiológica de estuários e lagoas em regiões tropicais e subtropicais no mundo.

AGUIARO & CARAMASCHI (1995) registraram *S. timucu* na lagoa Imboassica e classificaram-na como constante; SAAD (1997) também classificou-a como constante, com grande ocorrência de fêmeas em estádios de maturação gonadal avançados e maduros, porém sem o registro de fêmeas com gônadas desovadas, o que segundo a autora, não garante que a espécie se reproduza no interior da lagoa; FROTA (1997) registrou as duas espécies existentes em nosso litoral no interior da lagoa Imboassica, *S. marina* e *S. timucu*, ambas incluídas pelo autor no grupo de crescimento, caracterizado pela presença freqüente de exemplares juvenis e indivíduos adultos em estádios de maturação gonadal avançados. Porém, não foram encontrados indivíduos em estádios de pós-desova.

FIGUEIREDO & MENEZES (1978) afirmam que *S. marina* é muito comum em regiões estuarinas, sendo às vezes encontrada subindo rios. Além disso, *S. timucu* possui hábitos semelhantes a *S. marina* e ambas são capturadas juntas em várias localidades ao longo da costa sudeste do Brasil.

Segundo JONES *et al.* (1978), *S. marina* faz, aparentemente, movimentos de saída e entrada em estuários e suas larvas e juvenis concentram-se em baías e portos, ao longo da

costa. Desova em águas interiores de baías e estuários (BERRY & RIVAS, 1962), provavelmente durante os meses de maio e junho em Rhode Island e Nova Iorque (EUA), além de apresentar ovos demersais em massas compactas, fixas à vegetação ou qualquer outro tipo de substrato.

Uma observação que merece atenção é que, ao realizarmos uma coleta de peixes adultos com os alunos do curso de Pós-Graduação em Ecologia da UFRJ, no mês de dezembro de 1997, foram coletados alguns exemplares adultos de *S. marina* na rede-de-espera; um destes exemplares, ao ser manuseado para a sua retirada da rede, extruiu grande quantidade de ovócitos, os quais foram imediatamente coletados e fixados. Além disso, ao auxiliarmos as coletas noturnas de peixes adultos de FROTA (1997), vários juvenis com aproximadamente 30 a 60 mm de comprimento total eram vistos em volta do barco, atraídos pelas luzes das lanternas. Um exemplar foi coletado nesta situação.

Tais fatos, aliados às observações de SAAD (1997) e FROTA (1997) demonstram a presença de exemplares adultos em vias de reprodução no interior da lagoa Imboassica. Além disso, a presença de larvas recém eclodidas do gênero, nos levam a crer que ambas as espécies possam reproduzir-se na lagoa, porém, o pequeno número de larvas coletadas não nos permite detectar ou discutir quaisquer padrões de distribuição espacial das larvas no interior da lagoa.

***Gobionellus* sp. e *Gobionellus boleosoma*** - As espécies em questão pertencem à família Gobiidae, a qual, segundo MENEZES & FIGUEIREDO (1985), no sudeste do Brasil, habita águas salobras de manguezais e estuários, além de serem comuns em regiões de recifes de coral, com algumas espécies habitando a água doce. HAEDRICH (1983) aponta a família como importante em águas interiores e estuários.

AGUIARO & CARAMASCHI (1995) registraram 3 espécies para o gênero *Gobionellus* na lagoa Imboassica : *G. boleosoma*, classificada como acessória, *G.*

*oceanicus*, e *G. schufeldti*, ambas classificadas como acidentais. SAAD (1997) não registrou espécies do gênero *Gobionellus* na lagoa. FROTA (1997) registrou as mesmas 3 espécies de AGUIARO & CARAMASCHI *op. cit.*, classificando-as como invasoras ocasionais, sendo espécies marinhas de ocorrência acidental e que, segundo o autor, provavelmente não se reproduzem no interior da lagoa. Todos os exemplares coletados por FROTA (1997) foram indivíduos juvenis.

Ao que parece, tal espécie tem as lagoas costeiras como habitat preferencial pois *G. boleosoma* e *G. oceanicus* foram registrados por ANDREATA *et. al.* (1990b) na laguna da Tijuca, RJ, sendo classificadas como constantes. Além disso, *G. boleosoma* e *G. oceanicus* foram coletados na lagoa Rodrigo de Freitas por ANDREATA *et. al.* (1997; 1998), ambas com pequena representatividade.

Segundo BONECKER, 1997, larvas de *G. boleosoma* apresentaram pequena representatividade na Baía de Guanabara.

Segundo HILDEBRAND & CABLE (1938) os adultos de *G. boleosoma* são normalmente coletados em fundos de lama. Talvez isto explique a concentração das poucas larvas coletadas nas áreas 2 e 3. Isto porque o fundo da lagoa nestas áreas apresenta-se com sedimento bastante fino e lama associada, o que, provavelmente, sugere que as larvas apresentem o mesmo comportamento dos adultos.

Segundo HILDEBRAND & CABLE *op. cit.*, larvas muito pequenas de *G. boleosoma* (2,5 a 5 mm) foram coletadas no início de maio de 1929 e final de novembro do mesmo ano na região de Beaufort (EUA), não sendo abundantes em nenhum período. O maior número de exemplares foi coletado durante julho e agosto, o que, segundo os autores, pode representar o principal período de desova para esta espécie naquela região. Larvas foram coletadas tanto em regiões estuarinas de Beaufort (EUA) quanto de 12 a 15 milhas da costa o que sugere que a desova ocorra tanto em águas interiores como na costa

(HILDEBRAND & CABLE, 1938). Segundo os autores, as larvas foram coletadas com maior frequência em arrastos de fundo, indicando que as larvas, assim como os adultos, tem hábitos demersais, junto ao fundo.

Outra espécie, *G. oceanicus*, registrada para a lagoa Imboassica também é apresentada para a região de Beaufort (EUA) por HILDEBRAND & CABLE (1938), porém suas larvas foram raras. Segundo HILDEBRAND & CABLE *op. cit.*, foram coletadas em fundos de lama durante um período bastante longo, que não permite avaliar com exatidão o período correto para a desova de tal espécie. Os autores sugerem que a espécie desova no mesmo habitat e época de *G. boleosoma*, pois as larvas das duas espécies foram coletadas juntas.

Para o nosso caso, qualquer afirmação à respeito da distribuição espacial e sazonal das larvas de *Gobionellus* sp. e *G. boleosoma* na lagoa Imboassica poderia ser precipitada, devido ao pequeno número de larvas coletadas na região.

*Syngnathus* sp. – Segundo FIGUEIREDO & MENEZES, 1980, os singnatídeos são encontrados em águas litorâneas de pouca profundidade, geralmente associados a recifes de coral e algas. A espécie *Syngnathus foletti* aparentemente suporta grande variação de salinidade, pois alguns exemplares já foram coletados na desembocadura do rio da Prata (FIGUEIREDO & MENEZES *op. cit.*).

Nenhum exemplar adulto deste gênero foi registrado na lagoa Imboassica por AGUIARO & CARAMASCHI (1995), SAAD (1997) e FROTA (1997).

A presença de apenas um exemplar coletado na lagoa sugere presença ocasional e nos impede de fazer maiores esclarecimentos sobre a distribuição e provável época de desova da espécie na região.

*Geophagus brasiliensis* - HAEDRICH (1983) cita a família Cichlidae como constituinte da ictiofauna de lagoas costeiras e estuários.

AGUIARO & CARAMASCHI (1995), SAAD (1997) e FROTA (1997) registraram a espécie para a lagoa Imboassica, a qual foi classificada como constante por todos os autores, compreendendo, portanto, um período de estudo de 1991 a 1997.

SAAD (1997) afirma que a espécie se reproduz no interior da lagoa, devido à presença de exemplares com gônadas maduras e desovadas, além da grande ocorrência de indivíduos jovens ao longo de todo o período de estudo. FROTA (1997) inclui a espécie no grupo de reprodução da lagoa Imboassica, o qual considera as espécies que potencialmente se reproduzam no interior da lagoa ou em ambientes permanentemente a ela conectados como é o caso do rio Imboassica e o canal de extravasamento.

Segundo BREDER & ROSEN (1966), *G. brasiliensis* apresenta desovas fixas, em pedras ou ninhos, com intenso cuidado parental, tanto dos ovos quanto das larvas. Portanto, acreditamos estar aí a explicação para os ovos não terem sido coletados nos arrastos superficiais e a pequena presença de larvas e juvenis.

***Diapterus richii*** - A família Gerreidae, segundo MENEZES & FIGUEIREDO (1980), é representada por peixes costeiros, predominantemente estuarinos, onde jovens de várias espécies são abundantes em certas épocas do ano em lagoas costeiras, ambientes estes ideais para procriação.

Segundo JOHNSON (1978), *D. olisthostomus* (= *D. richii*) habita frequentemente canais de manguezais e bocas de rios, com seus juvenis sendo muito comuns em “pastos” de algas, em águas relativamente turvas e fundos de lama. Segundo BONECKER (1997), poucas larvas da espécie foram coletadas na Baía de Guanabara.

Segundo FROTA (1997), *D. richii* não havia sido registrado na lagoa Imboassica até a realização de seu estudo, onde a espécie obteve boa representatividade na composição ictiofaunística local, sendo classificada como acessória.

*D. richii* foi incluída por FROTA *op. cit.* no grupo de crescimento representado por exemplares juvenis e sub-adultos imaturos; além de serem encontrados exclusivamente em estádios preliminares de desenvolvimento gonadal.

As larvas de *D. richii* foram coletadas somente nos arrastos extras de margem, com a grande maioria ocorrendo durante a 3ª abertura de barra (Abr/96), levando-nos a sugerir que sua presença esteve condicionada a esta abertura, com as larvas entrando na lagoa para alimentar-se e desenvolver-se.

*Poecilia vivipara* - Foram coletados juvenis de *P. vivipara* somente nos arrastos extras de margem. AGUIARO & CARAMASCHI (1995) classificaram a espécie como constante na lagoa Imboassica, enquanto que SAAD (1997) e FROTA (1997) a incluíram no grupo de acessórias. Além disso, FROTA (1997) inclui a espécie no grupo de reprodução, o que significa que a espécie possa reproduzir-se no interior da lagoa. Acreditamos também nesta possibilidade, uma vez que, por ser uma espécie originariamente dulcícola, pode reproduzir-se nas áreas mais ao fundo da lagoa, próximas ao rio Imboassica ou nas áreas onde há despejos de esgotos, onde a água doce predomina sobre a água salobra, apesar da espécie tolerar grandes variações de salinidade.

ANDREATA *et. al.* (1990b) consideraram-na constante na laguna da Tijuca, onde a salinidade variou de 0 S a 35 S. ANDREATA *et. al.* (1992) coletaram a espécie na laguna de Jacarepaguá, RJ, considerando-a constante na região. A espécie também foi registrada por ANDREATA *et. al.* (1997; 1998) na lagoa Rodrigo de Freitas, que apresentou variações médias da salinidade na ordem de 2 a 23 S, e foi considerada uma das nove espécies mais representativas da região.

Como sugere o nome da espécie, apresenta hábitos reprodutivos de viviparidade, onde os exemplares desenvolvem-se no interior do corpo da fêmea, nascendo já totalmente formados e ativos. LEIBY (1984) considera que as espécies vivíparas não podem ser

consideradas membros da comunidade planctônica, devido ao seu grande tamanho ao nascerem. Em nosso trabalho, foram coletados com a rede-de-plâncton, juntamente com outras larvas que fizeram parte da comunidade ictioplanctônica local, sendo considerados como “juvenis”.

*Elops saurus* – A espécie não foi registrada por AGUIARO & CARAMASCHI (1995) na lagoa Imboassica no período 1991-1993. SAAD (1997) considerou a espécie constante entre 1994 e 1995 e FROTA (1997) incluiu-a no grupo de espécies acessórias entre 1995 e 1996, integrando o grupo de crescimento caracterizado pela presença de exemplares juvenis e sub-adultos imaturos. A grande maioria dos exemplares coletados por FROTA *op. cit.* também foram coletados após a 2ª abertura de barra (Nov/95).

*E. saurus* parece ser uma espécie comum em lagoas costeiras. ANDREATA *et. al.* (1990) registraram a espécie na laguna da Tijuca, classificando-a como acidental naquele ambiente; também foi registrada na lagoa Rodrigo de Freitas por ANDREATA *et. al.* (1997; 1998). SOARES & ANDREATA (1993) registraram a presença de larvas da espécie na laguna da Tijuca, RJ.

Segundo BREDER & ROSEN (1966) a família Elopidae apresenta ovos pelágicos que, ao eclodirem, dão origem a uma forma diferente de larvas, conhecidas como leptocéfalas. Tal estágio é encontrado apenas nos Elopiformes, Anguilliformes e Notacanthiformes, porém, larvas desta espécie são facilmente separadas dos outros grupos pela presença da cauda furcada (RICHARDS, 1983). Os leptocéfalos apresentam o corpo comprimido lateralmente, com o aspecto de uma folha transparente e apresentam um tamanho bastante grande, se comparados às larvas de outras espécies de peixes (RICHARDS, *op. cit.*). HILDEBRAND & SCHROEDER (1928) afirmam que a espécie desova em mar aberto, porém, segundo JONES *et. al.* (1978), suas larvas concentram-se primariamente ao longo da costa, em águas salobras e estuários.

Acreditamos que a presença das larvas leptocéfalas da espécie estiveram condicionadas à 2ª abertura de barra, uma vez que só foram coletadas com a barra aberta, durante aquele mês. Tal fato nos permite sugerir que as larvas entraram na lagoa para desenvolver-se e crescer, o que é confirmado pela coleta de juvenis, posterior ao fechamento da barra, por FROTA (1997).

*Stellifer rastrifer* – Adultos de *Stellifer rastrifer* não foram registrados por AGUIARO & CARAMASCHI (1995), SAAD (1997) e FROTA (1997) na lagoa Imboassica. Apenas uma larva foi coletada durante a 2ª abertura de barra, com a barra aberta, indicando presença ocasional. Segundo BONECKER (1997), larvas desta espécie apresentaram baixas densidades na Baía de Guanabara.

Devido à pequena representatividade, nada pode ser dito a respeito de sua distribuição no interior da lagoa Imboassica.

*Bathygobius soporator* – A família Gobiidae apresenta algumas espécies típicas de águas salobras de manguezais e estuários (entre estas, *B. soporator*) e outras habitando inclusive a água doce (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985).

*B. soporator* é uma espécie muito comum, podendo ser encontrada desde em fundos lamosos das regiões estuarinas até fundos rochosos em águas tipicamente marinhas (FIGUEIREDO & MENEZES *op. cit.*).

A espécie foi coletada na lagoa Imboassica por AGUIARO & CARAMASCHI (1995). Também foi registrada por SAAD (1997) e por FROTA (1997), sendo classificada como acidental em ambos os estudos.

ANDREATA *et al.* (1990a), classificaram a espécie como acidental na lagoa de Marapendi. Adultos da espécie também foram registrados por ANDREATA *et al.* (1990b) para a laguna da Tijuca, a qual foi considerada uma espécie constante, e para a lagoa

Rodrigo de Freitas, na qual apresentou baixa abundância relativa. Neste estudo, as larvas da espécie apresentaram baixa abundância relativa (1,43 %).

Segundo BREDER (1941), após a eclosão, a larva flutua em posição normal, sendo ativa e alerta, movimentando-se através de “saltos” rápidos, com o auxílio da nadadeira peitoral, que é grande e funcional.

TAVOLGA (1950) coletou a espécie em período reprodutivo durante os meses de julho e agosto de 1949 em Bimini Harbor (EUA); suas larvas demoram cerca de 3 dias para atingir o comprimento total de 2,6-2,7 mm.

As larvas são pelágicas, porém não confinadas à superfície, podendo inclusive permanecer mais próximas ao fundo (TAVOLGA, 1950). Por este motivo, provavelmente foram coletadas somente durante os arrastos extras de margem, realizados em regiões rasas da barra e, portanto, bem próximos ao substrato da lagoa.

**Blennioidei** – Dentro da sub-ordem Blennioidei, estão incluídas 5 famílias, totalizando 10 gêneros e 14 espécies para a costa brasileira (NELSON, 1994; MENEZES & FIGUEIREDO, 1985). A análise do exemplar permitiu concluir que não se trata de Blenniidae, mas não permitiu identificar a família.

## 5.2 - Lagoa Cabiúnas

Segundo AGUIARO & CARAMASCHI (1995), durante o período de julho de 1991 a julho de 1993, a ictiofauna da lagoa Cabiúnas apresentou 30 espécies, na sua maioria constantes, sendo as mais importantes de hábitos dulcícolas. A espécie mais abundante foi *Cyphocharax gilbert*. Das 30 espécies, 16 foram constantes (AGUIARO & CARAMASCHI, *op. cit.*), e, deste total, apenas 5 possuem ovos planctônicos : *Platanichthys platana* (Clupeidae), *Oligosarcus hepsetus* (Characidae), *Centropomus* cf. *mexicanus* (Centropomidae), *Gerres aprion* (Gerreidae) e *Lycengraulis grossidens*

(Engraulidae). Das 4 espécies classificadas como acessórias (AGUIARO & CARAMASCHI, 1995), *Anchovia clupeioides* (Engraulidae) e *Citharichthys spilopterus* (Bothidae) possuem ovos planctônicos. O único ovo coletado não foi identificado e impede o autor de fazer qualquer comentário a respeito da distribuição.

As 10 espécies restantes foram consideradas acidentais (AGUIARO & CARAMASCHI, *op. cit.*), as quais, portanto, com pouca representatividade dentro do universo ictiofaunístico da lagoa e dificilmente teriam algum “vínculo reprodutivo” com a mesma, sendo sua presença meramente ocasional e condicionada a alguma abertura natural da barra que porventura tenha ocorrido durante aquele período de coletas.

Em relação às larvas, a grande maioria foi identificada como *Platanichthys platana* (família Clupeidae). Segundo AGUIARO & CARAMASCHI (1995), o único representante da família Clupeidae presente na lagoa foi *P. platana* e, além disso, durante o período deste estudo (Mai/95-Abr/96), não foi registrada nenhuma abertura da barra de Cabiúnas, portanto a mesma permaneceu sem nenhum contato com o oceano. Não foi possível a identificação do restante das larvas pois encontravam-se em mau estado de conservação.

*P. platana* é a menor sardinha do litoral brasileiro, com os maiores exemplares medindo em torno de 9 cm de comprimento. Prefere águas de baixa salinidade (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). WHITEHEAD (1978) confirma tal informação e afirma que alguns grupos da família Clupeidae podem viver permanentemente em água doce. *P. platana* é um dos representantes da família Clupeidae que toleram uma grande variação de salinidade, podendo inclusive viver bem em água doce (WHITEHEAD, 1985). O estágio de recém-eclosão das larvas e o fato de não ter havido contato da lagoa com o mar demonstram que a espécie fecha seu ciclo reprodutivo na lagoa Cabiúnas. Segundo AGUIARO & CARAMASCHI (1995), *P. platana* foi uma espécie constante na lagoa Cabiúnas, porém com poucos exemplares coletados.

Outras espécies que teriam grande chance de possuírem ovos e larvas coletadas no plâncton seriam *Lycengraulis grossidens* e *Anchovia clupeioides*, já que foram classificadas como “constante” e “acessória”, respectivamente, (AGUIARO, & CARAMASCHI 1995), fazendo parte da ictiofauna representativa da lagoa Cabiúnas, além do que, tais espécies da família Engraulidae não fogem ao padrão reprodutivo dos Clupeiformes, que apresentam como característica reprodutiva uma alta prolificidade (WHITEHEAD *et al.*, 1988), com liberação de grande quantidade de ovos e desenvolvimento das larvas na massa d’água, sendo portanto, um importante componente do ictioplâncton, de uma maneira geral.

A explicação para o fato de tais espécies não terem sido registradas na composição do ictioplâncton local, reside no fato de que a composição das espécies registrada por AGUIARO & CARAMASCHI (1995) para a lagoa Cabiúnas, deve ter sofrido grande alteração durante o período de 1991 a 1997, pois, durante o período em que as autoras estudaram a lagoa, a maioria das espécies se constituía em marinho-estuarinas e, durante nosso estudo, não foram registradas alterações na salinidade, com a lagoa Cabiúnas sendo considerada de regime dulcícola. Portanto, tais espécies marinho-estuarinas registradas, apesar de suportarem baixas salinidades, provavelmente não tolerariam viver em um ambiente totalmente dulcícola durante um longo período, uma vez que são originalmente marinhas, necessitando de alguma salinidade para sobreviverem.

Excluindo-se as 18 espécies de origem primariamente marinhas registradas para a lagoa Cabiúnas, restam 12 espécies dulcícolas das quais, provavelmente, apenas *Oligosarcus hepsetus* possui ovos planctônicos. As outras espécies possuem hábitos vivíparos ou de construir ninhos, com desova fixa em pedras, troncos submersos, vegetação aquática, etc. Portanto, é compreensível que apenas um ovo tenha sido coletado na lagoa e o pequeno número de larvas registradas em Cabiúnas (52 exemplares).

A distribuição total de larvas pelas áreas de coleta demonstrou grande uniformidade entre elas, com pequeno predomínio da área 2 sobre as áreas 1 e 3, as quais obtiveram o mesmo número de larvas coletadas. Isto nos permite sugerir que a lagoa Cabiúnas é bastante homogênea entre as áreas, seus meso-habitas e a sua massa d'água. Além disso, os resultados demonstraram que as larvas foram mais abundantes nos períodos onde a temperatura da água esteve mais amena, no inverno (principalmente) e primavera, totalizando 90 % das larvas, apesar de não terem sido detectadas diferenças significativas entre as áreas em relação a este fator.

Segundo REIS *et al.* (1998) a lagoa Cabiúnas apresentou diferenças entre a ictiofauna da porção distal da lagoa em relação ao mar, e a região próxima ao cordão arenoso. Porém, neste estudo, em relação às larvas, não foi notada diferença na composição ictioplanctônica entre as áreas de coleta, inclusive entre a região da barra e a região do fundo da lagoa.

Por representarem aproximadamente 89 % da composição ictioplanctônica de Cabiúnas, as larvas de *P. platana* seguiram os padrões gerais de distribuição espacial apresentados, com pequeno predomínio da área 2 (região central) sobre as outras áreas.

Sugere-se que esta espécie tenha o seu período reprodutivo no inverno, pois no período mais quente, a temperatura média superficial da água foi de 30,7°C, considerada bastante alta para o desenvolvimento e até mesmo a sobrevivência de organismos tão frágeis quanto as larvas de peixes. BLAXTER (1960) demonstrou a importância da influência da temperatura para o desenvolvimento larval da sardinha. Segundo LEIBY (1984) a temperatura é um fator muito mais importante para o desenvolvimento embrionário, o sucesso da eclosão e o desenvolvimento larval do que a salinidade. E, segundo LEIBY (*op. cit.*), as larvas desenvolvidas em temperaturas ótimas, não são apenas

mais numerosas do que aquelas desenvolvidas fora dos valores ótimos, mas também são maiores.

A temperatura na região da barra foi sempre menor em relação à região mais ao fundo da lagoa, apesar do teste estatístico não ter demonstrado diferenças significativas entre as áreas. Isto, provavelmente, deve-se ao fato de, pela morfologia da lagoa, a região da barra é mais aberta e larga, portanto mais exposta e sujeita à ação dos ventos que “varrem” o seu espelho d’água, facilitando as trocas térmicas entre a coluna d’água e o ar circundante, além de criar uma corrente superficial que facilita a mistura das águas superficiais com a águas do fundo da lagoa. Outro fator importante para que isso aconteça é que, por ser mais aberta, seu volume d’água deve ser maior do que o das outras áreas, fazendo com que as mudanças térmicas ocorram de maneira mais lenta. A área 2 (meio da lagoa) apresentou uma temperatura superficial média, intermediária entre as áreas 1 e 3, porém não acreditamos que este fator possa ter contribuído decisivamente para a distribuição espacial das larvas, pois foram consideradas estatisticamente iguais em relação à temperatura.

### **5.3 - Lagoa Comprida**

A lagoa Comprida apresenta uma composição ictiofaunística já conhecida (AGUIARO & CARAMASCHI, 1995), com a presença de 8 espécies, sendo 7 de origem dulcícola e uma de origem marinha. Segundo AGUIARO (1994), as espécies dominantes da lagoa Comprida foram *Hoplias malabaricus* e *Hyphessobrycon bifasciatus*. Além destas, as outras espécies coletadas foram *Geophagus brasiliensis*, *Cichlasoma facetum*, *Centropomus cf. mexicanus*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Hoplerithrynus uniateniatus* e *Hyphessobrycon reticulatus*.

A baixa abundância de ovos e larvas, deve-se ao fato de que a grande maioria das espécies da lagoa Comprida são dulcícolas e, segundo HEMPEL (1984), a grande maioria dos peixes de água doce apresentam desovas fixas e larvas associadas ao substrato, o que impede sua coleta pelos arrastos superficiais. Daí a pequena quantidade de ovos coletados por esta metodologia.

Comparados aos peixes marinhos, os de água doce mostram menor dispersão dos ovos e maior proteção das crias, o que é relacionado a habitarem espaços mais restritos, sendo portanto, poucos os peixes de água doce que apresentam ovos flutuantes (MARGALEF, 1983).

Segundo DEVICENZI (1933), MOREIRA (1919), AZEVEDO & GOMES (1942), *Hoplias malabaricus* é construtora de ninhos, apresentando ovos adesivos e cuidado parental após a eclosão. *Hoplerythrymus unitaeniatus* apresenta o comportamento reprodutivo bastante semelhante ao da espécie anterior (BREder & ROSEN, 1966).

*Phalloceros caudimaculatus* apresenta a característica da viviparidade, onde os indivíduos desenvolvem-se no corpo da fêmea e já nascem em um avançado estágio de desenvolvimento, o qual, segundo LEIBY (1984) não podem ser considerados parte da comunidade ictioplantônica. Porém, as larvas e juvenis planctônicos de peixes vivíparos são somente uma pequena porção do ictioplâncton e estão sujeitos às mesmas forças que afetam os últimos estágios de desenvolvimento das larvas planctônicas dos peixes ovíparos (LEIBY, *op. cit.*).

As espécies *Cichlasoma facetum* e *Geophagus brasiliensis* apresentam desova em ninhos forrados de pedras, construídos pelos adultos, seguida de cuidado parental, tanto do macho quanto da fêmea (BREder & ROSEN, 1966).

A espécie *Centropomus cf. mexicanus* (= *C. paralellus*) (ZAVALA-CAMIN, 1997) apresenta ovos planctônicos, porém, segundo AGUIARO & CARAMASCHI (1994), a

espécie foi coletada uma única vez e um único exemplar, o que nos permite sugerir que foi totalmente acidental, não fazendo parte da ictiofauna comum da lagoa Comprida, portanto, seguramente não contribui com o ictioplâncton da lagoa.

Em relação às espécies *Hyphessobrycon reticulatus* e *H. bifasciatus*, somente a segunda foi registrada sob a forma de juvenis e adultos nos arrastos superficiais de plâncton. Todos os adultos coletados foram descartados, restando somente juvenis, os quais totalizaram 34 exemplares.

Segundo BREDER & ROSEN (1966), os peixes desta família apresentam grande interesse aquarístico, porém muitos de seus hábitos reprodutivos continuam completamente desconhecidos. A falta de informações sobre estas espécies vem sendo solucionada pela extensa literatura aquarística e, muitos dos dados disponíveis atualmente, são baseados inteiramente em criações em cativeiro.

Os ovos da subfamília Tetragonopterinae, à qual pertencem esta espécie, são, algumas vezes, levemente adesivos e são geralmente espalhados entre a vegetação aquática. Há pouco ou nenhum cuidado parental (BREDER & ROSEN, 1966).

Como pode-se notar, quase todas as espécies que compõem a ictiofauna da lagoa Comprida não possuem ovos planctônicos, daí apenas um ovo ter sido coletado nos arrastos superficiais. Além disso, as larvas dessas espécies possuem hábitos de não afastarem-se muito de seus ninhos, comum nos Cichlidae e Erythrinidae, ou procuram refugiar-se entre as macrófitas aquáticas que abundam na lagoa, como é o caso dos Tetragonopterinae e dos Poeciliidae. Devido a este fato, tentou-se coletar alguns exemplares, arrastando a rede, algumas vezes, o mais próximo possível de macrófitas e das margens da lagoa.

Os exemplares juvenis de *H. bifasciatus* considerados neste estudo apresentavam-se totalmente formados, com os raios das nadadeiras já totalmente formados e similares aos

adultos, daí terem sido considerados como juvenis, segundo terminologia proposta por HUBBS (1943).

Mais da metade dos juvenis de *H. bifasciatus* foram coletados na região mais distal da lagoa em relação ao mar, com o percentual de captura acima de 55 %. Nesta área há abundância de macrófitas nas margens, bem como na parte central da coluna d'água. Como já foi dito anteriormente, as larvas e juvenis desta espécie procuram refúgio entre as macrófitas aquáticas. Portanto, este deve ser o provável fator da maior concentração das mesmas neste ponto da lagoa : abundância de macrófitas e refúgio contra predadores.

Na região central da lagoa, o número de exemplares coletados ficou um pouco acima de 35 %. A queda deste valor deve estar relacionada à ocupação diferenciada das macrófitas aquáticas nesta área, as quais ocupam apenas a região marginal, além do alargamento entre suas margens, o que aumenta a área disponível, aumentando também as possibilidades de maior dispersão dos juvenis e sua conseqüente melhor distribuição.

Na área 1, o número de exemplares caiu ainda mais, para aproximadamente 9 % do total. Dois fatores podem estar associados a esta queda : o primeiro pode estar relacionado à distribuição das macrófitas desta área. Tal região é a área da barra, com fundo de areia grossa e margens quase que completamente nuas de vegetação aquática, impedindo micro-habitas de refúgio para os juvenis. O outro fator pode estar relacionado à ação dos ventos nesta área bastante exposta, o que causa um hidrodinamismo maior, com o conseqüente aumento da turbulência das águas. Segundo BLABER & WHITFIELD (1977) e HAEDRICH (1983), águas calmas em estuários são um importante fator para a concentração de larvas e juvenis de algumas espécies de peixes. Isto pode ser aplicado à esta lagoa, uma vez que notou-se um aumento gradativo e substancial do número de juvenis coletados da região da barra em direção ao fundo da lagoa, área esta com águas muito calmas, se comparada com o corpo aquático da região da barra.

Outro fator que deve ser considerado é a provável percolação que ocorre na região da barra, adjacente ao mar, causando pequenos aumentos na salinidade nas águas junto ao fundo da lagoa nesta área (UFRJ/PETROBRÁS, 1994; 1995; 1996). Estes aumentos não foram registrados por nós por, provavelmente, apresentarem valores inferiores ao limiar de sensibilidade do aparelho utilizado. Além disso, as medidas foram feitas na superfície e não no fundo, onde tais aumentos podem ocorrer. Se confirmada esta suposição, os traços de salinidade podem “empurrar” os juvenis de *H. bifasciatus* para a porção distal (em relação ao mar) da lagoa, uma vez que esta espécie é primariamente dulcícola, não tolerando, portanto, quaisquer alterações na salinidade.

Outro fator importante, anteriormente mencionado, é o aumento gradativo da biomassa de macrófitas aquáticas em direção à área 3, trazendo o conseqüente aumento tanto na oferta de micro-habitats e refúgios para os juvenis, bem como um possível aumento na oferta de alimentos, uma vez que um grande número de insetos, microcrustáceos e perifiton podem estar relacionados a estas macrófitas aquáticas, facilitando o trabalho de busca de alimento pelos juvenis de *H. bifasciatus*.

Apesar de ser uma espécie tropical, a maior quantidade de juvenis de *H. bifasciatus* ocorreu no inverno, uma vez que, no verão, a temperatura da água atingiu de 29 a 35°C, considerada muito alta para a atividade e desenvolvimento dos juvenis. Conforme verificado, as águas da lagoa Comprida apresentaram-se bastante quentes, com valores oscilando entre 21 e 35°C.

Segundo MILLER (1988), a temperatura é um dos fatores que orienta os movimentos e migrações de juvenis em estuários. A temperatura também é um importante fator que influencia diretamente o desenvolvimento dos ovos e larvas de peixes (HEMPEL, 1984; CIECHOMSKI, 1967; BAGENAL & BRAUM, 1968).

Segundo MARCY (1971), nenhum juvenil de 9 espécies de peixes resistiu a um choque térmico proveniente da descarga de água à 30°C de uma usina atômica em Connecticut (EUA). Este fato demonstra que algumas espécies não toleram altas temperaturas da massa d'água, e devido ao tamanho dos juvenis e à época em que foram coletados, a reprodução e desenvolvimento inicial da espécie deve dar-se nos períodos de outono e inverno, com as capturas totalizando aproximadamente 65 % nestes períodos.

#### **5.4 – Coletas com “peneirão” e eficiência amostral entre os métodos e aparelhos**

Não se tem notícia da eficiência amostral do peneirão, porém, segundo Paulo Vanderley Sanches (NUPELIA, comunicação pessoal), o peneirão é bastante eficiente para a coleta de larvas e juvenis de peixes e os dados são utilizados apenas de maneira qualitativa.

Nos trabalhos em campo, pudemos notar vantagens e desvantagens no uso deste aparato. As vantagens são que as coletas podem ser realizadas em locais rasos, com macrófitas aquáticas e inacessíveis à rede-de-plâncton e os exemplares coletados encontram-se em perfeito estado. As desvantagens são a dificuldade de manuseio do equipamento dentro do barco e a grande quantidade de matéria orgânica associada ao material coletado, tornando a triagem muito mais difícil e trabalhosa.

O peneirão mostrou-se pouco eficiente no rio Imboassica e na lagoa Cabiúnas, porém sua eficiência foi notada na lagoa Comprida, com vários adultos e juvenis de *Hyphessobrycon bifasciatus* e *Phalloceros caudimaculatus* coletados, além de 3 larvas diferentes até então, para a lagoa. O autor sugere que tais larvas possam ser da espécie *H. bifasciatus*, porque alguns juvenis desta espécie foram coletados simultaneamente às

mesmas e por serem diferentes de todas as outras larvas identificadas para a região, dificultando a comparação.

Em relação à eficiência amostral, o arrasto convencional foi o mais efetivo, porém deve-se levar em consideração que este método foi utilizado em todas as lagoas durante um ano. Já o arrasto manual também mostrou eficiência para amostrar as margens da lagoa Imboassica, considerando-se que foi utilizado durante o período de um ano, porém, apenas nesta lagoa. Quanto ao peneirão, não se mostrou eficiente na captura de ovos de peixes e apresentou pouca efetividade na coleta de larvas/juvenis. Porém, deve ser considerada a hipótese de que este instrumento foi utilizado apenas em uma coleta, o que diminuiu sensivelmente suas chances em relação aos outros métodos. Apesar disso, o peneirão foi responsável pela captura de algumas larvas de grupos diferentes daqueles que já haviam sido coletados, sugerindo-se, portanto, que pode ser eficiente em lagoas costeiras, se usado em locais inacessíveis à rede de plâncton, como, por exemplo, entre macrófitas.

## 6 – CONCLUSÕES

- 1 - As áreas mais interiores da lagoa Imboassica (4 e 3, respectivamente), foram as mais importantes quantitativamente, em relação aos ovos e larvas de peixes;
- 2 - As aberturas de barra apresentaram grande importância para o incremento de ovos e larvas no interior da lagoa Imboassica e regularam a composição de espécies no interior da lagoa. Provavelmente são importantes para a complementação do ciclo de vida de algumas espécies estuarino-dependentes que vivem na região costeira de Macaé;
- 3 - Na lagoa Imboassica, a distribuição espacial dos ovos sugere ter sido regulada pelos ventos predominantes e secundários;
- 4 - Foram identificados ovos de duas espécies de Engraulidae na lagoa Imboassica : *Anchoa januaria* e *Anchovia clupeioides*, que foram distinguidos pelo volume (tamanho);
- 5 - A coleta manual nas margens da lagoa Imboassica, com rede de plâncton, mostrou-se bastante eficiente, com a área litorânea revelando-se rica em larvas de peixes. A composição das amostras diferiu daquelas obtidas para o corpo central da lagoa, demonstrando o importante papel complementar da metodologia testada;
- 6 - Os dados sugerem que as espécies *Anchoa januaria*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Platanichthys platana*, *Microgobius meeki*, *Strongylura* sp., *Diapterus richii* e *Poecilia vivipara* reproduzam-se na lagoa Imboassica;

- 7 - A lagoa Imboassica apresentou a maior riqueza de larvas dentre as três lagoas estudadas;
- 8 - A composição do ictioplâncton na lagoa Imboassica demonstrou que as larvas mais importantes quantitativamente nos arrastos convencionais foram *Anchoa januaria*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Platanichthys platana* e *Microgobius meeki*, respectivamente, enquanto que nos arrastos marginais foram, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Anchoa januaria*, *Platanichthys platana* e *Diapterus richii*, respectivamente;
- 9 - A região central da lagoa Cabiúnas apresentou maior número de larvas de peixes em relação às outras áreas de coleta;
- 10 - A única espécie que apresenta ovos e larvas planctônicos e, provavelmente, se reproduz no interior da lagoa Cabiúnas, é *Platanichthys platana*;
- 11 - As únicas larvas/juvenis coletados na lagoa Comprida pertenceram à espécie *Hyphessobrycon bifasciatus*, com as maiores capturas ocorrendo na porção final da lagoa (área 3);
- 12 - O instrumento “peneirão” pode ser utilizado com sucesso para estudos qualitativos sobre o ictioplâncton em regiões marginais e áreas com densas comunidades de macrófitas em lagoas costeiras. A técnica de arrasto manual em regiões rasas mostrou-se, porém, muito mais eficiente para complementar os dados que os arrastos superficiais na massa d’água não conseguiram obter.

## **7 – PERSPECTIVAS**

- 1 - Realizar estudos com duração maior que um ano sobre os aspectos gerais do ictioplâncton das lagoas Imboassica e Cabiúnas, para que se possa detectar a repetição ou variações nos padrões de composição e distribuição verificados;
- 2 - Realizar estudos sobre as populações de peixes marinhos que habitam a costa adjacente à lagoa Imboassica, para se detectar prováveis interações lagoa/mar, relacionadas à reprodução dos peixes;
- 3 - Realizar estudos de acompanhamento sistemático das aberturas de barra, associadas às coletas de ictioplâncton, para que se possa acompanhar/compreender os movimentos de entrada e saída de larvas e recrutas no interior da lagoa Imboassica;
- 4 - Testar o emprego simultâneo de diferentes metodologias nas lagoas de forma a aumentar a eficiência do inventário de ovos e larvas de peixes.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIARO, T., 1994 - *Estrutura da comunidade de peixes de três lagoas costeiras da região de Macaé (RJ)*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 114 p.
- AGUIARO, T & CARAMASCHI, E.P., 1995 — Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the state of Rio de Janeiro (Brazil). *Arq. Biol. Tecnol.*, **38** (4) : 1181-1189.
- AHLSTROM, E.H. & MOSER, H.G., 1976 — Eggs and larvae and their role in systematic investigations and in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **40** (3-4) : 379-398.
- ALVARIÑO, A., 1977 — Depredadores planctonicos y la pesca. *Memórias do II Simposio Latinoamericano de Oceanografía y Biología*; Caracas, Venezuela. p. 141-160.
- ANDREATA, J.V., 1988 — Revisão taxonômica do gênero *Diapterus* Ranzani, 1840 (Pisces, Perciformes, Gerreidae). *Acta biológica Leopoldensia*, **1** (10) : 59-103.
- ANDREATA, J.V.; BARBIÉRI, L.R.R.; SEBÍLIA, A.S.C.; SILVA, M.H.C.; SANTOS, M.A.C. & SANTOS, R.P., 1990a — Relação dos peixes da Laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, **12** (1) : 5-17.
- ANDREATA, J.V., SAAD, A.M., BIZERRIL, C.R.S.F. & BÖCKMANN, F.A., 1990b — Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989. *Acta Biologica Leopoldensia*, **2** : 247-268.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M.; MORAES, L.A.F.; SOARES, C.L. & MARCA, A.G., 1992 — Associações, similaridade e abundância relativa dos peixes da laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Bol. Mus. Nac., N.S., Zoologia*, Rio de Janeiro, **355** : 1-25.
- ANDREATA, J.V.; MARCA, A.G.; SOARES, C.L. & SANTOS, R.S., 1997 — Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Revta bras. Zool.*, **14** (1) : 121-134.
- ANDREATA, J.V.; MARCA, A.G.; SOARES, C.L.; SANTOS, R.S. & GUIMARÃES, G.A.P., 1998 — *Ictiofauna da Laguna Rodrigo de Freitas*. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro. 110 p., il.
- AMADOR, E.S., 1985 — Lagunas fluminenses : classificação com base na origem, idade e processos da evolução. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, **57** (4) : 526-527.
- AZEVEDO, P. de & GOMES, A.L. 1942 — Contribuição ao estudo da biologia da traíra *Hoplias malabarica* (Bloch, 1794). *Bol. Indus. Animal*, São Paulo, new ser., **5** (4) : 15-55.

- BAGENAL, T.B. & BRAUM, E., 1968 — Eggs and Early Life History. *In*: BAGENAL, T.B. (Ed.), *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, Chap. 7*. IBP Handbook n° 3. Blackwell Scientific Publications. p. 165-201.
- BARNES, R.S.K., 1983 — *Coastal lagoons. The natural history of a neglected habitat*. Cambridge University Press, 106 p.
- BEMVENUTI, M.A., 1987 — Abundância, distribuição e reprodução de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, **9** (1) : 5-32.
- BERRY, F.H. & RIVAS, L.R., 1962 — Data on six species of needlefishes (Belonidae) of the Western Atlantic. *Copeia*, **1962** (1) : 152-160.
- BEWER, G.D.; KLEPPEL, G.S. & DEMPSEY, M., 1984 — Apparent predation on ichthyoplankton by zooplankton and fishes in nearshore waters of southern California. *Marine Biology*, **80** (1) : 17-28.
- BIGELOW, H.B., 1926 — Plankton of the offshore waters of the gulf of Maine. *Bull. Bur. Fish.*, **40** (2), Doc. 968 : 1-509.
- BLABER, S.J.M. & BLABER, T.G., 1980 — Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *Journal of Fish. Biology*, **17** : 143-162.
- BLABER, S.J.M. & WHITFIELD, A.K., 1977 — The feeding ecology of juvenile Mugilidae in south east African estuaries. *Biol. J. Linn. Soc.*, **9** : 227-284.
- BLAXTER, J.H.S., 1960 — The effect of extremes of temperature on herring larvae. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **39** : 605-608.
- BLAXTER, J.H.S., 1969 — Development : eggs and larvae. *In*: *Fish Physiology*. W.S. Hoar & D.J. Randall, Eds. 3 Ed. Academic Press, New York. p. 177-252.
- BLAXTER, J.H.S., 1974 — The early life history of fishes. *Proc. Inter. Symp. Dunstaffnage Mar. Res. Lab. Scot. Mar. Biol. Assoc. Oban*. Springer-Verlag, Berlin. 765 p., 299 figs.
- BLAXTER, J.H.S., 1984 — Ontogeny, systematics and fisheries. *In*: *Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol.*, 1 Ed., La Jolla University, California.
- BLAXTER, J.H.S. & HUNTER, J.R., 1982 — The biology of the clupeoid fishes. *Advances in Marine Biology*, **20** : 1-223.
- BOHELERT, G.W. & MUNDY, B.C., 1988 — Roles of Behavioral and Physical Factors in Larval and Juvenile Fish Recruitment to Estuarine Nursery Areas. *American Fisheries Society Symposium*, **3** : 51-67.
- BOLTOVSKOY, D., 1981 — Estimación de la cantidad de agua filtrada. *In* : *Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental*. Boltovskoy, D. (Ed). *INIDEP*, 635 : 87-93.

- BONECKER, A.C.T., 1997 – *Caracterização do ictioplâncton na entrada da Baía de Guanabara (RJ)*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 152 p.
- BOWLES, R.R.; MERRINER, J.V. & GRANT, G.C., 1978 — Factors associated with accuracy in sampling fish eggs and larvae. U.S. Fish and Wildlife Service, *FWS/OBS-78/83*, Ann Harbor, Michigan.
- BREDER, C.M., Jr., 1941 — The eggs of *Bathygobius soporator* (Cuvier & Valenciennes) with a discussion of other non-spherical teleost eggs. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, 8 (3) : 1-49.
- BREDER, C.M., Jr., & ROSEN, D.E., 1966 — *Modes of reproduction in fishes*. T.F.H. Publications, U.S.A., 941 p.
- CARVALHO, J.P., 1950 — Engraulídeos brasileiros do gênero *Anchoa*. *Bolm. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 1 (2) : 43-69.
- CASTRO, M.S., 1996 – *Ictioplâncton da laguna hipersalina de Araruama, RJ*. Niterói, Universidade Federal Fluminense, 36 p. Monografia.
- CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E. & VIEIRA, J.P., 1987 — Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. In: A. YAÑEZ-ARANCÍBIA (Ed.), *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons. Towards an Ecosystem Integration*. DR (R) UNAM Press, México. p. 429-450.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1965 — Observaciones sobre la reproducción, desarrollo embrionario y larval de la anchoita argentina (*Engraulis anchoita*). *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 9 : 1-29.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1967 — Influence of some environmental factors upon the embryonic development of the Argentine anchovy *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini). *Rep. Calif. coop. ocean. Fish. Invest.*, 11 : 67-71.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1968 — Huevos y larvas de tres especies de peces marinos, *Anchoa marinii*, *Brevoortia aurea* y *Prionotus nudigula* de la zona de Mar del Plata. *Bolm. Inst. Biol.*, Mar del Plata, 17 : 1-28.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1973 — The size of the eggs of the Argentine anchovy, *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini) in relation to the season of the year and to the area of spawning. *J. Fish. Biol.*, 5 : 393-398.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1981 — Ictioplâncton. In : *Atlas del zooplâncton del Atlántico Sudoccidental*. Boltovskoy, D. (Ed.). *INIDEP*, 635 : 829-860.
- COLETTE, B.B.; MCGOWEN, G.E.; PARIN, N.V. & MITO, S., 1983 — Beloniformes — Development and relationships. In : *Ontogeny and Systematics of Fishes*. Special Publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n.1, La Jolla, California, EUA. p. 335-355.

- CONAMA, 1992 — *Resoluções do CONAMA - 1984 a 1991*. 4ª Ed., IBAMA. Brasília. 245 p.
- DEVICENZI, G.J., 1933 — La perpetuación de la especie en los peces sudamericanos. *An. Mus. Hist. Nat. Montevideo, ser. 2, 4* (2) : 1-28.
- DOYLE, R.T., WALLACE, D.N., DIAS, R.K. & MERRINER, J.V., 1984 — Laboratory study of the swimming ability and behavior of fish larvae. *N.Y. Fish. Game J.*, 31 (2) : 196-216.
- EIRAS-STOFELLA, D.R. & FANTA, E., 1991 — Ontogenesis of *Eugerres brasiliensis* (Cuvier, 1830) (Pisces – Gerreidae) obtained by fertilization “in vitro”. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 26 (1) : 21-36.
- ESPINOSA, F.C., 1993 — *Ecosistemas Costeros Mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Mexico, D.F., 415 p.
- ESTEVES, F.A., 1988 — *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência/FINEP. 575 p.
- ESTEVES, F.A., 1998 — Comunidades de Macrófitas Aquáticas. *In*: ESTEVES, F.A. (Ed.), *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência. 2ª Ed., Cap. 20, p. 316-373.
- ESTEVES, F.A.; ISHII, I. & CAMARGO, A.F.M., 1983 — Estudos limnológicos em algumas lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro. *An. Sem. Reg. Ecol.*, 3 : 25-38.
- ESTEVES, F.A.; ISHII, I. & CAMARGO, A.F.M., 1984 — Pesquisas limnológicas em 14 lagoas do litoral do estado do Rio de Janeiro. *In* : LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Orgs.). *Restingas : Origem, Estrutura e Processos*. CEUFF, Niterói : 441-452.
- ESPER, M.L.P., 1982 — Reprodução e crescimento de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) na região de Ponta da Cruz (Baía de Paranaguá), Paraná, Brasil. *Dusenía*, 13 (10) : 15-35.
- FAHAY, M.P., 1983 — Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 4 : 423 p.
- FEEMA, 1989 — *Diagnóstico da qualidade da água da Lagoa Imboacica*. DEP-DIAG. Rio de Janeiro, Brasil.
- FIDERJ, 1977 — *Estudos para o planejamento municipal*. Macaé, Rio de Janeiro. 76 p.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A., 1978 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol II - Teleostei* (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 110 p. Il.

- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A., 1980 — *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol III - Teleostei* (2). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 90 p. Il.
- FROTA, L.O.R., 1997 — *Dinâmica temporal da taxocenose de peixes de uma lagoa costeira impactada por aberturas artificiais da barra (Lagoa Imboacica, Macaé, RJ)*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 132 p.
- FROTA, L.O.R. & CARAMASCHI, E.P., 1998 — Aberturas artificiais da barra da lagoa Imboacica e seus efeitos sobre a fauna de peixes. *In: ESTEVES, F.A (Ed.), Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*.
- FURTADO, A.S., 1994 — *Contribuição das macrófitas aquáticas Typha domingensis Pers (Typhaceae) e Eleocharis cf. fistulosa (Poir) Link (Cyperaceae) para o estoque de nutrientes e energia da lagoa Imboacica (Macaé - RJ)*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 103 p.
- GUNTER, G., 1961 — Some relations of estuarine organisms to salinity. *Limnol. Oceanogr.*, 6 (2) : 182-190.
- HAEDRICH, R.L., 1983 — Estuarine Fishes. *In: Ketchum, B.H. (Ed.). Estuaries and Enclosed Seas*. Elsevier Publishing Company (Ecosystems of the World, 26). 183-207.
- HARDY, J.D., Jr., 1978 — *Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg and Juvenile Stages. Vol 2. Anguillidae through Syngnathidae*. United States Biological Services Program, Fish and Wildlife Service. U.S. Dept. of the Interior, Washington D.C., 458 p.
- HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D.; ESTEVES, F.A. & FRANCO, A.C., 1988 — Análise preliminar das comunidades de macrófitas aquáticas da lagoa Cabiúnas, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Limnol. Brasil.*, Vol II : 783-802.
- HEMPEL, G., 1984 — *Early life history of marine fish : the egg stage*. University of Washington Press. Washington D.C. 70 p.
- HILDEBRAND, S.F. & CABLE, L.E., 1934 — Reproduction and Development of Whittings or Kingfishes, Drums, Spot, Croaker, and Weakfishes or Sea Trouts, Family Sciaenidae, of the Atlantic Coast of the United States. *Bull. Bur. Fish.*, XLVIII, 16 : 41-117.
- HILDEBRAND, S.F. & CABLE, L.E., 1938 — Further notes on the development and life history of some teleosts at Beaufort, N.C. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 48 : 505-642.
- HILDEBRAND, S.F. & SCHROEDER, W.C., 1928 — Fishes of the Chesapeake Bay. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 43 (1), doc. 1024. 366 p.

- HOLLIDAY, F.G.T. 1965 - Osmoregulation in marine teleost eggs and larvae. *Rep. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest.*, 10 : 89-95.
- HOLLIDAY, F.G.T. 1969 - The effects of salinity on the eggs and larvae of teleosts. *In: Fish Physiology*, Roar, W.W & D.J. Randall (Eds.). Academic Press, New York, vol. 1, p. 293-314.
- HOUDE, E.D., 1987 — Fish early life dynamics and recruitment variability. *American Fisheries Society Symposium*, 2 : 17-29.
- HUBBS, C.L., 1943 — Terminology of early stages of fishes. *Copeia*, 4 : 260.
- HUNTER, J.R., 1984 — Feeding Ecology and Predation of Marine Fish Larvae. *In* : Lasker, R. (Ed.) *Marine fish larvae — Morphology, Ecology and Relation to Fisheries*. 2<sup>nd</sup> Ed. University of Washington Press. U.S. p. 33-77
- JOHNSON, G.D., 1978 — *Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg and Juvenile Stages. Vol 4. Carangidae through Ehippidae*. United States Biological Services Program, Fish and Wildlife Service. U.S. Dept. of the Interior, Washington D.C., 314 p.
- JONES, W.P.; MARTIN, F.D.; HARDY, J.D.; JOHNSON, G.D. & FRITZCHE, R.A., 1978 — *Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg and Juvenile Stages. Vol 1. Acipenseridae through Ictaluridae*. United States Biological Services Program, Fish and Wildlife Service. U.S. Dept. of the Interior, Washington D.C., 366 p.
- KENDALL, A.W. Jr., AHLSTROM, E.H. & MOSER, H.G., 1984 — Early life history of marine fishes and their characters. *In: Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol.*, 1<sup>st</sup> Ed., La Jolla University, California. p. 11-23.
- KRAUS, L.A. da S. & BONECKER, A.C.T., 1994 — The spawning and early life stages of *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1824) (Pisces, Engraulidae) in a fixed point in Guanabara Bay (RJ – Brazil). *Rev. Brasil. Biol.*, 54 (2) : 199-209.
- LAMEGO, A.R., 1945 — Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses. *B. Dep. Prod. Min.*, 118 : 1-48.
- LAMEGO, A.R., 1946 — *O homem e a restinga*. Ed. Lidor, Rio de Janeiro, 2<sup>a</sup> Ed, 307 p.
- LASKER, R., 1984 — *Marine fish larvae — Morphology, Ecology and relation to fisheries*. Lasker, R. (Ed.). 2<sup>nd</sup> Ed. University of Washington Press. U.S. 131 p.
- LAUFF, G.H. (Ed.), 1967 – Estuaries. *Am. Ass. Adv. Sci. Spec. Publ.*, 83 : 1-785.
- LEE, J.Y., 1966 — Oeufs et larves planctoniques des poissons. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 30 (2-3) : 171-207.

- LEIBY, M.M., 1984 — Life History and Ecology of Pelagic Fish Eggs and Larvae. *In: Marine Plankton Life Cycle Strategies*. Steidinger, K.A. & Walker, L.M. (Eds.) Chapter 6, Franklin Book Co. Inc., p. 121-140, 168 p.
- LINDALL, W.N. Jr. & SALOMON, C.H., 1977 — Alternation and destruction of estuaries affecting fishery resource of the Gulf of Mexico. *Mar. Fish. Rev.*, 39 : 1-7.
- LOPES-FERREIRA, C.M., 1995 — *O papel de uma região colonizada por macrófitas na depuração de efluentes domésticos na Lagoa Imboacica (Macaé, RJ)*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 85 p.
- MARCY, Jr. B.C., 1971 — Survival of young fish in the discharge canal of a nuclear power plant. *J. Fish. Res. Board Can.*, 28 : 1057-1060.
- MARGALEF, R. 1983 — Peces y Demás Vertebrados. In: MARGALEF, R. (Ed.), *Limnologia*. Ed. Omega S.A., Barcelona. p. 551-601.
- MARR, J.C. 1955 - The "critical period" in the early life history of marine fishes. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 21 (2) : 160-170.
- MARTIN, L. & SUGUIO, K., 1992 — Variation of coastal dynamics during the last 7000 years recorded in beach-ridge plains associated with river mouths : example from the central Brazilian coast. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 96., \_\_ pp.
- MATARESE, A.C. & SANDKNOPP, E.M., 1984 — Identification of Fish Eggs. *In : Ontogeny and Systematics of Fishes*. Special Publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n.1, La Jolla, California, EUA. p. 27-31.
- MAZZETI, M.V., 1983 — *Contribuição à biologia de alguns Engraulidae (Pisces - Clupeoidei) encontrados na Baía de Guanabara (RJ, Brasil) e áreas adjacentes*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, 118 p.
- McHUGH, \_\_, 1966 — Management of estuarine fisheries. *In: R.F. Smith, A.H. Swartz & W.H. Massman (Eds.). A Symposium on Estuarine Fisheries. Am. Fish. Soc. Spec. Publ.*, 3. 150 p.
- MELO, S. de & SUZUKI, M.S., 1998 — Variações temporais e espaciais do fitoplâncton das lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida. *In: ESTEVES, F.A (Ed.), Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L., 1980 — *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol IV - Teleostei* (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 96 p. Il.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L., 1985 — *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Vol V - Teleostei* (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 105 p. Il.

- MILLER, J.M., 1988 — Physical processes and the mechanisms of coastal migrations of immature marine fishes. *American Fisheries Society Symposium*, 3 : 68-76.
- MILLER, J.M. & DUNN, M.L., 1980 — Feeding strategies and patterns of movement in juvenile estuarine fishes. *In*: Kennedy, U.S. (Ed.) *Estuarine Perspectives*. Academic Press, p. 437-448.
- MILLER, J.M.; REED, J.P. & PIETRAFESA, L.J., 1984 — Patterns, mechanisms and approaches to the study of migration of estuarine-dependent fish larvae and juveniles. *In* : McLeave *et. al.*, p. 209-225.
- MOREIRA, C., 1919 — Recherches sur la reproduction de l'*Hoplias malabaricus* (Bloch) et sur l'incubation d'ouefs de *Salmo fario* au Brésil. *Bull. Soc. Zool. France*, Paris, 44 : 329-336.
- MOSS, B., 1990 — *Ecology of freshwater. Man and Medium*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 417 p.
- NELSON, J.S. — 1994 — *Fishes of the world*. 3<sup>rd</sup> Ed., John Willey & Sons. London. 600 p.
- NEWELL, G.E. & NEWELL, R.C., 1973 — Fish eggs and larvae. *In*: *Marine Plankton : A Practical Guide*. 4<sup>a</sup> Ed., Hutchinson Educational, London, p. 142-150.
- NORCROSS, B.L. & SHAW, R.L., 1984 - Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae : a review. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 113 : 153-165.
- PANOSSO, R.F.; ATTAYDE, J.L. & MUEHE, D., 1998 — Morfometria das lagoas Imboassica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus: implicações para o seu funcionamento e manejo. *In*: ESTEVES, F.A (Ed.), *Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*.
- PERES-NETO, P.R., 1995 — Introdução à análises morfométricas. *Oecologia Brasiliensis*, v. II, p. 57-90.
- PHONLOR, G., 1984 — Morfologia e biologia dos ovos de Engraulidae do Sul do Brasil (Teleostei : Clupeiformes). *Rev. Brasil. Biol.*, 44 (4) : 467-487.
- PHONLOR, G. & VINAGRE, L.E.C., 1989 — Efeito da primeira alimentação sobre o crescimento e a sobrevivência da larva de *Odonthestes argentinensis* (Cuv. & Val., 1835). *Atlântica*, Rio Grande, 11 (1) : 63-75.
- POWLES, H. & D.F. MARKLE, 1984 — Identification of Larvae. *In* : *Ontogeny and Systematics of Fishes*. Special Publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n.1, La Jolla, California, EUA. p. 31-33.
- PURCELL, J.E., 1985 — Predation on fish eggs and larvae by pelagic cnidarians and ctenophores. *Bull. Mar. Sci.*, 37 (2) : 739-755.

- RADAMBRASIL, 1983 — *Rio de Janeiro/Vitória : Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Folhas SF. 23/24*. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro. 775 p.
- REIS, R.A., AGUIARO, T. & CARAMASCHI, E.P., 1998 – Distribuição espacial da ictiofauna em duas lagoas costeiras do norte do Estado do Rio de Janeiro. *In: ESTEVES, F.A (Ed.), Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*.
- RICHARDS, W.J., 1983 - Elopiformes : Development. *In : Ontogeny and Systematics of Fishes*. Special Publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, n.1, La Jolla, California, EUA. p. 60-62.
- RIZZINI, C.T., 1979 — *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos*. Hucitec, São Paulo. Vol 2.
- SAAD, A.M., 1997 — *Influência da abertura da barra sobre a comunidade de peixes da lagoa Imboacica, Macaé, RJ*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 114 p.
- SANDKNOPP, E.M., SUMIDA, B.Y. & MOSER, H.G., 1984 — Techniques and approaches. Early life history descriptions. *In: Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol.* 1<sup>st</sup> Ed., La Jolla University, California.
- SAVILLE, A. & SCHNACK, D., 1981 — Overview : Some thoughts on the current status of studies of fish egg and larval distribution and abundance. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178 : 153-157.
- SERGIPENSE, S. & SAZIMA, I., 1995 — Variações sazonais de ocorrência e tamanho em duas espécies de Engraulididae (Osteichthyes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Biol.*, 55 (3) : 491-501.
- SIMPSON, J.G., 1959 — Identification of the egg, early life history and spawning areas of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), in the Gulf of Panama. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull.*, 3 (10) : 441-538.
- SIMPSON, J.G., 1965 — A study of the early life history of the rabo amarillo, *Cetengraulis edentulus* (Cuvier), in Eastern Venezuela. *Publ. Dirección de Investigación*. Centro de Investigaciones Pesqueros. Ministerio de Agricultura y Cria de la Rep. de Venezuela, *Sér. Biología*, 1 (1) : 9-32.
- SINQUE, C., 1980 — Larvas de Sciaenidae (Teleostei) identificadas na região estuarino-lagunar de Cananéia. *Bolm. Zool., Univ. S. Paulo*, 5 : 39-77.
- SMITH & RICHARDSON, 1977 — Standard techniques for pelagic fish egg and larva surveys. *FAO Fisheries Technical paper*, n° 175, 100 p.
- SNYDER, D.E., 1983 - Fish eggs and larvae. *In: L.A. Nielsen & D.L. Johnson (Eds.), Fisheries Techniques*. American Fisheries Society, Bethesda. p. 165-197.

- SOARES, C.L. & ANDREATA, J.V., 1991 — Composição, distribuição e variação sazonal do ictioplâncton da Laguna da Tijuca, (Resultados preliminares). *In: Resumos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 1991, p. 174.
- SOARES, C.L., J.V. ANDREATA & A.G. MARCA., 1991 - Composição e sazonalidade do ictioplâncton da Laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Biotemas*, 4 (2) : 35-49.
- SOARES, C.L. & ANDREATA, J.V., 1993 — Composição e sazonalidade das larvas de peixes da Laguna da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. *In: Resumos do X Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. p. 130.
- SOARES, C.L. & ANDREATA, J.V., 1995 — Composição, distribuição espaço-temporal e sazonalidade das larvas de peixes na Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. *In: Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, SP. p. N5.
- SOARES, C.L. & ANDREATA, J.V., 1996 — Composição, distribuição espaço-temporal e sazonal do ictioplâncton da Lagoa Rodrigo de Freitas. *In: Resumos da I Jornada de Ictiologia do Rio de Janeiro*. Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- SOARES, C.L. & ANDREATA, J.V., 1997 — Composição, distribuição espaço-temporal e sazonal do ictioplâncton da Lagoa Rodrigo de Freitas. *In: XII Encontro Brasileiro de Ictiologia, Resumos*. IOUSP, São Paulo, p. 282.
- SUZUKI, B.K., 1988 – *O efeito do enriquecimento artificial das aberturas de barra sobre a dinâmica das variáveis abióticas e sobre a estrutura da comunidade zooplânctônica na lagoa Imboassica, Macaé, RJ*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 94 p.
- TAVOLGA, W.W., 1950 — Development of the gobiid fish *Bathygobius soporator*. *J. Morphol.*, 87 (3) : 467-492.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1992 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Julho de 1992, Rio de Janeiro. 63 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1993 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Julho de 1993. 100 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1994 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Janeiro de 1994, Rio de Janeiro. 93 p.

- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1994 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Julho de 1994, Rio de Janeiro. 146 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1995 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Janeiro de 1995. 128 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1995 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Julho de 1995. 189 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1996 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Janeiro de 1996. 153 p.
- UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO, 1997 — *Estudos ecológicos das lagoas costeiras da região norte-fluminense*. Convênio UFRJ/PETROBRÁS/BIO-RIO. Relatório Técnico Semestral. Janeiro de 1997.
- UNESCO, 1975 — Ictioplâncton. *Documentos técnicos de la Unesco sobre ciencias del mar. Informes del Seminario de las CICAR sobre Ictioplâncton.*, México, D.F. 48 p.
- VALENTIN, J.L., 1995 – Agrupamento e Ordenação. *Oecologia Brasiliensis*, v II, p. 27-56.
- VANZOLINI, P.E., 1977 — A brief biometrical note on the reproductive biology of some South American *Podocnemis* (Testudines, Pelomeduzidae). *Papéis Avulsos Zool, S. Paulo*, 31 (5) : 79-102.
- WEINSTEIN, M.P., 1985 — Distributional ecology of fishes inhabiting warm-temperature and tropical estuaries : Community relationships and implications. In : YAÑEZ-ARANCÍBIA, (Ed.), *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons : Towards an Ecosystem Integration*. UNAM Press, Mexico. Chap. 14, p. 285-310.
- WEISS, G. & KRUG, L.C., 1977 — Características do desenvolvimento e metamorfose de *Lycengraulis olidus* (Engraulidae) e *Brevoortia pectinata* (Clupeidae), no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. FURG-BOA, Rio Grande. *Atlântica*, 2 (1) : 83-117.
- WEISS, G. & SOUZA, J.A.F., 1977 — Estudo preliminar de postlarvas e juvenis das três espécies de Engraulidae da costa Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. FURG-BOA, Rio Grande. *Atlântica*, 2 (1) : 1-20.
- WELSH, W.W. & BREDER Jr., C.M., 1923 — Contributions to the life histories of Sciaenidae of the Eastern United States coast. *Bull. U.S. Bureau of Fisheries*, 39 : 141-201.
- WHITEHEAD, P.J.P., 1977 — Engraulidae. In : *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*, Rome, v. 2.

- WHITEHEAD, P.J.P., 1985 — *FAO species catalogue. Vol 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Clupeidae. Fao Fish. Synop.*, 7 (125) Pt.2. 579 p.
- WHITEHEAD, P.J.P., NELSON, G.J. & WONGRATANA, T., 1988 — *FAO species catalogue. Vol 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 - Engraulididae. Fao Fish. Synop.*, 7 (125) Pt.2. 579 p.
- YAÑEZ-ARANCÍBIA, A., LARA-DOMINGUEZ, A.L. & ÁLVAREZ GUILLÉN, H., 1985 — Fish Community ecology and dynamic in estuarine inlets. *In: YAÑEZ-ARANCÍBIA (Ed.), Fish Community ecology in estuaries and coastal lagoons. Towards na ecosystem integration.* Universidad Nacional Autónoma de Mexico, p. 127-169.
- YAÑEZ-ARANCÍBIA, A., 1986 — Lagunas Costeras y Estuarios como Ecosistemas. *In: Ecología de la Zona Costera. Análisis de Siete Tópicos.* AGT Editor, S.A., Mexico, D.F., 189 p.
- ZAVALA-CAMIN, L.A., 1997 — *Centropomus mexicanus*, sinonímia de *Centropomus parallelus*. *In : XII Encontro Brasileiro de Ictiologia. Resumos.* IOUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 84.

