

KESHIYU NAKATANI

**ESTUDO DO ICTIOPLÂNTON NO RESERVATÓRIO DE
ITAIPU (RIO PARANÁ-BRASIL): LEVANTAMENTO DAS
ÁREAS DE DESOVA.**

**Tese apresentada ao Curso de Pós-
Graduação em Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná, como
requisito parcial à obtenção do grau de
DOUTOR EM CIÊNCIAS na área de
ZOOLOGIA.**

Orientação: *Prof. Dr. Chossi Sique*

CURITIBA-PR

1994

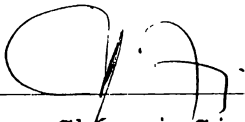
ESTUDO DO ICTIOPLÂNTON NO RESERVATÓRIO DE ITAIPU (RIO PARANÁ-BRASIL):
LEVANTAMENTO DAS ÁREAS DE DESOVA.

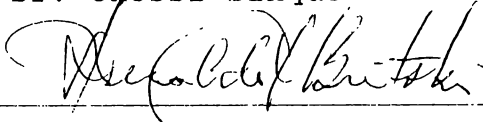
por

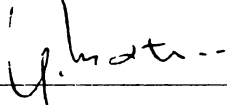
KESHIYU NAKATANI

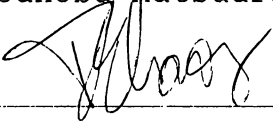
Tese aprovada como requisito parcial
para a obtenção do Grau de Doutor no Curso de Pós-Graduação em
Ciências Biológicas - Zoologia da Universidade Federal do Paraná,
pela Comissão formada pelos professores

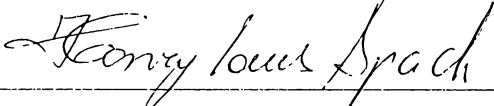
Orientador: _____


Prof. Dr. Chossi Sinque


Prof. Dr. Heraldô Antonio Britski


Prof. Dr. Yasunobu Matsuura


Prof. Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves


Prof. Dr. Henry Louis Spach

Dedico este Trabalho:

À memória de meu pai.

À minha mãe, pelo incentivo.

Aos meus familiares pelo apoio em todos os momentos

À minha esposa Lucy e meus filhos Flávio Henrique e Ana Flavia, pelo carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Para a elaboração deste trabalho contei com a colaboração de várias instituições e de muitas pessoas amigas. Assim, sou grato:

- Ao Prof. Dr. Chossi Sinque pela orientação e apoio durante todo o trabalho.

- Ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade de cursar a Pós-Graduação.

Ao curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná pelo apoio recebido.

- Aos coordenadores do Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura/UEM, por permitir a utilização dos equipamentos e instalações.

Ao Departamento de Meio Ambiente Aquático da Itaipu Binacional, pela subvenção dos recursos necessário ao desenvolvimento do projeto e apoio no campo.

- À CAPES, pela concessão de bolsa durante o período de estudos.

- Aos Dr. Angelo A. Agostinho, Dr. Yasunobu Matsuura e Dr. Fábio Amadêo Lansac Tôha pelas leituras críticas e sugestões.

- Ao colega Prof. Luiz Carlos Gomes pelo apoio em todos os momentos.

- Aos biólogos João Dirço Latini, Edson Kiyoshi Okada, Gilmar Baumgartner, pela colaboração nos trabalhos de campo e laboratório.

- Às biólogas Maria do Socorro T. Baumgartner e Maristela Cavicchioli pelas leituras críticas e apoio nos trabalhos de laboratório.

- À bióloga Kazuko Suzuki do IOUSP, pelas ilustrações das larvas.

- Ao desenhista Jaime Luis Lopes Pereira pelas confecções dos mapas e gráficos.

- Aos bolsistas e estagiários Paulo Vanderlei Sanches, Andréa Bialezki, Simone Régis M. Nunes, Valéria Flávia B. da Silva pela colaboração nos trabalhos de laboratório.

- Aos funcionários do NUPELIA, Chiquinho, Gilberto, Tato, Lurdinha, Erica, Tião e Alfredo, pelo auxílio na coleta de campo.

- Ao analista de sistema Job Diógenes, pelo apoio no sistema computacional.

- A todos que direta ou indiretamente contribuíram na realização deste trabalho.

RESUMO

Foram analisados os desenvolvimentos ontogenéticos, e as variações sazonais de distribuição e abundância de três espécies de larvas de peixes de água doce, além de alguns aspectos da biologia reprodutiva dos adultos. As larvas foram coletadas com rede de plâncton tipo cônica-cilíndrica, obtidas em 38 estações de amostragens, no reservatório de Itaipu, durante o período compreendido entre março/88 e abril/90, e os adultos foram amostrados na pesca comercial.

Baseado na série de desenvolvimento morfológico e morfométrico, três espécies de larvas foram identificadas e descritas: *Hypophthalmus edentatus* (HYPOPTHALMIDAE) (de 4,70mm até 16,75mm CP), *Plagioscion squamosissimus* (SCIAENIDAE) (de 4,50mm até 17,20mm CP) e *Catathyridium jenynsii* (SOLEIDAE) (de 3,85mm até 6,70mm CP). Dentre as espécies estudadas, *H. edentatus* foi a mais abundante, representando 47,77% do total; sua maior ocorrência foi na subárea de Santa Helena, entre os meses de setembro e abril, com o máximo em novembro/88 (98,90 larvas/10m³). A segunda espécie, foi *P. squamosissimus* (2,67%), na subárea de São Miguel do Iguaçu, entre os meses de novembro e junho. A terceira espécie foi *C. jenynsii* (1,35%), com maior frequência na subárea de Arroio Guaçu, entre os meses de dezembro e abril.

A distribuição nictemeral das larvas de *H. edentatus* e *C. jenynsii* coletadas na superfície, mostrou uma maior densidade no período noturno. Por outro lado a ocorrência de larvas em secções transversais, evidenciaram *H. edentatus* com maior frequência nas estações localizadas no corpo do reservatório, enquanto *P. squamosissimus*, e *C. jenynsii* predominaram nas estações localizadas nos braços (ambiente lântico).

A sucessão reprodutiva entre as espécies *H. edentatus*, *C. jenynsii* e *P. squamosissimus* foi observado, provavelmente, como uma estratégia de

sobrevivência das larvas. Em relação aos fatores abióticos, as larvas de *H. edentatus* foram mais abundantes em temperatura média de 27,98°C, oxigênio dissolvido de 9,61 mg/l, pH de 7,68 e condutividade elétrica de 61,09 μ S/cm. As larvas de *P. squamosissimus* ocorreram em temperatura média intermediária de 29,51°C, com menor concentração de oxigênio dissolvido (7,66 mg/l), pH em torno de 7,86 e condutividade elétrica mais elevada (62,43 μ S/cm). Enquanto que as larvas de *C. jenynsii* ocorreram em temperatura média mais elevada (30,18°C), oxigênio dissolvido de 8,06 mg/l, pH de 7,63 e condutividade elétrica de 59,83 μ S/cm.

O recrutamento larvário de *H. edentatus* ocorreu principalmente nas subáreas de São José do Itavó e Santa Helena; o de *P. squamosissimus*, nas subáreas de São Miguel do Iguaçu e Santa Terezinha de Itaipu, e o de *C. jenynsii*, nas subáreas de Santa Terezinha de Itaipu e Santa Helena. Observou-se ainda a coexistência espacial entre as larvas de *P. squamosissimus* (65,6%) e *C. jenynsii* (73,7%), que compartilham as estações com *H. edentatus*, e entre *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, que compartilham 74,4% das estações entre si. Os dados de coeficiente de afinidade entre *H. edentatus* e *C. jenynsii* foram positivos para os meses de fevereiro e abril/89, fevereiro e março/90; entre *H. edentatus* e *P. squamosissimus*, as maiores afinidades foram observadas nos meses de março e abril/89, fevereiro, março e abril/90. Tendências semelhantes foram verificadas entre *C. jenynsii* e *P. squamosissimus*, nos meses de março, abril e dezembro/89, fevereiro, março e abril/90.

Através da análise das variações mensais das frequência relativas dos estágios de maturação gonadal, estabeleceram-se os principais eventos do ciclo reprodutivo de *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, no reservatório de Itaipu.

ABSTRACT

Early developments of three freshwater fish larvae are analyzed and seasonal variations of distribution and abundance of each species are presented. Reproductive biologies of adults are studied. Larvae were collected with conical-cilindric plankton net at 38 sampling stations in the Itaipu reservoir during period from March/88 to April/90 and adults were sampled from commercial fisheries.

Based on morphological and morphometric developmental series, three larval fishes were identified and described: *Hypophthalmus edentatus* (HYPOPTHALMIDAE) (from 4.70mm to 16.75mm SL); *Plagioscion squamosissimus* (SCIAENIDAE) (from 4.50mm to 17.20mm SL) and *Catathyrion jenynsii* (SOLEIDAE) (from 3.85mm to 6.70mm SL). Among the studied groups *H. edentatus* was more abundant representing 49.77% of the total, its main occurrence were in Santa Helena, between September and April, with maximum in November/88 (98.90 larvae/10m³); second was *P. squamosissimus* (2.67%), in São Miguel do Iguaçu, between November and June, the other was *C. jenynsii* (1.35%) with higher frequency in Arroio Guaçu, between December and April.

Nictemeral distribution of *H. edentatus* and *C. jenynsii* larvae sampled at surface, showed higher densities during nocturnal period. In relation to larvae occurrence in transversal section, *H. edentatus* showed higher frequency in the sampling stations located in the reservoir body, while *P. squamosissimus* and *C. jenynsii*, prevail in sampling stations located in the reservoir arms (lentic environments).

Reproductive succession behaviour among the species were observed, probably as a survival strategy for larvae. In relation to abiotic factors, *H. edentatus* larvae were more abundant in mean temperature of 27.98°C, dissolved oxygen of 9.61 mg/l, pH of 7.68 and electric conductivity of 61.09 µS/cm. *P. squamosissimus*

in higher temperatures (29.51°C), lower dissolved oxygen concentrations (7.66 mg/l), pH around 7.86 and higher electric conductivity (62.43 μ S/cm). While *C. jenynsii* larvae occurred in mean temperature of 30.18°C, dissolved oxygen of 8.06 mg/l, pH of 7.63 and electric conductivity of 59.83 μ S/cm.

H. edentatus larvae recruitment occurred mainly in São José do Itavó and Santa Helena. For *P. squamosissimus* in São Miguel do Iguaçu and Santa Terezinha de Itaipu, and for *C. jenynsii* in Santa Terezinha de Itaipu and Santa Helena. It was verified a spatial overlap among the larvae of *P. squamosissimus* (65.6%) and *C. jenynsii* (73.7%) that share the stations with *H. edentatus*. *P. squamosissimus* and *C. jenynsii* share 74.4% of the station among themselves. The affinity coefficient data among *H. edentatus* and *C. jenynsii* were positive for February and April/89, February and March/90; among *H. edentatus* and *P. squamosissimus*, higher affinities were observed in March and April/89, February, March and April/90. Similar tendencies were verified among *C. jenynsii* and *P. squamosissimus*, in March, April and December/89, February, March and April/90.

Monthly variations analyses of the gonadal maturations stages allowed to establish the principal events of the reproductive cycle of *H. edentatus*, *P. squamosissimus* and *C. jenynsii* in the Itaipu reservoir.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|---|------|
| -DEDICATÓRIA..... | II |
| -AGRADECIMENTOS..... | III |
| -RESUMO..... | IV |
| -ABSTRACT..... | VI |
| -SUMÁRIO..... | VIII |
| 1.-INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2.-CARACTERIZAÇÃO DAS SUBÁREAS E ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM | 6 |
| 2.1.-Subáreas e estações localizadas no reservatório..... | 6 |
| 2.1.1.-Subárea I Santa Terezinha de Itaipu..... | 8 |
| 2.1.2.-Subárea II São Miguel do Iguaçu..... | 9 |
| 2.1.3.-Subárea III São José do Itavó..... | 9 |
| 2.1.4.-Subárea IV Vila Celeste..... | 10 |
| 2.1.5.-Subárea V Santa Helena..... | 11 |
| 2.1.6.-Subárea VI Entre Rios..... | 11 |
| 2.1.7.-Subárea VII Pato Bragado..... | 12 |
| 2.1.8.-Subárea VIII Porto Mendes..... | 12 |
| 2.1.9.-Subárea IX Arroio Guaçu..... | 13 |
| 2.1.10.-Subárea X Oliveira Castro..... | 13 |
| 2.1.11.-Subárea XI São João..... | 14 |
| 2.1.12.-Subárea XII Guaíra..... | 14 |
| 2.2.-Estações localizadas nos tributários..... | 15 |
| 3.-BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO GRUPO..... | 17 |
| 3.1.-Posição Taxonômica..... | 17 |
| 3.2.-Revisão bibliográfica de <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 18 |
| 3.3.-Revisão bibliográfica de <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 21 |
| 3.4.-Revisão bibliográfica de <i>Catathyridium jenynsii</i> | 24 |
| 4.-MATERIAL E MÉTODOS..... | 26 |
| 4.1.-Larvas de Peixes..... | 26 |
| 4.1.1.-Estações de amostragens..... | 26 |
| 4.1.2.-Periodicidade de amostragem..... | 26 |
| 4.1.3.-Coleta de dados abióticos..... | 27 |
| 4.1.4.-Coleta de larvas..... | 28 |
| 4.1.5.-Tratamento das amostras..... | 29 |
| 4.2.-Ciclo reprodutivo..... | 34 |
| 4.2.1.-Subáreas de amostragens..... | 34 |
| 4.2.2.-Coletas de dados da pesca comercial..... | 35 |
| 4.2.3.-Análise dos dados da pesca comercial..... | 35 |
| 4.3.-Recursos computacionais..... | 35 |
| 5.-RESULTADOS..... | 37 |
| 5.1.-Características físicas e químicas da água..... | 37 |
| 5.1.1.-Temperatura da água (°C)..... | 37 |

| | |
|--|-----|
| 5.1.2.-Oxigênio dissolvido (mg/l)..... | 38 |
| 5.1.3.-pH..... | 40 |
| 5.1.4.-Condutividade elétrica (μS/cm)..... | 41 |
| 5.2.-Desenvolvimento morfológico das larvas..... | 43 |
| 5.2.1.-Descrição das larvas de <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 43 |
| 5.2.2.-Desenvolvimento das larvas de <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 48 |
| 5.2.3.-Descrição das larvas de <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 54 |
| 5.2.4.-Desenvolvimento das larvas de <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 58 |
| 5.2.5.-Descrição das larvas de <i>Catathyridium jenynsii</i> | 64 |
| 5.2.6.-Desenvolvimento das larvas de <i>Catathyridium jenynsii</i> | 69 |
| 5.3.-Distribuição e abundância de larvas..... | 79 |
| 5.3.1.-Distribuição e abundância de <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 80 |
| 5.3.1.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas | 80 |
| 5.3.1.2.-Abundância de larvas por período de desova..... | 88 |
| 5.3.2.-Distribuição e abundância de <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 95 |
| 5.3.2.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas..... | 95 |
| 5.3.2.2.-Abundância de larvas por período de desova | 103 |
| 5.3.3.-Distribuição e abundância de <i>Catathyridium jenynsii</i> | 110 |
| 5.3.3.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas..... | 110 |
| 5.3.3.2.-Abundância de larvas por período de desova | 117 |
| 5.4.-Ocorrência de larvas na variação nictemeral..... | 125 |
| 5.5.-Ocorrência de larvas em secções transversais..... | 130 |
| 5.5.1.- <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 131 |
| 5.5.2.- <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 135 |
| 5.5.3.- <i>Catathyridium jenynsii</i> | 137 |
| 5.6.-Sucessão reprodutiva das espécies mais abundantes..... | 139 |
| 5.7.-Abundância de larvas em relação aos fatores abióticos..... | 140 |
| 5.7.1.- <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 140 |
| 5.7.2.- <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 146 |
| 5.7.3.- <i>Catathyridium jenynsii</i> | 151 |
| 5.8.-Recrutamento larvário de peixes no reservatório de Itaipu..... | 156 |
| 5.8.1.- <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 156 |
| 5.8.2.- <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 162 |
| 5.8.3.- <i>Catathyridium jenynsii</i> | 170 |
| 5.9.-Coexistência espacial das larvas mais abundantes | 177 |
| 5.10.-Coeficiente de afinidade entre espécies mais abundantes..... | 178 |
| 5.11.-Ciclo reprodutivo..... | 179 |
| 5.11.1.-Variação temporal..... | 179 |
| 5.11.1.1.- <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 180 |
| 5.11.1.2.- <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 182 |
| 5.11.1.3.- <i>Catathyridium jenynsii</i> | 183 |
| 5.11.2.-Variação espacial..... | 185 |
| 5.11.2.1.- <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 185 |

| | |
|--|-----|
| 5.11.2.2.- <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 188 |
| 5.11.2.3.- <i>Catathyridium jenynsii</i> | 190 |
| 6.-DISCUSSÃO..... | 192 |
| 6.1.-Características físicas e químicas da água..... | 192 |
| 6.2.-Identificação de ovos e larvas de peixes..... | 194 |
| 6.3.-Desenvolvimento morfológico das larvas de peixes..... | 200 |
| 6.4.-Distribuição e abundância de larvas | 202 |
| 6.4.1.-Distribuição temporal das larvas | 202 |
| 6.4.2.-Distribuição espacial das larvas | 204 |
| 6.5.-Ocorrência de larvas na variação nictemeral..... | 207 |
| 6.6.-Ocorrência de larvas em secções transversais..... | 209 |
| 6.7.-Sucessão reprodutiva das espécies mais abundante..... | 211 |
| 6.8.-Abundância de larvas em relação aos fatores abióticos..... | 215 |
| 6.9.-Recrutamento larvário de peixes no reservatório de Itaipu..... | 220 |
| 6.10.-Coexistência espacial e coeficiente de afinidades das larvas mais abundante | 222 |
| 6.11.-Comportamento de desova no reservatório de Itaipu..... | 223 |
| 6.12.-Ciclo reprodutivo..... | 224 |
| 7.-CONCLUSÕES..... | 228 |
| 8.-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 232 |

1.-INTRODUÇÃO

Os represamentos têm como conseqüências inevitáveis as alterações na composição específica e na estrutura das comunidades anteriormente presentes. Assim, é esperado que o processo de ocupação do novo ambiente pelas espécies fluviais ocorra com a extinção local de algumas espécies reofilicas, proliferação de espécies oportunistas e redução no tamanho populacional daquelas que também na área alagada apresentam algum tipo de restrição. Embora o processo de colonização dos reservatórios seja ainda amplamente desconhecido, é esperado que vários fatores, em fortes interações, levem a este quadro. As restrições impostas ao acesso ou à disponibilidade dos locais de desova e criadouros naturais devem ser as mais críticas.

Na bacia do rio Paraná, apenas os reservatórios que possuem extensas áreas livres a montante ou grandes tributários laterais comportam estoques de espécies tipicamente reofilicas (AGOSTINHO, 1994). No reservatório de Itaipu, a existência de uma ampla área de várzea no trecho livre do rio Paraná, a montante, pode ser responsável, pelo fato de sete entre dez espécies, com maior contribuição nos desembarques pesqueiros serem grandes migradoras. As espécies dominantes são, no entanto, aquelas que têm seu ciclo completo desenvolvido no âmbito da área represada (AGOSTINHO *et al.*, no prelo)

Em reservatório hidrelétrico, onde os impactos negativos sobre a diversidade biológica, como mencionados, são decorrências inevitáveis de sua formação, a prática do manejo da fauna aquática visando sua recomposição e a manutenção da diversidade deve ser um compromisso permanente da sua administração (AGOSTINHO, 1992). Assim, para garantir a manutenção do equilíbrio dos estoques pesqueiros, a condição primária é manter a integridade das áreas de desova e permitir a dispersão dos ovos e larvas de peixes. Para tanto, é necessário

identificá-las e mapeá-las, assim como determinar as condições ambientais prevalescentes nas mesmas.

Nos reservatórios recém-construídos, de uma maneira geral, o destino dos ovos, larvas e formas jovens de peixes é atualmente desconhecido para a maioria das espécies. Nestes ambientes, é esperado que as formas jovens de espécies tipicamente fluviais não encontrem condições de abrigo ou recursos alimentares adequados, sendo o recrutamento de novos estoques dependente dos fenômenos físicos, químicos e hidrológicos vigentes.

A importância dos estudos do ictioplâncton para o entendimento da dinâmica dos estoques marinhos tem sido ressaltada por muitos pesquisadores, tais como AHLSTROM (1968); HEMPEL (1963 e 1973); MATSUURA (1971a, 1971b e 1974); CIECHOMSKI & WEISS (1973); SMITH & RICHARDSON (1977); SINQUE (1980); SNYDER (1983) e PHONLOR (1987). Os primeiros reconhecimentos sobre ovos e larvas de peixes, foram efetuados no início do século XX, tendo como objetivo principal estudar o ciclo de vida. Atualmente, os conhecimentos dos parâmetros biológicos advindos dos estudos da fase inicial do ciclo de vida dos peixes têm grande interesse por subsidiar tanto a ictiologia como a biologia pesqueira. Assim, os estudos sobre a distribuição e abundância do ictioplâncton fornecem informações a respeito da área e época de desova, dos locais de crescimento das formas jovens, e são indícios da presença de cardume na região. Além disso, estes estudos podem fornecer estimativas do tamanho do estoque parental, independentemente da pesca comercial; permitem prever o recrutamento e medir a importância da espécie no ecossistema como presa ou predador. No entanto, o ictioplâncton de água doce é pobremente conhecido, mesmo nos ambientes naturais, sendo que apenas 2% das larvas de Cypriniformes e Characiformes foram identificadas (RICHARDS, 1985).

No trecho brasileiro do rio Paraná, incluindo o reservatório de Itaipu, a

literatura a respeito da fase inicial do ciclo de vida dos peixes é bem escassa. Os estudos existentes restringem-se ao levantamento preliminar do ictioplâncton na planície de inundação do alto rio Paraná (FUEM/FINEP, 1989), aos estudo da distribuição temporal de larvas de curvina *Plagioscion squamosissimus*, na região de Porto Rico (TENÓRIO-BAUMGARTNER, 1992), e os levantamentos de NAKATANI *et al.* (no prelo 1), que reconheceram 31 espécies de larvas no rio Paraná, correspondendo a 20% da ictiofauna adulta presente na região. Anteriormente, no rio Mogi-Guaçu, GODOY (1954 e 1975) descreveu os locais de desova e abordou aspectos da morfologia de ovos e larvas de peixes e MORAES FILHO & SCHUBART (1955) descreveram o desenvolvimento larval do dourado, *Salminus maxillosus*.

No Brasil, além dos estudos acima citados, os levantamentos bibliográficos revelaram vários outros trabalhos, principalmente na bacia amazônica; destacando-se os de FONTENELE (1982), que observou a desova do pirarucu, *Arapaima gigas*, e o desenvolvimento de sua larva; ARAGÃO (1981), que descreveu o desenvolvimento embrionário do aruanã, *Osteoglossum bicirrhosum*; ARAUJO-LIMA (1984, 1985 e 1991), que estudou as larvas de Characiformes no rio Solimões/Amazonas, descreveu o desenvolvimento larval do jaraqui-escama grossa, *Semaprochilodus insignis*; e da larva da branquinha comum, *Potamorhina latior*; ARAUJO-LIMA & HARDY (1987), que estudaram a alimentação dos alevinos do jaraqui, *Semaprochilodus insignis*; ARAUJO-LIMA & DONALD (1988), que determinaram o número de vértebras nas larvas de Characiformes; PETRY (1989), que analisou a deriva do ictioplâncton na várzea do Careiro; e NASCIMENTO (1992), que testou a eficiência das descrições de Characiformes para identificar larvas capturadas no rio Amazonas.

Na América do Sul, os estudos relacionados a ovos e larvas de peixes em ambientes aquáticos continentais foram desenvolvidos na Argentina por OLDANI

(1977, 1979a, 1979b, 1983a e 1983b), que identificou e descreveu larvas de *Apareiodon affinis*, *Thoracocharax stellatus*, *Triportheus paranensis*, *Mylossoma paraguayensis* e *Pimelodus maculatus*, respectivamente; ROSSI (1989 e 1993), que analisou a alimentação natural das larvas de *Salminus maxillosus* e a evolução do aparelho digestivo de pós-larvas de *Prochilodus lineatus*; e OLIVEROS & ROSSI (em preparação), que estudaram a alimentação das larvas de *Hoplias malabaricus*. Na Venezuela destacam-se os estudos desenvolvidos por MACHADO-ALLISON (1974), que descreveu o desenvolvimento de ovos e larvas de *Piabucina pleurotaenia*; LÓPEZ-ROJAS & MACHADO-ALLISON (1975), que estudou alguns aspectos do desenvolvimento de *Loricaria laticeps*; MACHADO-ALLISON & LÓPEZ-ROJAS (1975), que descreveram o desenvolvimento de *Loricariichthyes typus*; e LÓPEZ-ROJAS & NASS (1989), o de *Mylossoma duriventris*.

Além dos estudos sobre a fase planctônica, a caracterização biológica do ciclo reprodutivo na fase adulta permite o dimensionamento no tempo, dos principais eventos cíclicos de reprodução. Este será potencialmente útil na comparação dos dados obtidos de ovos e larvas, para a confirmação das áreas e épocas de desova. Deste modo, o conhecimento do período de reprodução será importante para a preservação dos estoques naturais, visto que, possibilitará a tomada de medidas que possam evitar a pesca durante este período (CARVALHO, 1980b; VAZZOLER, 1981; AGOSTINHO *et al.*, 1982; CARAMASCHI *et al.*, 1982; BARBIERI & BARBIERI, 1985).

Pretende-se com este trabalho, contribuir no estudo da fase inicial de vida do *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1829), *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) e *Catathyridium jenynsii* (GÜNTHER, 1862) do reservatório de Itaipu, nos seguintes aspectos: 1) - Identificar as larvas a nível de espécie; 2) - Descrever as séries de desenvolvimento larval destas táxa, quanto à morfologia geral; 3) - Estudar a distribuição e abundância das larvas destas espécies, bem como suas variações

diárias, sazonais e as influências dos fatores abióticos (temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica); 4) - Caracterizar a sucessão reprodutiva das espécies; 5) - Determinar a coexistência espacial das larvas das espécies mais abundantes; 6) - Determinar o coeficiente de afinidade entre as larvas; 7) - Correlacionar o ciclo reprodutivo dos adultos, em relação a presença das larvas destes grupos, quanto as suas variações temporais e espaciais.

2.-CARACTERIZAÇÃO DAS SUBÁREAS E ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM.

O reservatório de Itaipu, formado em junho de 1984, originou-se do represamento do rio Paraná desde a cidade de Foz do Iguaçu-PR até Guaíra-PR (24°00' a 25°21'S e 54°19' a 54°31'W). Sua extensão é de aproximadamente 151km, e o corpo de água contém mais ou menos 29 bilhões de metros cúbicos, ocupando uma área de aproximadamente 1.460km² (835km² no território brasileiro e 625km² no paraguaio). Na cota de 219,6 metros, a profundidade média é de 21,5m, e o tempo de residência da água é relativamente curto, com permanência de aproximadamente 40 dias, apresentando uma velocidade média superficial de 0,6 m/s, em seu canal principal (MÜLLER, 1987).

O reservatório de Itaipu não apresenta grandes flutuações sazonais do nível de água, devido ao controle exercido pelas comportas na barragem. Apresenta uma série de baías, ilhas e penínsulas. As margens são extremamente irregulares: no lado brasileiro, as terras eram utilizadas por agricultores, e hoje estão em processo de reflorestamento; no lado paraguaio, as terras estão cobertas por uma vasta floresta nativa.

2.1.-Subáreas e estações localizadas no reservatório.

As subáreas de amostragens demarcadas ao longo do trecho de influência do reservatório de Itaipu foram baseadas nas características fisiográficas, presença de grandes tributários e concentração de pescadores por região (Fig. 01).

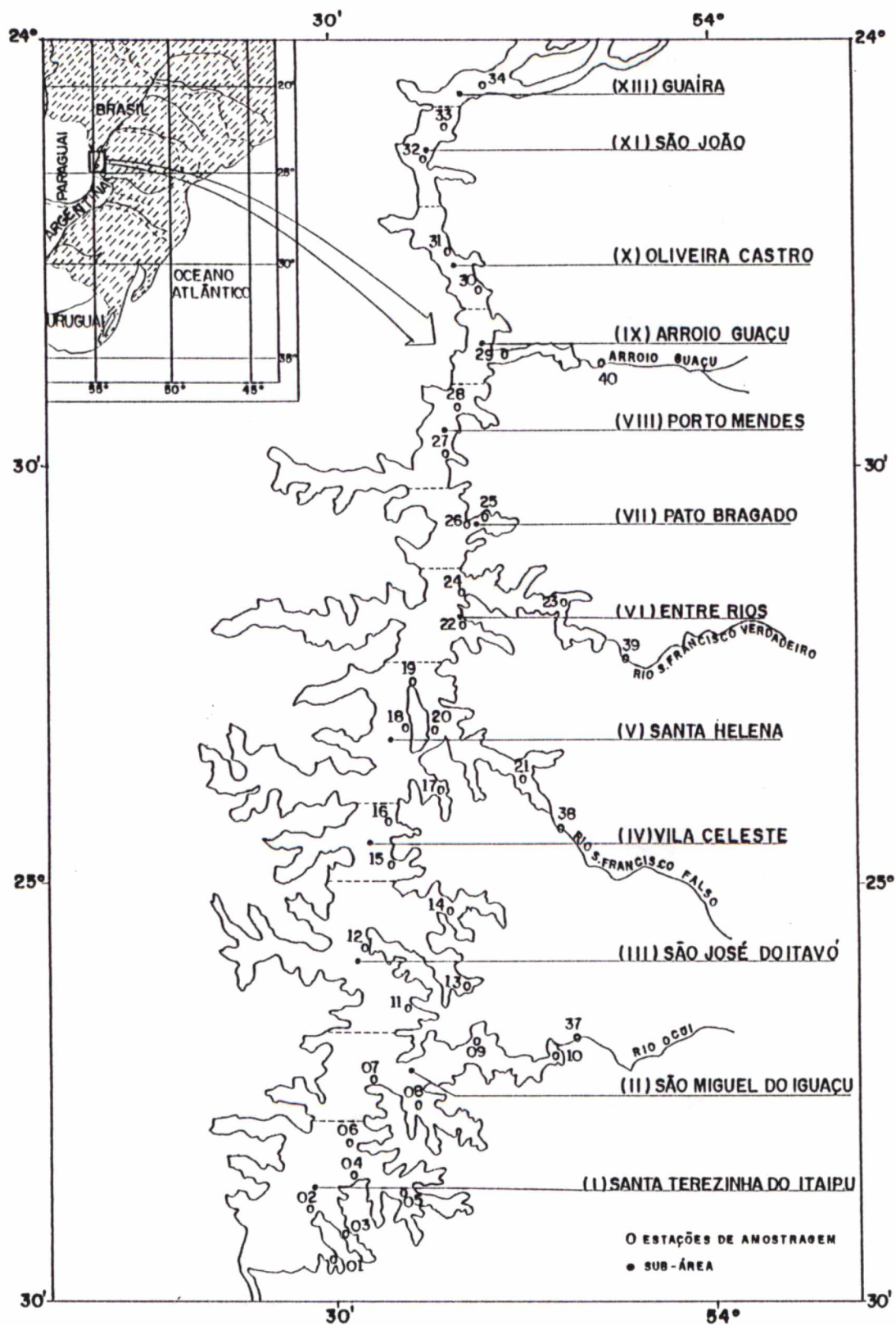


Figura 01 - Localização das estações de amostragens e delimitação das subáreas no reservatório de Itaipu.

2.1.1.-Subárea I - Santa Terezinha de Itaipu.

Trecho do reservatório próximo à barragem, nas imediações do Refúgio Biológico de Bela Vista, englobando os rios Gabiroba, Pomba-Cuê, Bela Vista, incluindo o rio Passo Cuê. A vegetação marginal é constituída por gramíneas, capões de mata, arbustos, árvores de médio porte, com extensas áreas de mata ciliar e reflorestamento de *Pinus sp* submersos, formando "paliteiros". O substrato do fundo é essencialmente de natureza arenosa e areno-argilosa (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987). A maioria dos pescadores profissionais concentra-se nas localidades de Alto da Bela Vista, Barro Preto, Três Lagoas, Alvorada do Iguaçu, Pinho e na cidade de Santa Terezinha de Itaipu.

Nesta subárea, foram demarcadas seis estações para coleta de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 01 (Pomba-Cuê) - Situa-se em um braço do reservatório, no antigo leito do rio Pomba-Cuê, com uma profundidade de 8 metros.

Estação 02 (Bela Vista) - Situa-se no corpo principal do reservatório, próximo ao refúgio Biológico de Bela Vista. Sua profundidade é de 20 metros e a natureza do fundo é do tipo arenosa e areno-argilosa.

Estação 03 (Praia) - Localiza-se na baía do antigo rio Bela Vista, com profundidade de 8 metros.

Estação 04 (Santa Terezinha) - Localiza-se aproximadamente a 400 metros da prainha de Santa Terezinha e a profundidade é de 3 metros.

Estação 05 (Passo-Cuê) - Situa-se no interior de um braço do reservatório, no antigo leito do rio Passo-Cuê.

Estação 06 (Entrada do Passo-Cuê) - Localiza-se em águas abertas do reservatório, próximo à foz do antigo rio Passo Cuê.

2.1.2.-Subárea II - São Miguel do Iguaçu.

Localizada à margem esquerda do rio Passo Cuê, passando pelo Arroio do Pinto até a margem esquerda do rio Ocoí. É coberta por vegetação ciliar densa, arbóreo-arbustivas e gramíneas em abundância, com intensa atividade agropecuária. O reservatório, nesta subárea, apresenta um alargamento considerável, com muitos troncos e árvores submersos, mas sofre pouca influência dos ventos. Os pescadores concentram-se nas localidades de Vila Ipiranga, São José do Ocoí, Santa Rosa do Ocoí, Paulistana, Mauritânia, Saquarema e na cidade de São Miguel do Iguaçu.

Nesta subárea, foram demarcadas quatro estações, conforme segue:

Estação 07 (Entrada do Ocoí) - Localiza-se nas proximidades da antiga foz do rio Ocoí.

Estação 08 (Itavó) - Localiza-se em um braço do reservatório, no antigo Arroio do Pinto. As encostas apresentam pouca declividade e o fundo é do tipo arenoso.

Estação 09 (Jacutinga) - Situa-se em um braço do reservatório, no leito do antigo rio Ocoí, em uma baía que sofre pouca influência dos ventos.

Estação 10 (Ipiranga) - Localiza-se nas proximidades da área de transição entre o reservatório e o rio Ocoí.

2.1.3.-Subárea III - São José do Itavó.

Localizada à margem esquerda do rio Ocoí, engloba o rio São João até a margem esquerda do rio São Vicente, onde pode ser observada uma extensa área de vegetação arbóreo-arbustiva e gramíneas, com muitas árvores e galhadas submersas. As concentrações de pescadores foram verificadas nas localidades de Vila Natal, Padre Feijó, Sol de Maio, Esquina Gaúcha, Itacorá, Santa Inês, Jacutinga, Aparecidinha do Oeste, São José do Itavó e na cidade de Missal.

Nesta subárea, foram demarcadas quatro estações para coleta de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 11 (Itacorá) - Localiza-se no corpo principal do reservatório, próximo à vila de Itacorá.

Estação 12 (São João) - Também localiza-se no corpo principal do reservatório, numa península formada pela foz do antigo rio São Vicente, próximo à Vila de São João.

Estação 13 (Praia de Missal) - Localiza-se a mais ou menos 1000 metros da praia de Missal, em local bem protegido dos ventos, num braço do reservatório formado pelo antigo rio São João.

Estação 14 (São Vicente Chico) - Situa-se em um braço do reservatório, no antigo leito do rio São Vicente, ficando protegido da ação dos ventos.

2.1.4.-Subárea IV - Vila Celeste.

Localizada à margem esquerda do rio São Vicente, estendendo-se até a localidade de Santa Helena Velha. A vegetação é tipicamente de capões de mata nativa e arbóreo-arbustiva, resultante do reflorestamento. Neste trecho, os pescadores se concentram nas localidades de São Luiz, Moreninha, São Vicente Chico, São Vicente Grande, Esquina Rosa e Don Armando.

Nesta subárea, foram demarcadas duas estações para coletas de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 15 (São Vicente) - Localiza-se no corpo principal do reservatório, próximo à antiga foz do rio São Vicente, e por estar em local aberto, sofre muita influência dos ventos da região.

Estação 16 (Santa Helena Velha) - Situa-se no corpo principal do reservatório, próximo à Vila de Santa Helena Velha.

2.1.5.-Subárea V - Santa Helena.

Situada entre a localidade de Santa Helena Velha e distrito de Sub-Sede de São Francisco, tem em sua margem o rio São Francisco Falso e a maior ilha do reservatório (refúgio biológico de Santa Helena). A vegetação é de mata ciliar bastante degradada, com área de gramíneas, e as encostas apresentam arbustos e vegetação arbórea. O fundo do reservatório é essencialmente areno-argiloso.

Nesta subárea, foram demarcadas cinco estações, conforme segue:

Estação 17 (Porto de Santa Helena) - Localiza-se em um braço do reservatório, próximo às marinas de Santa Helena.

Estação 18 (Refúgio Biológico de Santa Helena) - Situa-se em uma pequena baía, do lado de fora da Ilha de Santa Helena, com profundidade variando entre 0,5 e 3,0 metros. O fundo é do tipo areno-argiloso.

Estação 19 (Ponta da Ilha de Santa Helena) - Localiza-se no corpo principal do reservatório, no lado norte da Ilha de Santa Helena, próximo à antiga foz do rio São Francisco Falso. A profundidade é de 30 metros.

Estação 20 (Praia de Santa Helena) - Situa-se em uma baía formada pela foz do rio São Francisco Falso, próximo ao balneário da cidade de Santa Helena.

Estação 21 (São Francisco Falso) - Localiza-se num braço do reservatório, no antigo leito do rio São Francisco Falso, próximo à Correia Porto.

2.1.6.-Subárea VI - Entre Rios.

Localizada entre o distrito de Sub-Sede de São Francisco e a margem esquerda do rio São Francisco Verdadeiro. A vegetação marginal é tipicamente de gramíneas, com reflorestamento nas encostas, e acima desta faixa ocorre intensa atividade agrícola. A pesca nesta região é realizada principalmente nos rios São Francisco Verdadeiro e Marreco.

Nesta subárea foram demarcadas três estações de coletas de ovos e larvas, conforme segue:

Estação 22 (Linha Oriente) - Situa-se no corpo principal do reservatório, próximo à linha Oriente.

Estação 23 (São Francisco Verdadeiro/Entre Rios) - Localiza-se em um braço do reservatório, no antigo leito do rio São Francisco Verdadeiro, próximo à ponte de Entre Rios.

Estação 24 (Porto Britânia) - Localiza-se no corpo principal do reservatório, próximo ao porto Britânia a uma pequena distância da antiga foz do rio São Francisco Verdadeiro.

2.1.7.-Subárea VII - Pato Bragado.

Situada entre a margem esquerda do rio São Francisco Verdadeiro e acima da foz do rio Branco, no município de Marechal Cândido Rondon. Neste trecho, a vegetação nativa é praticamente inexistente, apresentando um cinturão de reflorestamento.

Nesta subárea, foram demarcadas duas estações de coletas de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 25 (Praia de Iguiporã) - Localiza-se em um braço do reservatório, no antigo leito do rio Branco, próximo à praia de Iguiporã.

Estação 26 (Rio Branco) - Situa-se no corpo principal do reservatório, na antiga foz do rio Branco.

2.1.8.-Subárea VIII - Porto Mendes.

Localizada a montante da foz do rio Branco, passando pela Sanga Apepu até a foz do Arroio São Luiz. Nesta subárea, o reservatório apresenta-se pouco alargado, com troncos e árvores submersos. A vegetação ciliar é predominantemente

resultante do reflorestamento e de gramíneas, e acima deste cinturão se cultiva soja, mandioca e milho.

Nesta subárea, foram demarcadas duas estações de coletas, conforme segue:

Estação 27 (Praia de Porto Mendes) - Localiza-se nas proximidades da praia de Porto Mendes, no corpo principal do reservatório.

Estação 28 (São Luis) - Situa-se no corpo principal do reservatório, na foz do rio São Luiz.

2.1.9.-Subárea IX - Arroio Guaçu.

Localizada na foz do Arroio São Luiz, passando pelo Arroio Guaçu, estendendo-se até as proximidades de Salamanca. A vegetação ciliar encontra-se degradada, apresentando esporadicamente arbustos e árvores de grande porte.

Nesta subárea, foi demarcada apenas uma estação de coleta de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 29 (Arroio Guaçu) - Localiza-se na baía formada pela antiga foz do Arroio Guaçu .

2.1.10.-Subárea X - Oliveira Castro.

Situada entre Salamanca e foz do Arroio Capivari, nas proximidades do distrito de Dr. Oliveira Castro. Nas margens do reservatório ocorrem grandes acúmulos de troncos e ramos em decomposição, e nas áreas alagadas apresentam-se troncos e galhos semi-submersos ("paliteiros"). Os pescadores concentram-se na vila de Dr. Oliveira Castro e nas localidades de Água Verde, Salto 24, Córrego da Onça e Salamanca.

Nesta subárea, foram demarcadas duas estações de coletas de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 30 (Chororosinho) - Localiza-se no corpo principal do reservatório, próximo a Salamanca.

Estação 31 (Oliveira Castro) - Situa-se no corpo principal do reservatório, próximo à localidade de Oliveira Castro.

2.1.11.-Subárea XI - São João.

Localizada na foz do Arroio Capivari, estendendo-se até as proximidades da cidade de Guaíra. A faixa marginal apresenta arbustos e algumas árvores de pequeno porte, ocorrendo algumas concentrações de mata ciliar isolada, dentro do cinturão de reflorestamento. Próximo às margens ocorrem bancos de macrófitas aquáticas carregadas durante o período de cheias pronunciadas; o fundo do reservatório é de natureza rochosa entremeados por bolsões arenosos. Nesta faixa, os pescadores estão concentrados nas localidades de Carambu, São João, Taturi, Belegante, Passo Itá e Salto Maria.

Nesta subárea, foram demarcadas duas estações de coletas de ovos e larvas de peixes, conforme segue:

Estação 32 (São João) - Localiza-se na margem esquerda do reservatório, na localidade de São João. O fundo é de natureza arenosa e apresenta uma correnteza bastante fraca.

Estação 33 (Taturi) - Situa-se em uma baía formada na foz do antigo rio Taturi.

2.1.12.-Subárea XII - Guaíra.

Situada em frente à cidade de Guaíra, na região de transição entre o ambiente lótico do rio Paraná para o lêntico do reservatório. O local caracteriza-se por um alargamento do rio Paraná, onde ocorre afloramento de rochas no período de seca. Nas suas margens predominam gramíneas e troncos semi-submersos de árvores

nativas do antigo parque de Sete Quedas.

Nesta subárea foi demarcada apenas uma estação de coleta de ovos e larvas, conforme segue:

Estação 34 (Marinas) - Localiza-se próximo às marinas de Guaíra. Nesta estação existe forte correnteza, por estar situada na área de transição entre o reservatório e o rio. O fundo é de natureza rochosa .

2.2.-Estações localizadas nos tributários.

Foram estabelecidas quatro estações de amostragens na margem esquerda do reservatório, conforme segue:

Estação 37 (Tributário/Ocoí) - Localiza-se no rio Ocoí, acima da ponte, na rodovia que liga São Miguel do Iguaçu a Missal, denominada de Vila Ipiranga, em ambiente lótico. A profundidade varia de 0,5 a 1,5 metros, apresentando fundo pedregoso. As margens são íngremes, cobertas por mata ciliar nativa, e na proximidade observa-se plantio de soja e trigo, com pouca atividade pecuária.

Estação 38 (Tributário/São Francisco Falso) - Localiza-se nas proximidades da ponte sobre o rio São Francisco Falso, na rodovia que liga o município de Santa Helena a Vera Cruz do Oeste, em ambiente lótico. O fundo é de natureza rochosa e a profundidade é de 3 metros. As encostas são íngremes, cobertas por vegetação arbóreo-arbustiva e gramíneas, e nas imediações predominam as atividades pecuárias e de cultivo de milho.

Estação 39 (Tributário/São Francisco Verdadeiro) - Situa-se no rio São Francisco Verdadeiro, próximo ao distrito de Entre Rios, em ambiente lótico com forte correnteza. A profundidade é de 0,5 a 1,5 metros. O fundo do rio é de natureza rochosa e as margens são arenosas. A vegetação ciliar é predominantemente arbustiva e de gramíneas.

Estação 40 (Tributário/Arroio Guaçu) - Localiza-se no Arroio Guaçu, na proximidade da ponte sobre a rodovia que liga Marechal Cândido Rondon a Guaíra, apresentando correnteza bastante forte intercalada com remansos. O fundo é rochoso, com áreas de cascalho e areia e a profundidade do local é de 4 metros. As margens são providas de vegetação ciliar arbustiva e gramíneas.

3.-BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO GRUPO

3.1.-Posição taxonômica

A posição taxonômica das espécies foi ordenada de acordo com NELSON (1984) até nível de Superordem, enquanto que para as categorias inferiores, obedece-se a organização sugerida por FINK & FINK (1981) e LAUDER & LIEM (1983); RINGUELET *et al.* (1967); FOWLER (1954); OLIVEIRA (1981) e FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL (1987), conforme segue:

Filo: CHORDATA

Classe: OSTEICHTHYES

Subclasse: ACTINOPTERYGII

Superordem: OSTARIOPHYSI

Ordem: SILURIFORMES

Subordem: SILUROIDEI

Família: HYPOPHthalmIDAE

Gênero: *Hypophthalmus*

Espécie: *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1829).

Superordem: ACANTHOPTERYGII

Ordem: PERCIFORMES

Família: SCIAENIDAE

Gênero: *Plagioscion*

Espécie: *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840).

Ordem: PLEURONECTIFORMES

Família: SOLEIDAE

Gênero: *Catathyridium*

Espécie: *Catathyridium jenynsii* (GÜNTHER, 1862).

3.2.-Revisão bibliográfica de *Hypophthalmus edentatus*

A espécie é vulgarmente conhecida por mapará, mandubi, ou moça (NOMURA, 1984). Na nossa região, recebe o nome de mandubi-rosado, manduvê, perna-de-moça, bagre-rosado, luz-baixa e salário (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987). Porém, ultimamente os pescadores profissionais preferem denominá-la de sardela (BENEDITO, 1989).

Segundo OLIVEIRA (1981), *H. edentatus* se distribui na bacia amazônica desde o rio Ucayali (Pucalpa, Peru) até a desembocadura do rio Trombetas; do rio Madeira até Rondônia; rio Branco (Roraima); curso inferior do rio Orenoco; curso inferior do rio Paraná, de Guaíra até a foz do rio da Prata. RINGUELET *et al.* (1967) registraram a ocorrência desta espécie no rio Paraná superior, médio e inferior, e no chaco central. OLDANI & TABLADO (1985) também registraram a ocorrência de *H. edentatus* em pequena densidade, na lagoa "La Cuarentena", localizada na Ilha Carabajal, no médio rio Paraná (Argentina).

A distribuição geográfica do mapará citada por RINGUELET *et al.* (1967) e OLIVEIRA (1981), com a construção do reservatório de Itaipu, ficou alterada em função do nivelamento do rio Paraná na altura dos saltos de Sete Quedas (Guaíra-PR), que servia como uma barreira geográfica para a espécie. Atualmente, são registradas ocorrências de larvas e adultos na planície de inundação próxima à região de Porto Rico-PR e baixo rio Ivinhema-MS (FUEM/FINEP, 1989 e NAKATANI *et al.*, no prelo 1); nos rios Pardo e Verde, localizados no Estado de Mato Grosso do Sul, (NAKATANI *et al.*, no prelo 2); e a jusante da barragem de Jupia, no Estado de São Paulo, segundo os levantamentos realizados pela CESP (comunicação pessoal).

RINGUELET *et al.* (1967) e OLIVEIRA (1981) caracterizam *H. edentatus* por apresentar cabeça alta na parte posterior, corpo comprimido, olhos em posição

ventro-lateral, barbilhões mentais junto à sínfise mandibular, pele tênue e colorida uniformemente na parte dorsal, sem manchas, e prateado nos lados do corpo. Segundo BENEDITO (1989), os maparás são peixes pelágicos, de hábitos noturnos, que nadam em cardume em águas calmas próximo à superfície. Esta mesma autora, estudando *H. edentatus* no reservatório de Itaipu, verificou o dimorfismo sexual na relação peso/comprimento.

BENEDITO-CECÍLIO & AGOSTINHO (1991a e 1991b), estudando os aspectos reprodutivos do mapará, estabeleceram escalas com seis estágios de desenvolvimento gonadal. Por outro lado, os dados de primeira maturação desta espécie para o reservatório de Itaipu, durante o período de 1983-85, foram de 23,0cm e 22,6cm para machos e fêmeas, respectivamente (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1985). Durante o período de 1985-86, os valores estimados foram de 25,0cm para machos e 25,4cm para fêmeas (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987). Nos períodos subseqüentes, 1986-87, os valores não diferiram muito dos anteriores, registrando-se comprimentos de 25,4cm e 26,5cm para machos e fêmeas, respectivamente (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1989). BENEDITO (1989) verificou que o tamanho médio de primeira maturação gonadal, no período de 1984 a 85, foi de 25,1cm para machos e 23,3cm para fêmeas.

JUNK (1985) informa que o mapará é uma espécie migradora e apresenta acumulação periódica de gordura, que é considerada como uma estratégia altamente eficaz. Na amazônia, segundo PETRERE JR (1978), a carne de *H. edentatus* é considerada saborosa, e é um dos peixes mais pescados. No entanto, JUNK (1985) informa que esta espécie é raramente encontrada no mercado de Manaus, porque sua carne é mole e gordurosa. CARVALHO (1980a) também afirma que esta espécie possui um relativo valor econômico para o Estado do Amazonas. PETRERE JR (1985), analisando os informes de pescado desembarcado no mercado de Manaus,

verificou que, durante o ano de 1976, foram capturadas 44,7 toneladas desta espécie pela frota pesqueira de Manaus, e durante 1978 a captura total foi de 60,0 toneladas. No rio Tocantins, segundo PAIVA (1983a), o mapará é uma das espécies mais importante na pesca comercial, porém a categoria comercial é de terceira. Para o alto e médio rio Madeira, segundo GOULDING (1979), o mapará foi a 12ª espécie mais capturada em 1977, contribuindo com 0,5% do total.

O mapará (*H. edentatus*), nas amostragens do rio Paraná antes da construção do reservatório de Itaipu, constituía 0,04% do total capturado na pesca experimental (ITAIPU BINACIONAL, 1981). No primeiro ano após o fechamento das comportas, este percentual atingiu 23,8% (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1985), sendo a principal espécie nas capturas experimentais. No período subsequente, houve um decréscimo para 16,7% (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987), e nos últimos anos está sendo a principal espécie na pesca comercial, contribuindo com 31,2% do total capturado mensalmente (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990a).

Os cálculos de seletividade dos aparelhos de pesca feitos por BENEDITO (1989) revelaram que os adultos são capturados com rede de espera de malha superior a 6,0cm, medidos entre nós opostos.

CARVALHO (1980b), estudando a composição química do mapará (*H. edentatus*), classifica-o como um peixe gordo e de teor protéico relativamente alto. Este autor encontrou variações sazonais na composição química, em decorrência da maturação dos produtos gonadais. Acredita-se que a gordura nesta espécie possa ser considerada como uma adaptação ecológica, em virtude de se tratar de um peixe pelágico. O mapará apresenta bexiga natatória reduzida e, portanto, a gordura pode auxiliá-lo em sua flutuação.

MALTA (1984), realizando levantamentos de ectoparasitas em peixes do lago Janauacá (rio Solimões), observou a ocorrência do *Argulus* sp parasitando *H.*

edentatus, com prevalência de 10,0 e intensidade de infestação média de 1,5.

3.3.-Revisão bibliográfica de *Plagioscion squamosissimus*

A espécie é conhecida popularmente como curvina, corvina, cruvina, pescada do piauí, pescada, corvina do rio, pescada cacunda, pescada amarela, pescada foguete, tortinha, soleira (RINGUELET *et al.*, 1967 e NOMURA, 1984).

A família Sciaenidae é originariamente marinha (FOWLER, 1954), sendo representada na água doce pelos gêneros *Pachyurus*, *Pachypops* e *Plagioscion* na América do Sul. No Brasil, esta família é composta por 10 espécies de água doce e 37 marinhas (NOMURA, 1984). De acordo com SILVA & MENEZES (1950), *P. squamosissimus* tem seu hábitat na bacia do rio Parnaíba-PI. Entretanto, SOARES (1978) informa que esta espécie é endêmica da bacia amazônica, encontrada em todos os rios e lagos da região. Atualmente, distribui-se nas principais bacias hidrográficas da América do Sul: bacia amazônica, bacia do rio Parnaíba e bacia do rio Paraná. A curvina (*P. squamosissimus*) foi introduzida no rio Pardo em 1967 (NOMURA, 1984 e MACHADO, 1974) e os exemplares procedentes deste rio atingiram o rio Grande em 1972. Estabeleceram-se no rio Paraná, nos reservatórios de ilha Solteira e Jupia, passando a apresentar expressiva produção pesqueira (TORLONI *et al.*, 1993). Posteriormente, essa espécie teve sua distribuição ampliada para os trechos inferiores do rio Paraná (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1985), chegando até o rio da Prata, onde é procurada para pesca esportiva (TORLONI *et al.*, 1993).

De acordo com ANNIBAL (1983), a curvina apresenta corpo de forma hidrodinâmica. O tamanho e a posição das nadadeiras denotam capacidade de propulsão rápida e direcionada a curtas distâncias, o que permite facilidade na captura de presas vivas inteiras. Em razão da boca terminal, com protractibilidade

frontal, a mecânica de captura ocorre mediante a flexão do maxilar e pré-maxilar, permitindo a apreensão de presas localizadas ao longo do eixo longitudinal do corpo. A curvina é um peixe essencialmente carnívoro, apresentando tubo digestivo típico, com esôfago curto, muitos cecos pilóricos e intestino relativamente curto. Sua dieta alimentar se altera, de acordo com a literatura, em função da disponibilidade do alimento, da idade, do ambiente e da sazonalidade. GOULDING & FERREIRA (1984), trabalhando no rio Madeira, verificaram que o conteúdo estomacal da curvina neste ambiente constituiu-se de camarões (91,0%), peixes (6,0%) restos de plantas (1,0%) e material digerido (12,0%). No rio Parnaíba-PI, SILVA & MENEZES (1950) observaram que 46% estavam com estômagos vazios, 36% com restos de peixes, 11% com restos de vegetais superiores. Em estudos realizados em reservatórios no rio Tietê-SP, CRUZ *et al.* (1990) relataram que a dieta da curvina é constituída por insetos, com predomínio de Odonata, e peixes, salientando que ocorrem variações nas proporções desses itens, de acordo com o desenvolvimento do peixe. No reservatório de Itaipu e no rio Paraná, HAHN (1991) verificou que a dieta do *P. squamosissimus* tende da piscivoria para a insetivoria com aumento da população: as formas jovens presentes em grande número predam mais insetos, enquanto que os adultos dão preferência a peixes, embora também consumam insetos, notadamente Odonata. GOULDING & FERREIRA (1984) mostraram que na bacia amazônica a população de curvinas, que vive em águas pretas e transparentes, se alimenta preferencialmente de peixes, contrastando com aquelas que habitam águas brancas, que dão preferência aos camarões.

MOTA *et al.* (1984) relataram que as fêmeas de *P. squamosissimus* da represa de Bariri-SP apresentaram a primeira maturação gonadal mais ou menos aos 20,8cm. Os mesmos autores informaram que, na mesma localidade, mas em outro período, os machos atingiram a primeira maturação com 18,2cm de comprimento total e as fêmeas com 20,6cm. Em Itaipu, os comprimentos estimados foram de

22,7cm e 23,3cm para machos e fêmeas, respectivamente (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1989). No rio Mamoré, Bolívia, LOUBENS & AQUIN (1986) encontraram valores de 21,0 e 28,0cm de comprimento padrão, para machos e fêmeas, que correspondem aproximadamente a 25,8 e 33,8cm de comprimento total. De acordo com DOURADO (1981), a pescada-do-piauí nos açudes do Nordeste, desovou pela primeira vez com aproximadamente 24,0cm de comprimento.

Na região amazônica, PETRERE JR (1978 e 1985), estudando a pesca comercial de *P. squamosissimus*, listou a captura anual total para 1976 e analisou os informes do pescado desembarcado em Manaus (1976-1978). WORTHMANN (1983) estimou a produção pesqueira da curvina em cerca de 300 toneladas anuais. ANNIBAL (1983) informa que nos anos de 1976 a 1980 a contribuição desta espécie representou entre 11,3 e 35,4% da captura no "Sistema Lago do Rei-AM". Por outro lado, o mesmo autor relatou que a participação da curvina representou, apenas, de 1 a 3% do total de pescado desembarcado na Amazônia durante os anos de 1970-1980. No nordeste, onde está entre as de maior produção, PAIVA *et al.* (em preparação) informaram que a curvina contribuiu com 22,6% da produção entre os anos de 1977 e 1980. Para o rio Paraná, MOURA (1986) relatou que no reservatório de Promissão-SP, a curvina vem se destacando como um dos principais recursos pesqueiros da região. Nos levantamentos realizados antes da formação do reservatório de Itaipu, sua participação na pesca experimental era de 2,1% (ITAIPU BINACIONAL, 1981). Após o represamento, a frequência tem aumentado de 9% em 1984-85, para 15% em 1986-87 (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1989). Atualmente, é a terceira espécie na produção pesqueira comercial do reservatório (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990a e 1990b). Segundo AGOSTINHO *et al.* (1989), no reservatório de Itaipu a produção pesqueira comercial no período de 1985-86, foi de aproximadamente 370 toneladas anuais.

DOURADO (1976) verificou que na pesca de *P. squamosissimus* nos açudes

do nordeste, feita com rede de emalhar, foram capturados exemplares nas faixas de 16,0 a 23,0cm para malha de 6,0cm, e de 19,0 a 26,0cm para malha de 7,0cm, ao nível de 50% da curva de seletividade. No reservatório de Bariri, no rio Tietê-SP, MOTA *et al.* (1984) verificaram que para preservar os indivíduos sexualmente imaturos, devem ser empregadas redes de emalhar de 5,5cm (nós adjacentes). No entanto, no reservatório de Promissão, Tietê-SP, CRUZ *et al.* (1990) verificaram que redes com malhagens de até 7,0cm (nós adjacentes) capturavam indivíduos jovens, recomendando a utilização de redes a partir de 8,0cm. No reservatório de Itaipu, os comprimentos totais cuja probabilidade mínima de captura nas redes de espera é de 50% foram estimados entre os seguintes tamanhos mínimos e máximos: malha 6, de 19,2 a 25,7cm; malha 8, de 26,2 a 32,5cm; e malha 10, de 33,5 a 39,9cm (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987).

3.4.-Revisão bibliográfica de *Catathyridium jenynsii*

A espécie *C. jenynsii* é conhecida popularmente no reservatório de Itaipu como linguado, e foi identificada inicialmente, com base em descrições desatualizadas, como sendo *Achirus jenynsii* (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987). Assim, no rio Paraná médio e inferior, RINGUELET *et al.* (1967) registraram a ocorrência de apenas duas espécies: *A. lineatus* e *A. jenynsii*, recebendo também os nomes de linguado de rio, arumaçá, solha. Para os rios de La Plata e Paraguai, FOWLER (1954) registrou apenas a ocorrência de *A. errans* e *A. jenynsii*, conhecidas popularmente como linguado ou pira-quiguá. No alto rio Paraná, GODOY (1986) utilizou o termo linguado de rio para um exemplar identificado por ele como *A. lineatus*, capturado nas proximidades de Ilha Grande (PR). No entanto, nas pescas experimentais realizadas nesta área, foram capturados apenas exemplares de *C. jenynsii* (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990a). Por

outro lado, no baixo rio Tocantins, SANTOS *et al.* (1984) registraram a espécie *A. achirus*, conhecida vulgarmente na região por solha, soia e chula.

Segundo RINGUELET *et al.* (1967), os representantes da ordem Pleuronectiformes são tipicamente marinhos, com escassos representantes em águas continentais. A espécie *A. jenynsii* distribui-se pelo rio de la Plata, rio Uruguai médio até Salto Grande, além dos rios Paraguai, Purus, Juruá e Amazonas (RINGUELET *et al.*, 1967 e FOWLER, 1954). GODOY (1987) também descreveu a ocorrência de *A. jenynsii* em rios costeiros catarinenses, como o rio Itajaí-Açu em Blumenau. Com a construção do reservatório de Itaipu, os linguados que antes só ocorriam a jusante de Sete Quedas passaram a ocupar uma nova área a montante do reservatório. Atualmente, sua presença é registrada nas lagoas marginais localizadas nas proximidades de Porto Rico-PR (FUEM/FINEP, 1989).

Segundo RINGUETE *et al.* (1967), este linguado é comestível, no entanto, não é pescado para o consumo comercial. No reservatório de Itaipu, a produção pesqueira do linguado durante o período de janeiro a dezembro/88 foi de 6.577kg, correspondendo a 0,4% do total capturado na pesca comercial (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990a).

No rio Tocantins outra espécie de linguado (*Achirus achirus*) vive geralmente em região bentônica, camuflada sobre o substrato e parcialmente cobertas por areia, alimentando-se de pequenos organismos que vivem no fundo. Cresce até o tamanho aproximado de 21,0cm (SANTOS, 1984).

4.-MATERIAL E MÉTODOS

4.1.-Larvas de Peixes

As amostras de larvas de peixes foram capturadas em 26 campanhas de coletas realizadas pelo projeto "Ecologia de Populações de Peixes no Reservatório de Itaipu, nos primeiros anos de sua formação" (7ª e 8ª etapas), desenvolvidas pelo Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura da Universidade Estadual de Maringá (NUPELIA/UEM).

A área de pesquisa cobriu uma ampla região, abrangendo, especialmente, as áreas cobertas pelas águas do reservatório no lado brasileiro e seus tributários.

4.1.1.-Estações de amostragens

Ao longo da área de influência do reservatório de Itaipu, foram demarcadas 38 estações de amostragens (Fig. 01), para coleta de larvas e dados ambientais, assim distribuídas:

| Localização | Número de estações |
|---------------------|---------------------------|
| Reservatório | 34 |
| Tributário | 4 |
| Total | 38 |

4.1.2.-Periodicidade de amostragem

As amostragens foram realizadas mensalmente, durante 26 meses consecutivos, entre março de 1988 e abril de 1990, como mostra o quadro a seguir:

| Campanha | Período |
|-----------------|--------------------|
| 1 ^a | março de 1988 |
| 2 ^a | abril de 1988 |
| 3 ^a | maio de 1988 |
| 4 ^a | junho de 1988 |
| 5 ^a | julho de 1988 |
| 6 ^a | agosto de 1988 |
| 7 ^a | setembro de 1988 |
| 8 ^a | outubro de 1988 |
| 9 ^a | novembro de 1988 |
| 10 ^a | dezembro de 1988* |
| 11 ^a | janeiro de 1989 |
| 12 ^a | fevereiro de 1989* |
| 13 ^a | março de 1989 |
| 14 ^a | abril de 1989 |
| 15 ^a | maio de 1989* |
| 16 ^a | junho de 1989 |
| 17 ^a | julho de 1989 |
| 18 ^a | agosto de 1989 |
| 19 ^a | setembro de 1989* |
| 20 ^a | outubro de 1989 |
| 21 ^a | novembro de 1989 |
| 22 ^a | dezembro de 1989 |
| 23 ^a | janeiro de 1990 |
| 24 ^a | fevereiro de 1990 |
| 25 ^a | março de 1990 |
| 26 ^a | abril de 1990 |

Nos meses assinalados com asterisco (*), foram realizadas campanhas de variação nictemeral na estação 18, localizada no refúgio biológico de Santa Helena, com duração de 24 horas (amostragem a cada 3 horas),.

4.1.3.-Coleta de dados abióticos

Antes de se efetuar as coletas do material biológico em cada estação, amostras de água foram coletadas com auxílio de uma garrafa de Van Dorn, com

capacidade de 1,5 litros. Imediatamente após as coletas, as amostras foram levadas para o "laboratório de campo", onde se determinaram os valores de pH, oxigênio dissolvido (mg/l) e condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$). O pH foi obtido com auxílio de um pHmetro portátil. As concentrações de oxigênio dissolvido foram determinadas utilizando-se o "método de Winkler", modificado por GOLTERMAN *et al.* (1978). Para as medidas da condutividade elétrica utilizou-se um condutivímetro portátil. Os dados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) foram obtidos diretamente no local de coleta utilizando-se um termômetro de mercúrio com escala interna. A profundidade local foi medida apenas em algumas estações de amostragem.

4.1.4.-Coleta de larvas

Para a coleta das amostras de superfície utilizou-se uma rede de plâncton do tipo cônico-cilíndrica (Fig. 02), com malhagem de 0,5mm, rebocada por um cabo principal preso à boca. A rede, com um comprimento de 150cm, das quais a parte cilíndrica compreendia 60cm e a cônica 90cm, apresenta na extremidade desta última um copo de PVC, onde as amostras foram concentradas. À boca da rede, com diâmetro de 0,37m, foi acoplado um "Flowmeter" para medir a vazão da água, que com a área da secção, foi utilizada para estimar o volume de água filtrada.

A rede cônico-cilíndrica, por apresentar uma grande eficiência de filtração, reduz o problema de entupimento e fuga das larvas maiores, podendo ser operada a uma velocidade maior e por um tempo mais prolongado (UNESCO, 1968). Os arrastos foram horizontais, e realizadas aproximadamente a 20cm da superfície, com duração de 10 minutos, a baixa velocidade, sempre no período noturno.

O material biológico procedente das coletas foi fixado imediatamente em solução de formol comercial diluído a 4%, neutralizado com carbonato de cálcio, e em seguida acondicionado em frascos de polietileno com capacidade de 500ml.

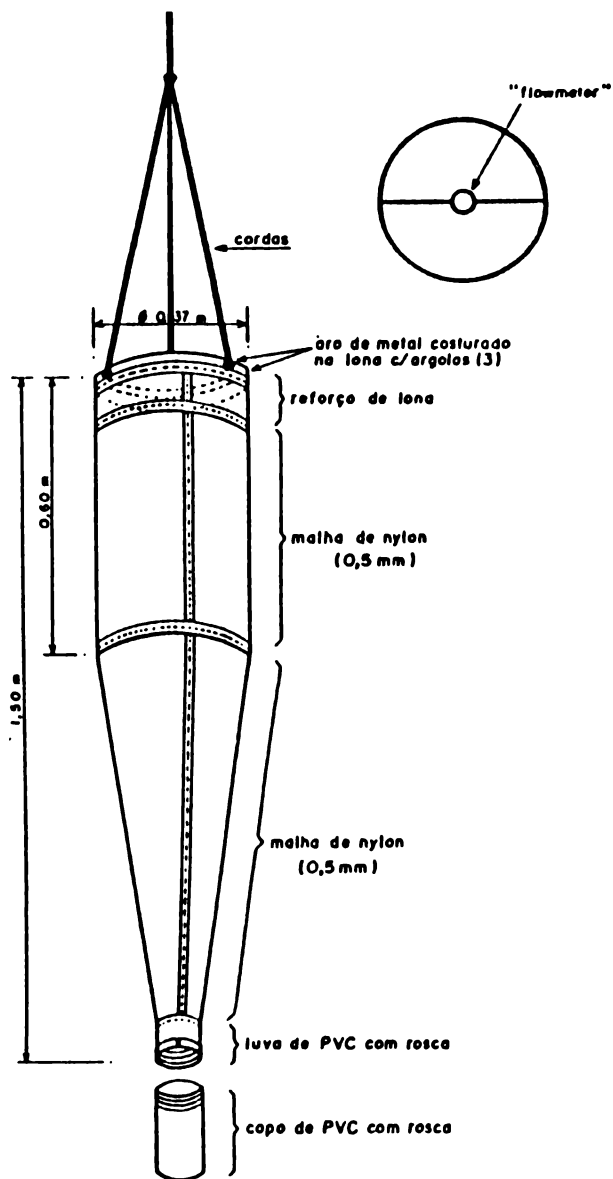


Figura 02- Desenho esquemático da rede cônico-cilíndrica utilizada nas amostragens de ictioplâncton.

4.1.5.-Tratamento das amostras

As amostras conduzidas ao laboratório de Ictioplâncton do NUPELIA/UEM, passaram pelos seguintes tratamentos: a) "triagem" de ovos e larvas de peixes sob microscópio estereoscópico, com aumento de 10x, utilizando placa de Bogorov; b) separação específica das larvas de peixes do conjunto; c) análise detalhada do

material, como identificação a níveis genéricos e específicos dos exemplares, mediante a obtenção das seqüências de desenvolvimento; **d)** morfometria, contagem de caracteres merísticas, diafanizações e desenhos das séries de desenvolvimento morfológico.

As larvas foram divididas em três estágios, seguindo a seqüência de desenvolvimento da nadadeira caudal e seus elementos de suportes, segundo AHLSTROM & BALL (1954) e KENDALL *et al.* (1984): **1) Estágio de pré-flexão** - Estende-se desde a absorção total do saco vitelínico até o início de flexão da região terminal da notocorda; **2) Estágio de flexão** - Estende-se desde o início até a completa flexão da região terminal da notocorda; **3) Estágio de pós-flexão** - Estende-se desde o término de flexão da notocorda até a formação dos elementos que suportam os raios da nadadeira caudal. Após a fase larval, considerou-se ainda uma fase **juvenil**, caracterizada por grandes mudanças na forma do corpo e no padrão de pigmentação. Nesta fase completa-se a formação dos raios das nadadeiras.

Foi utilizada a série de desenvolvimento, segundo AHLSTROM & MOSER (1976) na identificação das larvas coletadas no plâncton. Esta técnica consiste em obter uma seqüência de indivíduos nos diferentes estágios, desde o adulto até a larva recém-eclodida.

Dentre os caracteres utilizados na identificação das larvas, foram considerados: a forma do corpo, presença de barbilhões, a seqüência de formação das nadadeiras, formação de espinhos nas nadadeiras e a posição relativa da abertura anal em relação ao corpo. Por outro lado, foram utilizados, também, os dados merísticos vértebras/miômeros e os raios das nadadeiras. As técnicas de coloração e diafanização foram aplicadas para auxiliar na identificação. Os métodos de diafanização utilizados foram os descritos por TAYLOR (1967) e DINGERKUS & UHLER (1977), modificado por POTTHOFF (1984).

A morfometria foi realizada com o auxílio de ocular micrométrica acoplada ao microscópio estereoscópico, para a descrição do desenvolvimento larval. As terminologias seguem aquelas definidas por AHLSTROM *et al.* (1976): 1) **Comprimento Padrão (CP)**: distância da ponta do focinho até a extremidade final da notocorda, nas larvas de pré-flexão e flexão, até a margem posterior dos ossos hipurais no estágio de pós-flexão; 2) **Comprimento Pré-Anal (CA)**: distância medida ao longo da linha longitudinal mediana ao corpo, da ponta do focinho até a linha vertical passando pela margem posterior do ânus; 3) **Comprimento da Cabeça (CB)**: distância da ponta do focinho até a margem posterior do operculo; 4) **Diâmetro do Olho (DO)**: diâmetro da área pigmentada, medida longitudinalmente; 5) **Altura do Corpo (AC)**: distância vertical entre a margem dorsal e ventral do corpo, anterior à base da nadadeira peitoral; 6) **Comprimento Pré-Dorsal (CD)**: distância medida ao longo da linha longitudinal mediana ao corpo, desde a ponta do focinho até a linha vertical, passando pelo início da nadadeira dorsal; 7) **Comprimento do Focinho (CF)**: distância entre a ponta do focinho e a margem anterior do olho; 8) **Comprimento da Maxilar (CM)**: distância medida entre a ponta do pré-maxilar e a margem posterior do maxilar; 9) **Distância Pré-Orbital (PO)**: distância entre a borda superior do olho esquerdo e o topo da cabeça (apenas nos linguados).

Na análise morfométrica foram feitos estudos de correlação: a) entre as medidas de comprimento da cabeça, pré-anal, pré-dorsal e altura do corpo em relação ao comprimento padrão; b) entre as medidas de comprimento do focinho, do maxilar, da borda do olho e diâmetro do olho em relação ao comprimento da cabeça.

A proporção corporal das larvas foi descrita conforme as categorias propostas por LEIS & TRNSKI (1989):

- 1) **Altura do corpo em função do comprimento padrão.**

| | |
|--------------------|-----------------------|
| Muito Longo | AC < 10% CP |
| Longo | AC 10 - 20% CP |
| Moderado | AC 20 - 40% CP |
| Alto | AC 40 - 70% CP |
| Muito Alto | AC > 70% CP |

- 2) **Comprimento da cabeça em função do comprimento padrão.**

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Cabeça pequena | CB < 20% CP |
| Cabeça moderada | CB 20 - 33% CP |
| Cabeça grande | CB > 33% CP |

- 3) **Diâmetro do olho em função do comprimento da cabeça**

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Olho pequeno | DO < 25% CB |
| Olho moderado | DO 25 - 33% CB |
| Olho grande | DO > 33% CB |

A abundância foi estimada em número de larvas por 10 metros cúbicos de água filtrada (nº larvas/10m³), baseando-se no trabalho de TANAKA (1973), modificado. O volume de água filtrada foi estimado pela seguinte fórmula:

$$V = a \cdot n \cdot f$$

onde: V = Volume de água filtrada (m³);
a = Área da boca da rede (m²);
n = Número de rotações do "Flowmeter" (R);
f = Fator de calibração do "Flowmeter" (m/R).

O número de larvas por 10m³, foi obtido a partir da seguinte expressão:

$$Y = (X / V) \cdot 10$$

onde: Y = número de larvas por 10m³;
X = número de larvas coletadas;
V = volume de água filtrada pela rede.

Uma vez estimada a abundância de larvas por 10m³, foram plotados em mapas os valores atribuídos a cada estação onde ocorreram larvas de peixes, e definidas as categorias de abundância, conforme a escala a seguir:

| Número de larvas/10m ³ | Categorias de abundância |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 0,1 - 1,0 | Pequena |
| 1,1 - 10,0 | Média |
| 10,1 - 100,0 | Grande |
| + 100,0 | Excepcional |

Foi calculada a densidade relativa de larvas por subárea, através da seguinte expressão:

$$D = C / B$$

onde: D = densidade relativa por subárea (larvas/10m³);

C = número total de larvas coletadas na subárea;

B = número de estações positivas na subárea.

O coeficiente de afinidade entre larvas foi calculado para as espécies mais abundantes, utilizando o coeficiente de FAGER (1963) e LONGHURST (1964), conforme segue:

$$CA = A / \sqrt{a \cdot b} - 1/2 \cdot \sqrt{b}$$

onde: CA = Coeficiente de afinidade;

A = número de estações onde as espécies a e b estão juntas;

a = número de estações que contêm a espécie a;

b = número de estações que contêm a espécie b.

Sendo $b \geq a$; e assumindo que o coeficiente de afinidade existe entre as

espécies, para o qual a expressão tem valor $\geq 0,5$.

Para determinar a coexistência espacial das espécies, foi utilizado o número de estações em que elas estavam juntas, levando-se em consideração a espécie mais abundante durante o período.

O período de recrutamento larvário foi determinado através do deslocamento da moda em estágios larvais sucessivos (frequência de classe de comprimento).

4.2.-Ciclo reprodutivo

4.2.1.-Subáreas de amostragens

Foram amostrados exemplares capturados por pescadores profissionais pertencentes às colônias Z-12 (Foz do Iguaçu), Z-13 (Guaíra) e Z-15 (Marechal Cândido Rondon), que atuam na área de influência do reservatório de Itaipu. Foram demarcadas 12 subáreas (Fig. 01), segundo as características fisiográficas da região, presença de grandes tributários e concentrações de pescadores, conforme segue:

| Subáreas de pesca | |
|-------------------|---------------------------|
| I | Santa Terezinha de Itaipu |
| II | São Miguel do Iguaçu |
| III | São José do Itavó |
| IV | Vila Celeste |
| V | Santa Helena |
| VI | Entre Rios |
| VII | Pato Bragado |
| VIII | Porto Mendes |
| IX | Arroio Guaçu |
| X | Oliveira Castro |
| XI | São João |
| XII | Guaíra |

4.2.2. Coletas de dados da pesca comercial

Os dados de produção pesqueira foram obtidos de pescadores profissionais que atuam na pesca comercial da região. As capturas diárias por espécie foram registradas por 25 amostradores distribuídos ao longo do reservatório e incumbidos de distribuir, orientar o preenchimento e receber as fichas de produção mensal (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987).

Em cada subárea, foi amostrada, mensalmente, a captura total de um pescador que representasse a composição na região. Juntamente com os exemplares capturados, foram anotados dados sobre área de pesca, esforço e período de exposição dos aparelhos de coleta. De cada exemplar, após a identificação, foram anotados dados de: comprimento total (CT) e padrão (CP); o sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal, que foram determinados macroscopicamente com base em características relacionadas a cor, transparência, vascularização superficial, flacidez e, no caso dos ovários, a visualização dos ovócitos.

4.2.3.-Análise dos dados da pesca comercial

A época e o local de reprodução foram determinados através da análise de distribuição espacial e temporal dos estágios de maturação gonadal, obtidos da escala de maturação elaborada para cada espécie, conforme FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL (1987) e VAZZOLER (1981).

4.3.-Recursos Computacionais

Na elaboração dos textos, gráficos, tabelas e processamento dos dados, foram utilizados os seguintes programas: FoxPro (Banco de dados e programa), Licença

SXD 177710; Word 4 (Processador de texto), Licença 034099P-400; SuperCalc 5 (Planilha eletrônica), Licença 02.2005 1/07138.9; Harvard Graphic, Licença SP 030-02741 e Word for Windows (Processador de Texto), licença M11 3647 XCBEC Z.

5.-RESULTADOS

5.1.-Características físicas e químicas das áreas.

Alguns parâmetros físicos e químicos da área de amostragem, tomados por ocasião das coletas do ictioplâncton no reservatório de Itaipu, têm seus valores médios anuais e variações apresentados a seguir:.

5.1.1.-Temperatura da água (°C).

As temperaturas obtidas em todas as estações amostradas variaram entre a mínima de 16,3°C e a máxima de 33,4°C, registradas à superfície do reservatório (Tab. 01 e Fig. 03).

Tabela 01. Valores médios mensais, desvio padrão, máximo e mínimo da temperatura da água (°C.) do reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | n | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|---------|----|-------|---------------|--------|--------|
| Mar 88 | 34 | 29,49 | 0,8571 | 28,0 | 31,5 |
| Abr 88 | 34 | 28,03 | 1,4817 | 21,9 | 29,2 |
| Mai 88 | 34 | 23,19 | 1,3551 | 20,0 | 25,2 |
| Jun 88 | 34 | 20,40 | 0,7652 | 19,1 | 21,6 |
| Jul 88 | 34 | 19,83 | 1,3366 | 16,4 | 21,9 |
| Ago 88 | 34 | 19,88 | 0,5209 | 19,0 | 21,0 |
| Set 88 | 34 | 22,74 | 0,9961 | 20,0 | 24,2 |
| Out 88 | 34 | 24,60 | 0,8307 | 23,4 | 27,0 |
| Nov 88 | 34 | 28,09 | 0,9526 | 26,0 | 30,1 |
| Dez 88 | 34 | 29,21 | 1,0931 | 27,0 | 31,5 |
| Jan 89 | 34 | 29,49 | 1,0788 | 27,5 | 31,5 |
| Fev 89 | 34 | 29,51 | 0,6795 | 28,2 | 31,1 |
| Mar 89 | 34 | 29,81 | 1,2654 | 26,1 | 32,5 |
| Abr 89 | 34 | 28,37 | 1,0585 | 26,2 | 30,4 |
| Mai 89 | 34 | 23,85 | 0,7656 | 21,8 | 25,4 |
| Jun 89 | 34 | 20,87 | 0,4225 | 19,9 | 21,7 |
| Jul 89 | 34 | 18,57 | 0,7676 | 16,3 | 19,7 |
| Ago 89 | 34 | 20,25 | 0,7593 | 18,4 | 21,5 |
| Set 89 | 34 | 21,42 | 0,8213 | 19,1 | 22,6 |
| Out 89 | 34 | 23,81 | 1,0516 | 21,4 | 26,1 |
| Nov 89 | 34 | 26,01 | 0,9725 | 24,6 | 28,7 |
| Dez 89 | 34 | 30,13 | 0,9428 | 28,4 | 31,8 |
| Jan 90 | 34 | 28,43 | 1,7139 | 24,4 | 30,2 |
| Fev 90 | 34 | 30,81 | 1,1797 | 28,3 | 33,4 |
| Mar 90 | 34 | 31,00 | 0,7192 | 30,0 | 32,4 |
| Abr 90 | 34 | 26,76 | 0,7959 | 25,0 | 27,8 |

Os valores médios oscilaram entre a mínima de 18,6°C, em julho/89, e a máxima de 31,0°C, em março/90. Ocorreu uma nítida variação sazonal da temperatura, ao longo dos dois anos. Os menores valores foram registrados entre os meses de maio a setembro, e os mais elevados, de novembro a março.

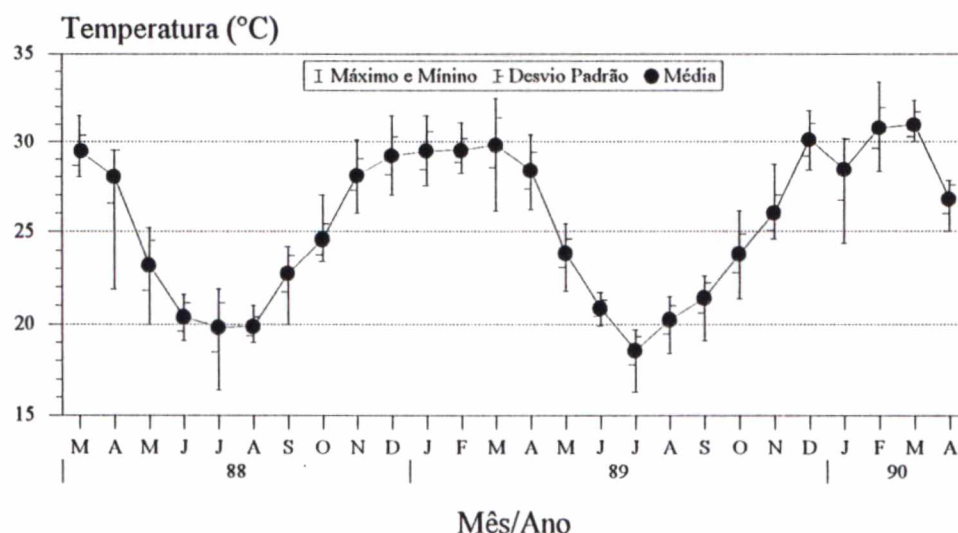


Figura 03. Distribuição mensal dos valores médios, desvio padrão e máximo e mínimo da temperatura da água (°C) no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.1.2.-Oxigênio Dissolvido (mg/l).

Os valores de oxigênio dissolvido variaram entre a mínima de 3,60 mg/l e a máxima de 14,38 mg/l, registrados à superfície do reservatório. Os valores médios mensais (Tab. 02 e Fig. 04) oscilaram entre 5,49 mg/l, em fevereiro/89 e 10,48 mg/l, em agosto/88, com valores baixos entre janeiro e março/89.

Tabela 02. Valores médios mensais, desvio padrão, máximo e mínimo de Oxigênio Dissolvido na água (mg/l) do reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | n | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|---------|----|-------|---------------|--------|--------|
| Mar/88 | - | - | - | - | - |
| Abr/88 | - | - | - | - | - |
| Mai/88 | 33 | 9,89 | 1,3649 | 8,36 | 14,38 |
| Jun/8 | 33 | 8,93 | 0,7192 | 7,12 | 10,47 |
| Jul/88 | 32 | 9,97 | 0,9188 | 8,28 | 11,25 |
| Ago 88 | 34 | 10,48 | 0,8618 | 9,46 | 13,90 |
| Set 88 | 32 | 9,54 | 0,7843 | 8,75 | 11,93 |
| Out 88 | 34 | 9,87 | 1,0823 | 8,31 | 12,50 |
| Nov 88 | 34 | 9,14 | 0,9381 | 7,54 | 11,03 |
| Dez 88 | 33 | 8,87 | 2,6003 | 5,07 | 13,85 |
| Jan 89 | 34 | 6,91 | 1,6579 | 4,52 | 10,23 |
| Fev 89 | 34 | 5,49 | 0,5842 | 4,69 | 7,50 |
| Mar 89 | 33 | 5,71 | 0,9228 | 3,60 | 7,56 |
| Abr 89 | 34 | 8,34 | 0,6826 | 7,13 | 9,94 |
| Mai 89 | 34 | 9,04 | 0,8355 | 5,95 | 10,22 |
| Jun 89 | 34 | 8,81 | 0,9843 | 6,33 | 11,45 |
| Jul 89 | 33 | 9,40 | 0,4815 | 8,87 | 11,15 |
| Ago 89 | 34 | 9,12 | 0,5783 | 8,52 | 10,61 |
| Set 89 | 34 | 9,33 | 0,5568 | 8,70 | 11,30 |
| Out 89 | 34 | 9,11 | 0,6804 | 7,84 | 10,88 |
| Nov 89 | 34 | 9,21 | 0,6124 | 8,33 | 11,32 |
| Dez 89 | 32 | 9,59 | 1,1639 | 8,21 | 12,89 |
| Jan 90 | 34 | 9,11 | 0,9982 | 7,80 | 12,61 |
| Fev 90 | 33 | 8,34 | 1,2863 | 6,57 | 13,20 |
| Mar 90 | 34 | 9,22 | 1,1174 | 7,27 | 12,13 |
| Abr 90 | 33 | 8,57 | 1,3092 | 7,28 | 13,45 |

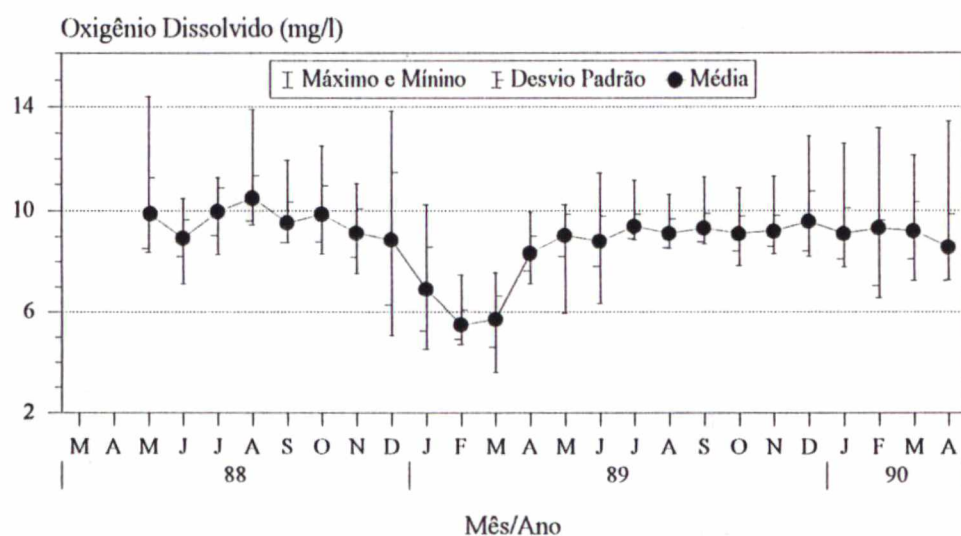


Figura 04. Distribuição mensal dos valores médios, desvio padrão e máximo e mínimo do oxigênio dissolvido na água (mg/l) no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.1.3.-pH.

Os valores de pH variaram de 6,19 a 9,45 à superfície do reservatório (Tab. 03 e Fig. 05).

Tabela 03. Valores médios mensais, desvio padrão, máximo e mínimo do pH da água do reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | n | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|---------|----|-------|---------------|--------|--------|
| Mar/88 | 34 | 7,92 | 0,4719 | 7,20 | 8,76 |
| Abr/88 | - | - | - | - | - |
| Mai/88 | 34 | 7,15 | 0,2417 | 6,32 | 7,64 |
| Jun/88 | 34 | 7,16 | 0,3119 | 6,19 | 7,90 |
| Jul/88 | 34 | 6,92 | 0,3482 | 6,20 | 7,76 |
| Ago 88 | 34 | 7,45 | 0,2660 | 7,01 | 8,11 |
| Set 88 | 34 | 7,68 | 0,4823 | 6,61 | 9,45 |
| Out 88 | 34 | 7,98 | 0,3847 | 7,09 | 8,96 |
| Nov 88 | 34 | 8,13 | 0,3302 | 7,64 | 8,89 |
| Dez 88 | 34 | 8,03 | 0,2767 | 7,57 | 8,89 |
| Jan 89 | 34 | 7,61 | 0,3949 | 6,89 | 8,39 |
| Fev 89 | 34 | 7,52 | 0,4450 | 7,01 | 9,13 |
| Mar 89 | 34 | 7,88 | 0,5609 | 7,20 | 9,41 |
| Abr 89 | 34 | 7,93 | 0,3201 | 7,35 | 8,88 |
| Mai 89 | 34 | 7,97 | 0,3729 | 7,57 | 9,03 |
| Jun 89 | 34 | 7,72 | 0,2393 | 7,50 | 8,61 |
| Jul 89 | 34 | 7,54 | 0,1466 | 7,27 | 7,97 |
| Ago 89 | 34 | 7,45 | 0,1990 | 7,14 | 7,88 |
| Set 89 | 34 | 7,46 | 0,2490 | 7,15 | 8,54 |
| Out 89 | 34 | 7,51 | 0,5261 | 6,24 | 8,96 |
| Nov 89 | 34 | 8,03 | 0,6412 | 6,57 | 9,42 |
| Dez 89 | 34 | 7,75 | 0,3369 | 7,24 | 8,65 |
| Jan 90 | 34 | 7,17 | 0,3587 | 6,29 | 8,38 |
| Fev 90 | 34 | 7,28 | 0,4710 | 6,75 | 8,92 |
| Mar 90 | 34 | 7,55 | 0,3542 | 7,08 | 8,54 |
| Abr 90 | 34 | 7,04 | 0,2158 | 6,76 | 7,65 |

Os valores médios mensais oscilaram entre o mínimo de 6,92, em Julho/88, e o máximo de 8,13, em Novembro/88. Durante o período, ocorreram oscilações sazonais, com diminuição gradativa dos valores nos meses de março, abril e maio, atingindo os menores valores em junho, julho e agosto, com aumento gradativo dos valores em setembro, outubro e novembro, declinando novamente entre os

meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

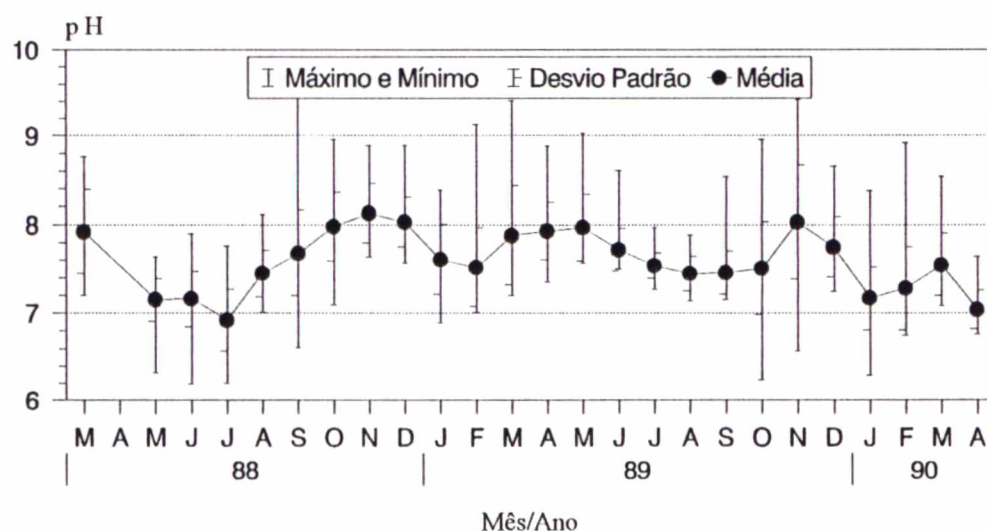


Figura 05. Distribuição mensal dos valores médios, desvio padrão e máximo e mínimo do pH da água no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.1.4.-Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

A condutividade elétrica nas estações amostradas variou entre a mínima de $41,0 \mu\text{S}/\text{cm}$ e a máxima de $133,00 \mu\text{S}/\text{cm}$, registradas à superfície do reservatório (Tab. 04 e Fig. 06). Os valores médios mensais não apresentaram grandes oscilações durante o período amostrado. O menor valor observado foi de $55,35 \mu\text{S}/\text{cm}$, em dezembro/89, e o maior foi de $70,87 \mu\text{S}/\text{cm}$, em fevereiro/89. Os resultados obtidos no reservatório de Itaipu mostraram uma grande amplitude de variação dos valores entre o máximo e mínimo, e uma pequena oscilação dos valores médios, não caracterizando, assim, nenhum padrão de variação sazonal.

Tabela 04. Valores médios mensais, desvio padrão, máximo e mínimo da Condutividade Elétrica da água ($\mu\text{S}/\text{cm}$) do reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | n | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|---------|----|-------|---------------|--------|--------|
| Mar 88 | - | - | - | - | - |
| Abr 88 | - | - | - | - | - |
| Mai 88 | 34 | 55,50 | 13,3898 | 41,0 | 104,0 |
| Jun 88 | 34 | 65,35 | 17,6925 | 50,0 | 133,0 |
| Jul 88 | 34 | 63,38 | 13,7533 | 36,0 | 104,0 |
| Ago 88 | 34 | 59,71 | 6,6357 | 50,0 | 84,0 |
| Set 88 | 34 | 63,18 | 12,2775 | 42,6 | 117,7 |
| Out 88 | 34 | 56,23 | 6,1921 | 51,0 | 85,6 |
| Nov 88 | 34 | 58,46 | 9,0927 | 52,4 | 92,8 |
| Dez 88 | 34 | 59,57 | 9,8821 | 51,7 | 102,7 |
| Jan 89 | 33 | 67,75 | 12,8161 | 37,7 | 107,2 |
| Fev 89 | 34 | 70,87 | 9,3812 | 56,7 | 96,2 |
| Mar 89 | 34 | 65,42 | 5,7492 | 55,5 | 83,5 |
| Abr 89 | 34 | 64,08 | 8,6460 | 54,2 | 100,5 |
| Mai 89 | 34 | 61,76 | 7,8678 | 52,0 | 90,6 |
| Jun 89 | 34 | 63,78 | 7,6592 | 55,1 | 95,3 |
| Jul 89 | 34 | 63,03 | 8,9628 | 54,9 | 107,0 |
| Ago 89 | 34 | 63,51 | 8,1508 | 55,7 | 100,6 |
| Set 89 | 34 | 60,51 | 11,6456 | 45,4 | 107,0 |
| Out 89 | 34 | 64,95 | 10,3923 | 53,4 | 110,0 |
| Nov 89 | 34 | 60,21 | 9,3023 | 49,0 | 100,0 |
| Dez 89 | 34 | 55,35 | 5,1457 | 49,0 | 74,0 |
| Jan 90 | 34 | 58,53 | 9,9491 | 50,0 | 98,0 |
| Fev 90 | 34 | 60,88 | 7,4702 | 50,0 | 87,0 |
| Mar 90 | 34 | 56,21 | 4,9298 | 44,0 | 71,0 |
| Abr 90 | 34 | 57,09 | 6,1419 | 52,0 | 84,0 |

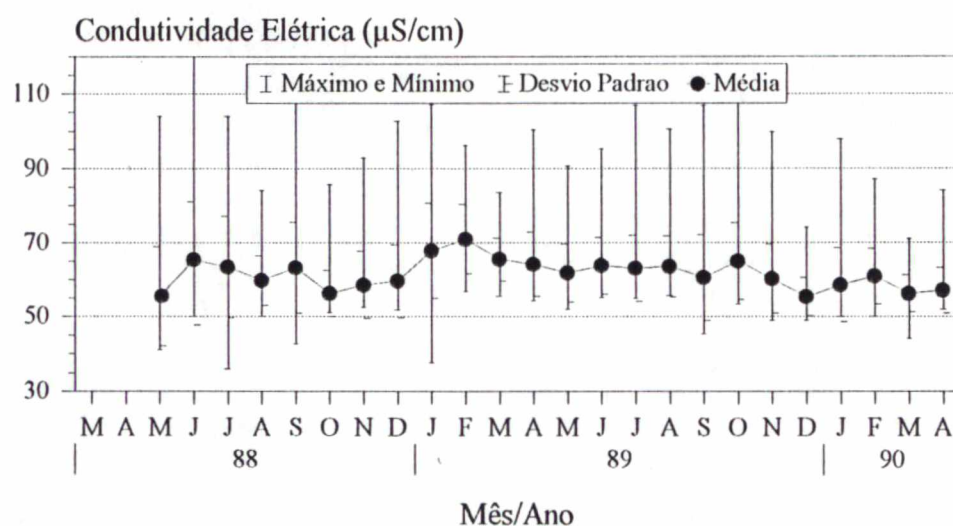


Figura 06. Distribuição mensal dos valores médios, desvio padrão e máximo e mínimo da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}/\text{cm}$) no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.2.-Desenvolvimento morfológico das larvas.

Através de levantamento bibliográfico realizado, não há registro, até o presente momento, das descrições sobre o desenvolvimento morfológico da fase inicial do ciclo de vida de *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1928), *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) e *Catathyrion jenynsii* (GÜNTHER, 1862), nas áreas de distribuição geográfica das espécies.

5.2.1.-Descrição das larvas de *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1829).

A descrição morfológica das larvas de *H. edentatus* está baseada em exemplares de tamanho compreendido entre 4,70 e 16,75mm de comprimento padrão (CP) (Figs. 07, 08, 09, 11 e 12), que enquadram os diferentes estágios de desenvolvimento da espécie.

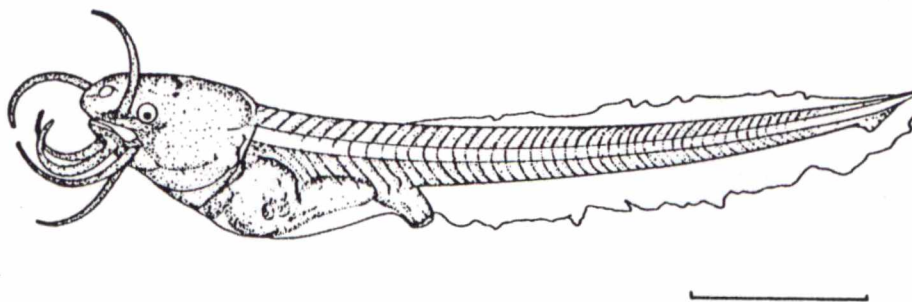


Figura 07. *Hypophthalmus edentatus* medindo 4,7mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 4,7mm CP (Fig. 07) apresenta a cabeça com formato ovalado estando na fase de pré-flexão; a boca e abertura opercular já se mostram bem definidas, com membranas operculares livres entre si, e os barbilhões maxilares e

mentonianos bem desenvolvidos. No corpo é possível observar a formação de miômeros e, por transparência, a notocorda. As regiões dorsal, caudal e anal estão circundadas por uma membrana transparente (nadadeira embrionária). Neste estágio ainda não se observam as nadadeiras dorsal e anal, enquanto a caudal se apresenta na fase inicial de formação. Os olhos são evidentes, porém, com pouca pigmentação. O ânus se apresenta bem definido e o intestino é relativamente curto, com poucas dobras. Nenhuma pigmentação no corpo foi observada nesta fase do desenvolvimento.

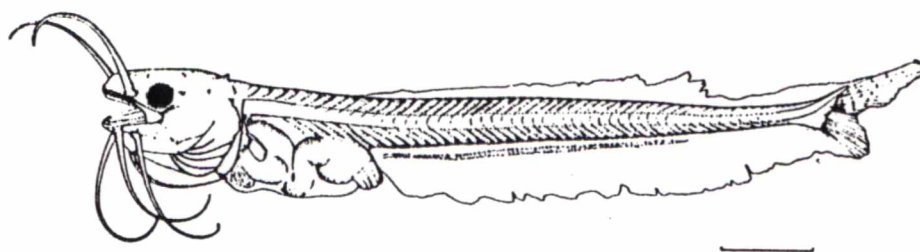


Figura 08. *Hypophthalmus edentatus* medindo 8,2mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva com 8,2mm CP (Fig. 08) apresenta-se na fase de flexão, pois a região terminal da notocorda encontra-se em processo de flexionamento. A cabeça se torna diferenciada do corpo, com as aberturas branquiais bem definidas. No corpo as segmentações se tornam bastante evidentes, com aproximadamente 55 miômeros, e a notocorda ainda é visível. A nadadeira embrionária se encontra presente nas regiões dorsal e ventral, porém, na região caudal está sendo substituída por raios da nadadeira, que se encontram em formação. Na região ventral observa-se a estrutura que dará origem aos raios da anal, mas não é verificado nenhum sinal da pélvica. A nadadeira peitoral se encontra na fase inicial de formação dos raios. Os olhos são pigmentados e bem evidentes. Há um

aumento nas dobras do intestino. Nenhum padrão de pigmentação no corpo da larva foi observado nesta fase de desenvolvimento.

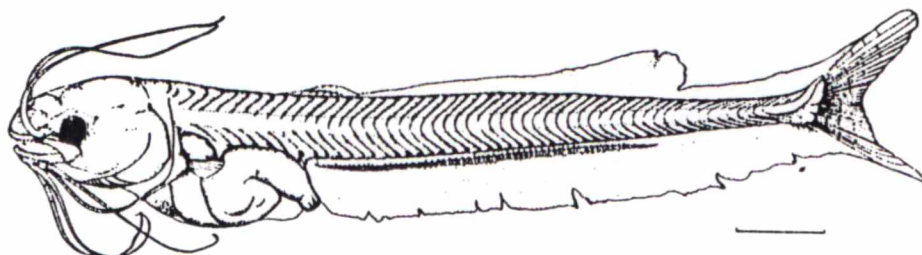


Figura 09. *Hypophthalmus edentatus* medindo 9,25mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 9,25mm CP (Fig. 09) está na fase de pós-flexão, onde a região terminal da notocorda se encontra flexionada e os elementos de suporte dos raios da nadadeira caudal formados. A forma do corpo não se modificou em relação ao estágio anterior. O número de segmentos no corpo está em torno de 50 a 56 miômeros (Fig. 10). A membrana transparente da região dorsal sofreu uma leve redução na parte anterior, surgindo uma pequena protuberância onde se originarão os raios da nadadeira dorsal. Na parte posterior aparece o contorno onde se originará a nadadeira adiposa. A nadadeira caudal ainda não está com o número de raios principais completo. Na região ventral, a membrana transparente ainda permanece como no estágio anterior, tornando-se evidente, no entanto, a estrutura de suporte dos raios da nadadeira anal. A nadadeira pélvica ainda está ausente, e a peitoral torna-se mais evidente com a formação dos raios. A boca apresenta-se na posição terminal, com uma série de pequenos dentes que são visíveis nas maxilas superior e inferior. Foi verificado um aumento nas dobras intestinais em relação ao estágio anterior.

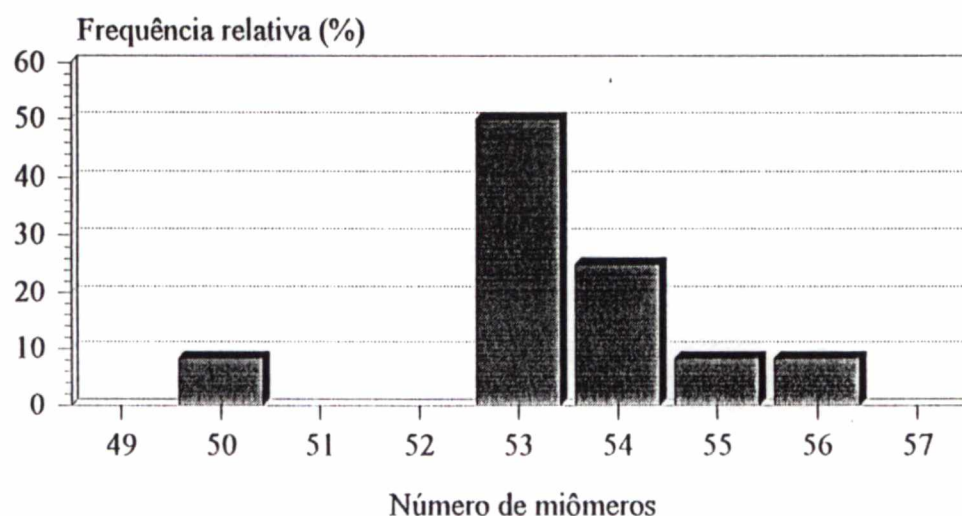


Figura 10. Frequência relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em função do número de miômeros.

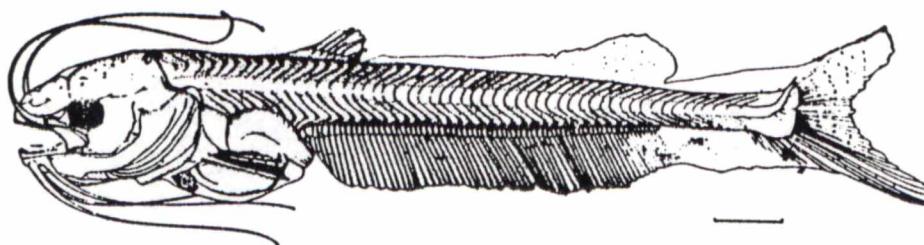


Figura 11. *Hypophthalmus edentatus* medindo 11,75mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 11,75mm CP (Fig. 11) está na fase final de pós-flexão, onde a nadadeira caudal já se encontra com o número de raios principais completo. Na nadadeira dorsal já se evidencia um total de 7 raios, e a parte posterior ainda se encontra envolta pela membrana transparente, que começa a se diferenciar acentuadamente para formar a adiposa. A nadadeira anal inicia a sua formação a partir do ânus em direção à cauda, em substituição à nadadeira embrionária, onde é possível contar aproximadamente 60 raios. A pélvica ainda não surgiu e a peitoral

está completamente formada, com um espinho ossificado e serrilhado no primeiro raio. No pré-opérculo surgem pequenos espinhos e os barbilhões se tornam proporcionalmente mais longos em relação à cabeça. Nesta fase foram observadas pigmentações esparsas sobre a cabeça e ao longo do corpo entre os miômeros.

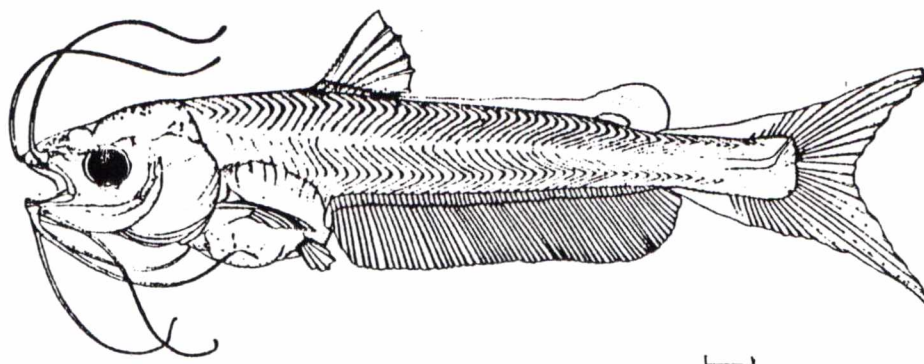


Figura 12. *Hypophthalmus edentatus* medindo 16,75mm CP
(Escala: 1,0mm).

O indivíduo juvenil de 16,75mm CP (Fig. 12) está com todos os raios das nadadeiras formados. A forma do corpo apresenta-se com toda característica de um adulto e praticamente todas as estruturas morfológicas e merísticas se encontram consolidadas. A nadadeira dorsal diferencia-se da fase anterior por apresentar um espinho ossificado e serrilhado no primeiro raio, semelhante ao encontrado na nadadeira peitoral no estágio anterior. A boca, localizada anteriormente, mantém as maxilas superior e inferior com pequenos denticulos, e o pré-opérculo apresenta ainda os espinhos mencionados no estágio anterior. Estas características desaparecem na fase adulta. As nadadeiras caudal, anal e peitoral estão formadas com o número de raios completo. A nadadeira adiposa também está formada e a membrana transparente limita-se a uma pequena secção entre as nadadeiras dorsal e caudal. A última estrutura morfológica a se diferenciar é a

nadadeira pélvica que se localiza na região anterior ao ânus. A pigmentação manteve o mesmo padrão, exceto a sua densidade que aumentou na região da cabeça e ao longo do corpo, nos miômeros.

5.2.2.-Desenvolvimento das larvas de *Hypophthalmus edentatus*.

O desenvolvimento das larvas de *H. edentatus* é relativamente rápido nos estágios de pré-flexão, flexão, pós-flexão e juvenil. A figura 13 mostra a proporção do comprimento da cabeça em função do comprimento padrão, nos estágios de pré-flexão e flexão, e se enquadra na categoria "cabeça pequena a moderada", com proporções variando entre 17 e 26%. Nos estágios de pós-flexão e juvenil, ela se torna proporcionalmente maior, enquadrando-se em "cabeça moderada", com proporções variando entre 20 e 27%. A relação linear entre o comprimento da cabeça e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = -0,3689 + 0,2515 \cdot X$ ($r = 0,9947$) (Tab.05 e Fig. 14).

Tabela 05. Dados de correlação entre o comprimento do corpo da larva de *Hypophthalmus edentatus*.

| Medidas (mm) | n | a | b | r |
|-----------------------|-----|---------|--------|--------|
| Comprimento da cabeça | 172 | -0,3689 | 0,2515 | 0,9947 |
| Altura do corpo | 172 | 0,2108 | 0,1523 | 0,9744 |
| Diâmetro do olho * | 78 | -0,0139 | 0,2058 | 0,9794 |
| Distância pré-dorsal | 76 | -0,2622 | 0,4042 | 0,9968 |
| Distância pré-anal | 76 | 0,2708 | 0,3655 | 0,9956 |

n = número de larvas; a = constante; b = coeficiente de regressão r = coeficiente de correlação linear de Pearson

* em relação à cabeça.

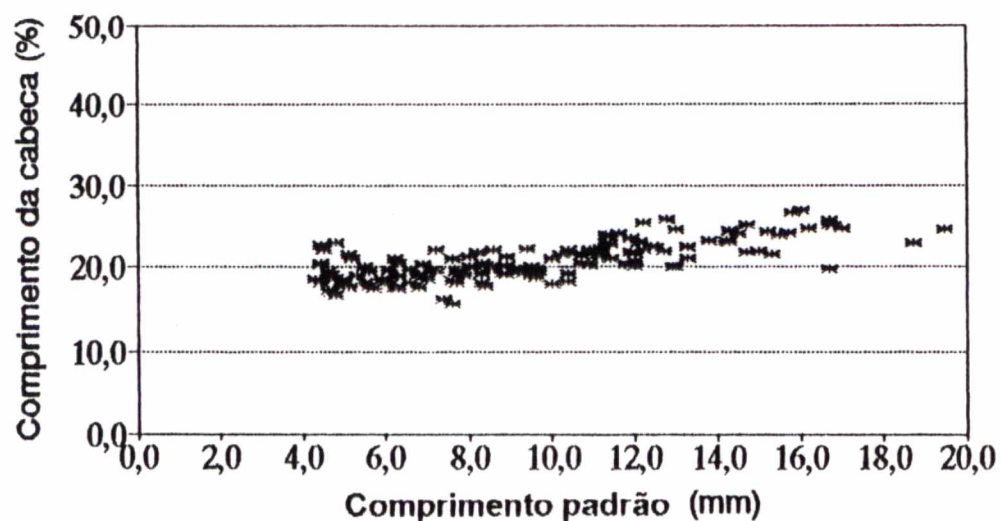


Figura 13. *Hypophthalmus edentatus*. Relação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

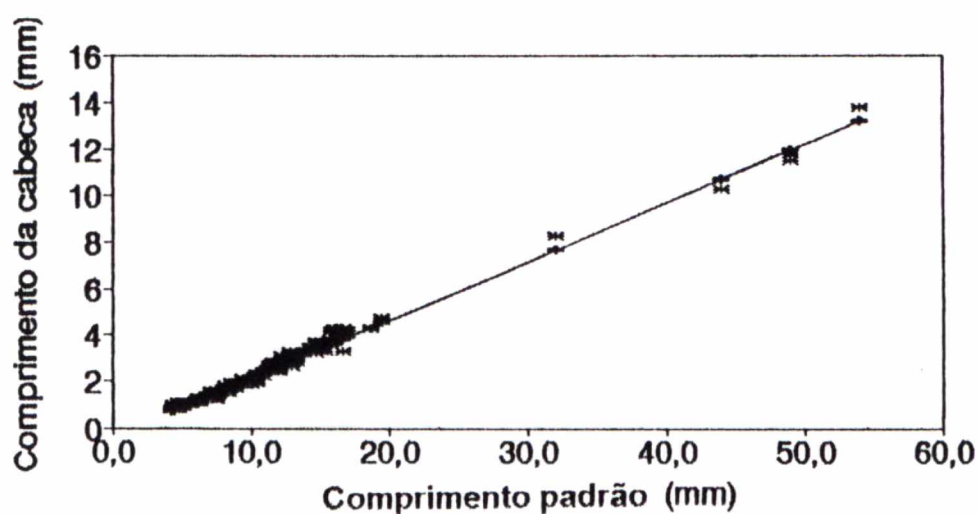


Figura 14. *Hypophthalmus edentatus*. Correlação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

Nas fases de pré-flexão, flexão e pós flexão, a altura do corpo das larvas se mantém proporcionalmente constante em relação ao comprimento do corpo, sendo classificado na categoria "corpo longo", com tamanho relativo variando entre 10 e 21% (média em 16%) (Fig. 15). A regressão linear entre a altura do corpo e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = 0,2108 + 0,1523 \cdot X$ ($r = 0,9744$) (Tab. 05 e Fig. 16).

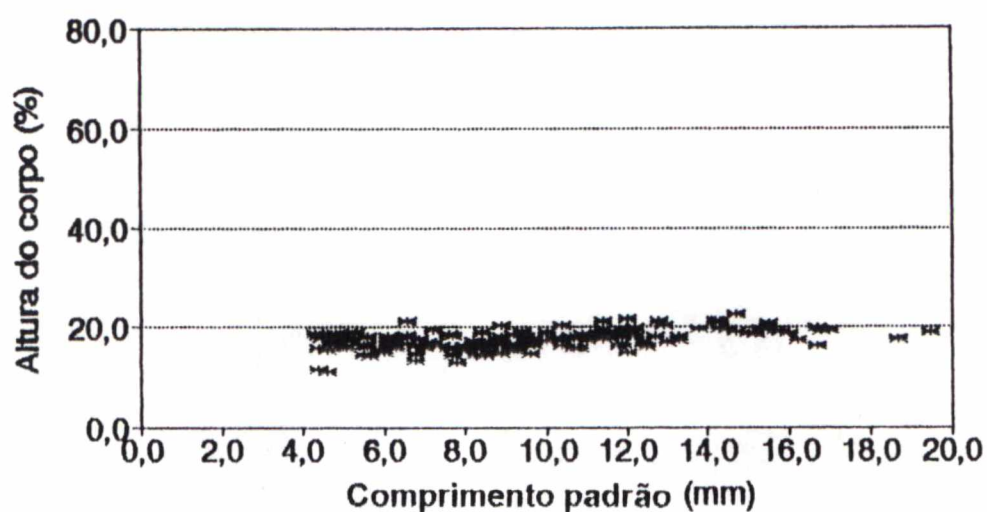


Figura 15. *Hypophthalmus edentatus*. Relação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

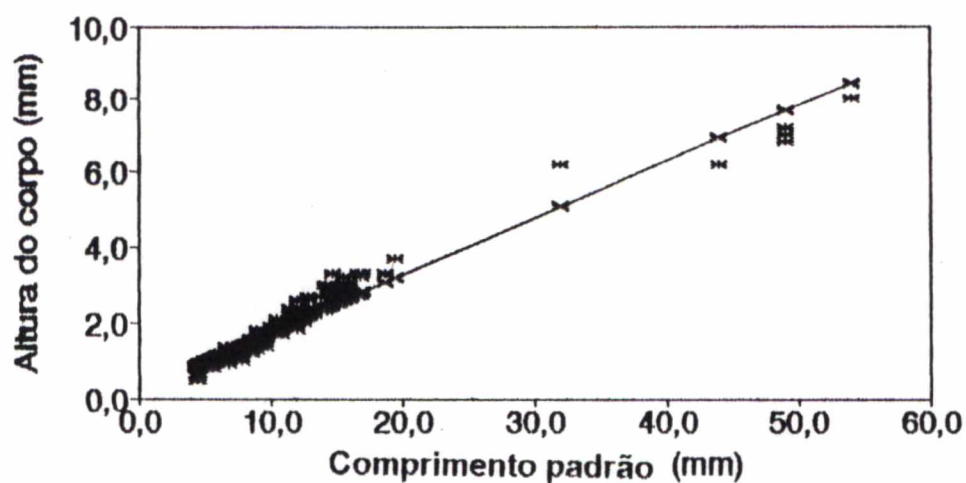


Figura 16. *Hypophthalmus edentatus*. Correlação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

O diâmetro do olho em função do comprimento da cabeça de *H. edentatus* apresentou variações entre 8 a 26% (média de 20%), enquadrando-se como espécie de "olho pequeno" (Fig. 17). No caso desta variável, o comprimento da cabeça sendo pequeno, a variação do diâmetro do olho é bem maior do que naquelas com comprimento da cabeça grande. A regressão linear do diâmetro do

olho em função do comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = -0,0139 + 0,2058 \cdot X$ ($r = 0,9704$) (Tab. 05 e Fig. 18).

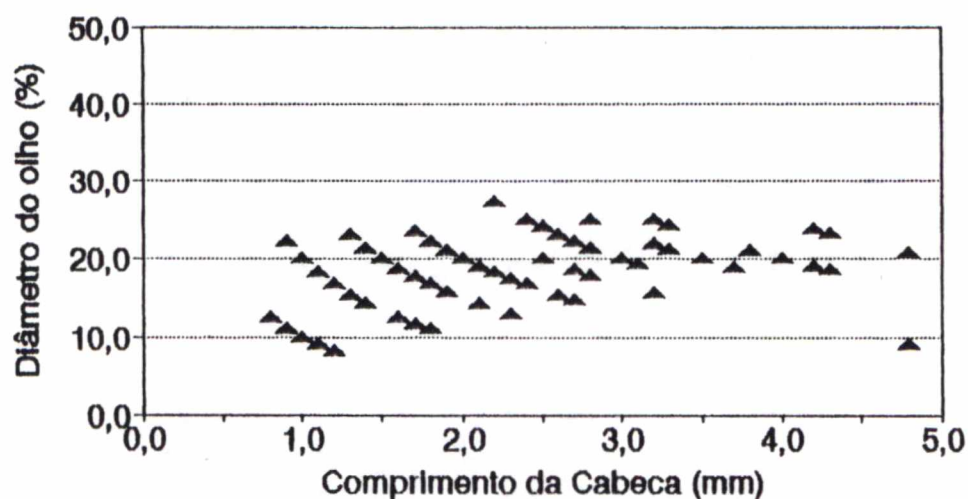


Figura 17. *Hypophthalmus edentatus*. Relação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

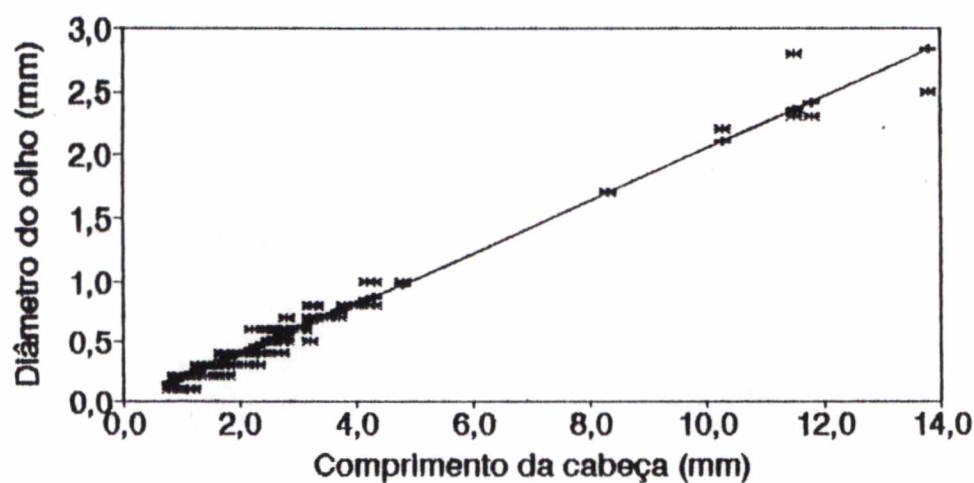


Figura 18. *Hypophthalmus edentatus*. Correlação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

A distância entre o focinho e o início da nadadeira dorsal (pré-dorsal) foi medida em exemplares com comprimento acima de 9,0mm, na fase de pós-flexão e juvenil. Nesses indivíduos, a proporção corporal entre a distância pré-dorsal e o

comprimento do corpo variou entre 35 a 42% (Fig. 19). A regressão linear entre a distância pré-dorsal e o comprimento do corpo é expressa pela equação $Y = -0,2622 + 0,4042 \cdot X$ ($r = 0,9969$) (Tab 05 e Fig. 20).

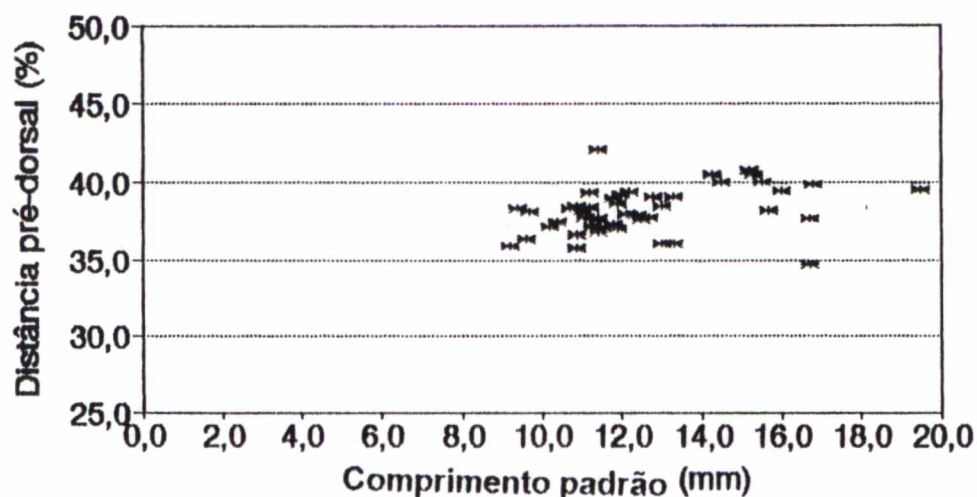


Figura 19. *Hypophthalmus edentatus*. Relação entre a distância pré-dorsal e comprimento padrão.

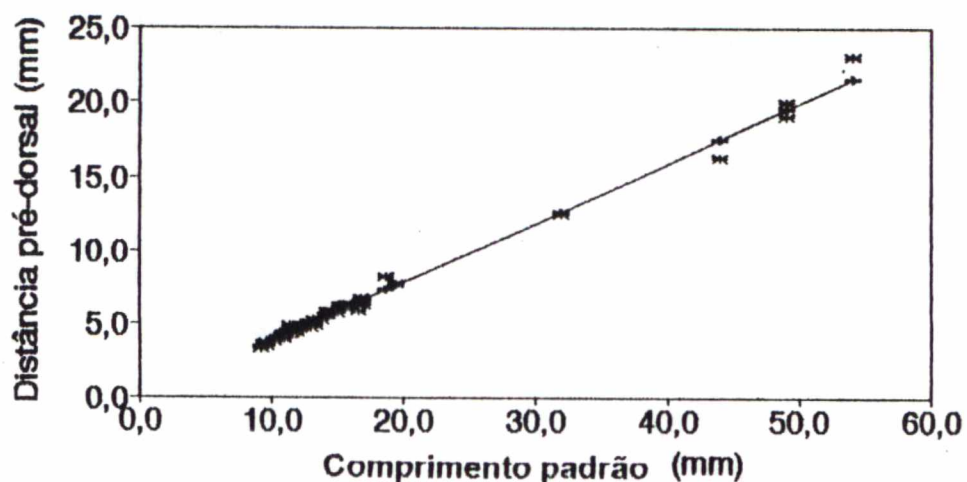


Figura 20. *Hypophthalmus edentatus*. Correlação entre a distância pré-dorsal e comprimento padrão.

Embora os raios moles só comecem a se desenvolver ao redor de 9,0mm, só foi possível medir a distância pré-anal, a partir da fase de pós-flexão. Nos estágios

larval e juvenil, a proporção entre a distância pré-anal e o comprimento do corpo variou entre 35 a 42% (Fig. 21), apresentando praticamente a mesma proporção da pré-dorsal. A regressão linear entre a distância pré-anal e o comprimento do corpo é dada pela equação $Y = -0,2708 + 0,3655 \cdot X$ ($r = 0,9956$) (Tab. 05 e Fig. 22).

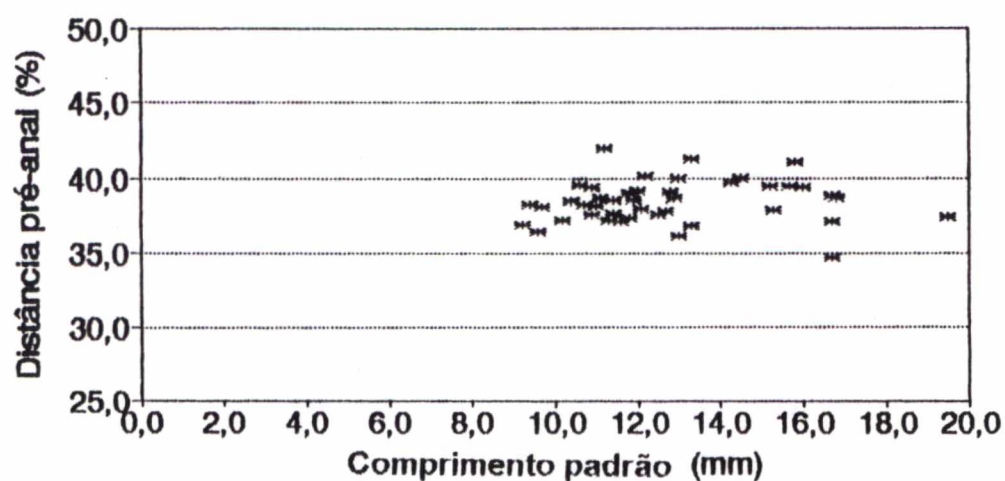


Figura 21. *Hypophthalmus edentatus*. Relação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

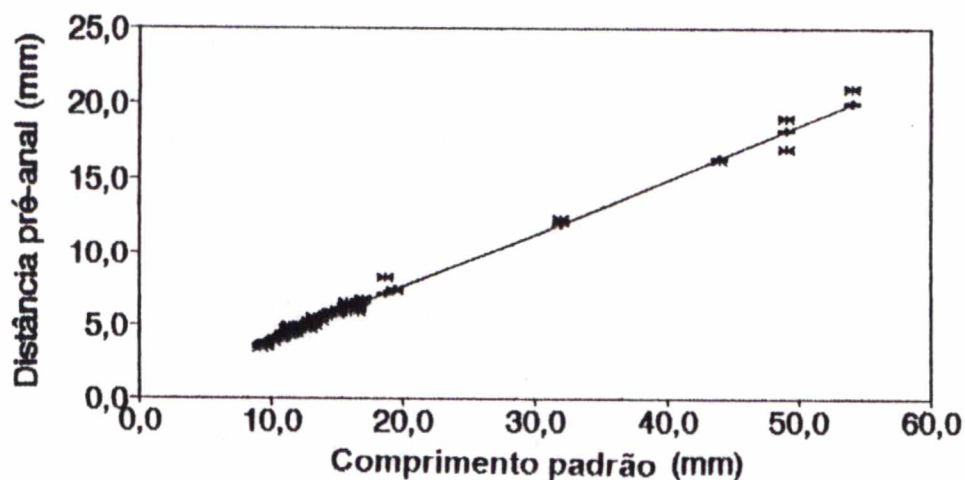


Figura 22. *Hypophthalmus edentatus*. Correlação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

5.2.3.-Descrição das larvas de *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840).

A descrição morfológica das larvas de *P. squamosissimus* está baseada em exemplares de tamanhos compreendidos entre 4,50 e 17,20mm de comprimento padrão (CP) (Figs. 23, 24, 25, 26, 27, 28), que enquadram os diferentes estágios de desenvolvimento da espécie.

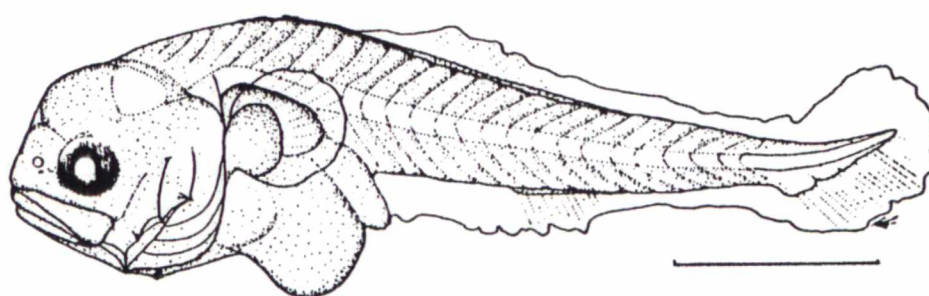


Figura 23. *Plagioscion squamosissimus* medindo 4,5mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 4,5mm CP (Fig. 23) está na fase de flexão, havendo indício de flexionamento da notocorda. As nadadeiras dorsal, anal e caudal já apresentam evidências de formação de raios, e estão recobertas por uma membrana embrionária que envolve desde a cabeça até o ânus. A cabeça apresenta-se arredondada, com pouca pigmentação. A boca é grande, com dentes visíveis nas maxilas superior e inferior. A abertura do opérculo mostra-se bem definida, com a presença dos primeiros espinhos operculares. Os olhos são visíveis e pigmentados. No corpo é possível observar os miômeros em formação e, por transparência, a notocorda. O ânus mostra-se bem definido e o intestino relativamente curto. A nadadeira peitoral está presente, envolta por uma membrana, com indício de

formação de raios.

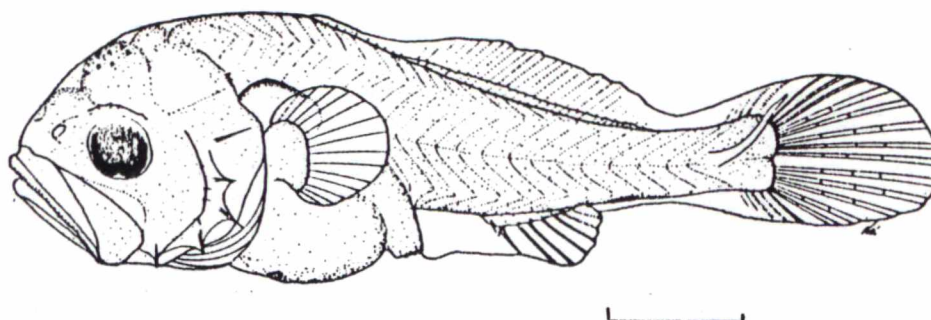


Figura 24. *Plagioscion squamosissimus* medindo 5,75mm CP
(Escala: 1,0mm).

O corpo da larva de 5,75mm CP (Fig. 24) sofreu várias mudanças, tornando-se mais alto. Os miômeros são bem visíveis. A notocorda, na região caudal, está flexionada para cima, apresentando-se na fase de pós-flexão. A membrana transparente sofreu uma pequena redução e os elementos de suporte dos raios das nadadeiras dorsal, caudal e anal se tornaram mais evidentes. Nesta fase de desenvolvimento, é possível evidenciar os raios da nadadeira peitoral e o início de formação da pelvical. A cabeça e o tronco são relativamente robustos. Os espinhos do opérculo e pré-opérculo aumentaram em número e tamanho. A boca é grande e oblíqua, mostrando os dentes nas maxilas superior e inferior. O trato digestivo apresenta-se ainda com protuberância ventral e o ânus situa-se anteriormente à porção mediana do corpo. Os cromatóforos distribuem-se esparsamente na região cefálica.

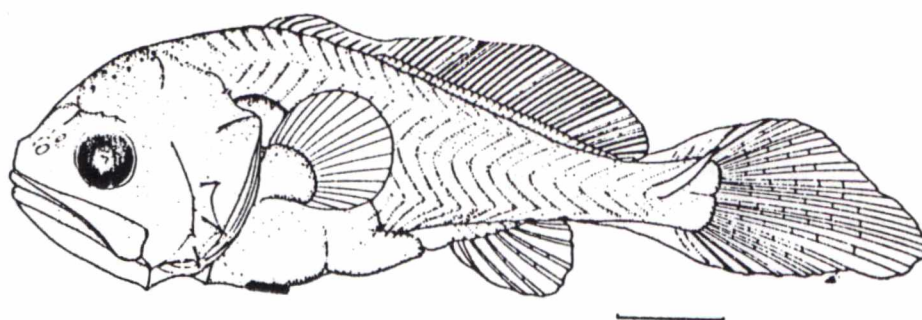


Figura 25. *Plagioscion squamosissimus* medindo 6,6mm CP
(Escala: 1,0mm).

A larva de 6,6mm CP (Fig. 25) apresenta-se na fase de pós-flexão. A membrana transparente praticamente desapareceu com a formação dos elementos de suporte das nadadeiras dorsal, caudal e anal. Os raios das nadadeiras estão relativamente bem desenvolvidos, com exceção dos espinhos da dorsal, que ainda estão curtos. A cabeça tornou-se proporcionalmente mais alta e robusta do que o tronco. Sobre os olhos observa-se a formação de espinhos orbitais. Os espinhos do opérculo e pré-opérculo estão bem maiores, comparando-se ao estágio anterior. Os raios da nadadeira caudal estão se tornando mais longos na porção da linha mediana do corpo. A pigmentação se restringe à região cefálica, porém, em maior densidade. A nadadeira ventral ainda apresenta os raios em fase de formação.

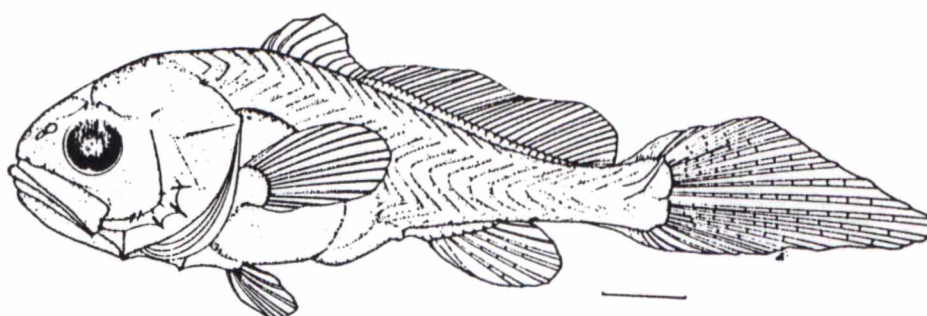


Figura 26. *Plagioscion squamosissimus* medindo 7,1mm CP
(Escala: 1,0mm).

A membrana embrionária da larva de 7,1mm CP (Fig. 26) já desapareceu totalmente. A forma do corpo variou pouco em relação ao estágio anterior. Os espinhos das nadadeiras dorsal e anal são bem diferenciados dos raios moles. A nadadeira ventral, que na fase anterior era pouco visível, tornou-se agora bem evidente. A nadadeira caudal apresenta os raios medianos do corpo bem desenvolvida. As estruturas espiniformes de natureza óssea aumentam na região da cabeça. Os cromatóforos presentes na base da nadadeira anal se tornam evidentes. O trato digestivo apresenta-se mais desenvolvido que no estágio anterior. O ânus se abre na porção mediana do corpo, na base da nadadeira anal.

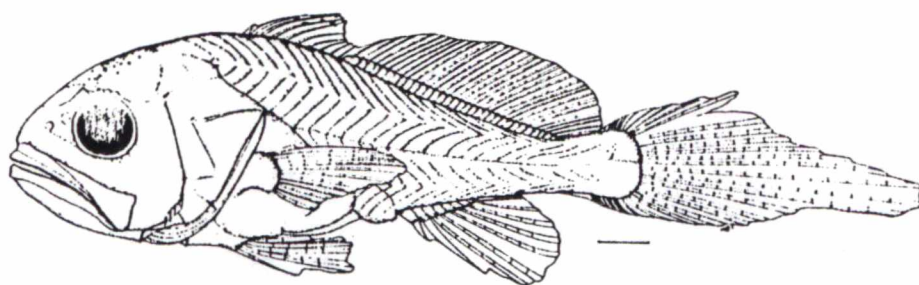


Figura 27. *Plagioscion squamosissimus* medindo 12,0mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 12,0mm CP (Fig. 27) apresenta-se com a forma do corpo bem definida. Praticamente todas as estruturas morfológicas estão consolidadas. Os raios das nadadeiras já se encontram quase completamente formados. Os espinhos do opérculo e pré-opérculo estão mais desenvolvidos e definidos em relação ao estágio anterior. Os cromatóforos aumentaram em número na base da nadadeira anal, e apareceram na membrana que envolve os espinhos da nadadeira dorsal. Os ossos do opérculo tornaram-se mais salientes na região posterior da cabeça, recobrimdo parcialmente a base das nadadeiras peitorais. A boca é bem

desenvolvida, com muitos dentes pequenos presentes nas maxilas superior e inferior.

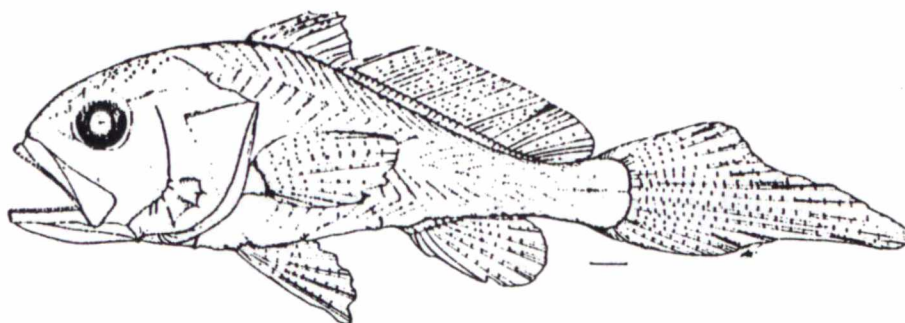


Figura 28. *Plagioscion squamosissimus* medindo 17,2mm CP
(Escala: 1,0mm).

O indivíduo juvenil de 17,2mm CP (Fig. 28) apresenta forma do corpo bem definida e as nadadeiras já se encontram completamente formadas. Os raios medianos da nadadeira caudal, especialmente aquelas abaixo da linha mediana, são os mais longas. As estruturas espiniformes surgiram em maior número ao redor dos olhos. Os pigmentos aumentaram consideravelmente, sendo mais densos na membrana que recobre os espinhos na região dorsal, na parte superior da cabeça e na base das nadadeiras anal, caudal e dorsal. Os espinhos do opérculo e pré-opérculo são mais numerosos e maiores do que no estágio anterior.

5.2.4.- Desenvolvimento das larvas de *Plagioscion squamosissimus*.

O comprimento da cabeça em relação ao comprimento padrão de *P. squamosissimus* enquadra-se na categoria "cabeça moderada", com valores

variando de 20 a 35%, até os 6,0mm de comprimento (fase final de flexão). Na fase de pós-flexão, com o crescimento das larvas, a relação entre o comprimento da cabeça e o comprimento padrão, enquadra-se na categoria "cabeça grande", com as proporções variando entre 33 e 42% (Fig. 29). A relação linear entre o comprimento da cabeça e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = -0,4548 + 0,4154 \cdot X$ ($r = 0,9942$) (Tab. 06 e Fig. 30).

Tabela 06. Dados de correlação entre o comprimento do corpo da larva de *Plagioscion squamosissimus*.

| Medidas (mm) | n | a | b | r |
|-----------------------|----|---------|--------|--------|
| Comprimento da cabeça | 95 | -0,4548 | 0,4154 | 0,9942 |
| Altura do corpo | 95 | 0,0475 | 0,3360 | 0,9878 |
| Diâmetro do olho * | 95 | 0,0124 | 0,2343 | 0,9813 |
| Distância pré-dorsal | 69 | 0,0647 | 0,3765 | 0,9916 |
| Distância pré-anal | 69 | -0,3822 | 0,6791 | 0,9965 |

n = número de larvas; a = constante; b = coeficiente de regressão; r = coeficiente de correlação linear de Pearson

* em relação à cabeça.

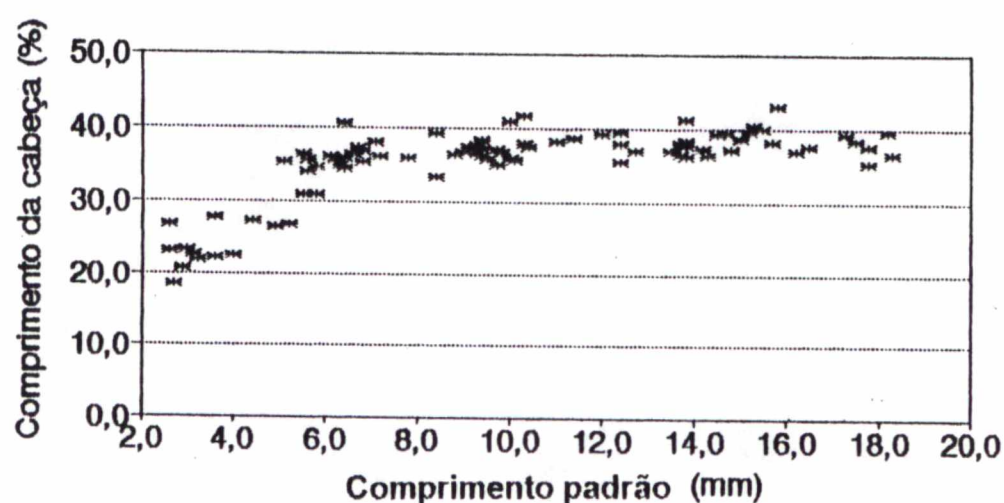


Figura 29. *Plagioscion squamosissimus*. Relação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

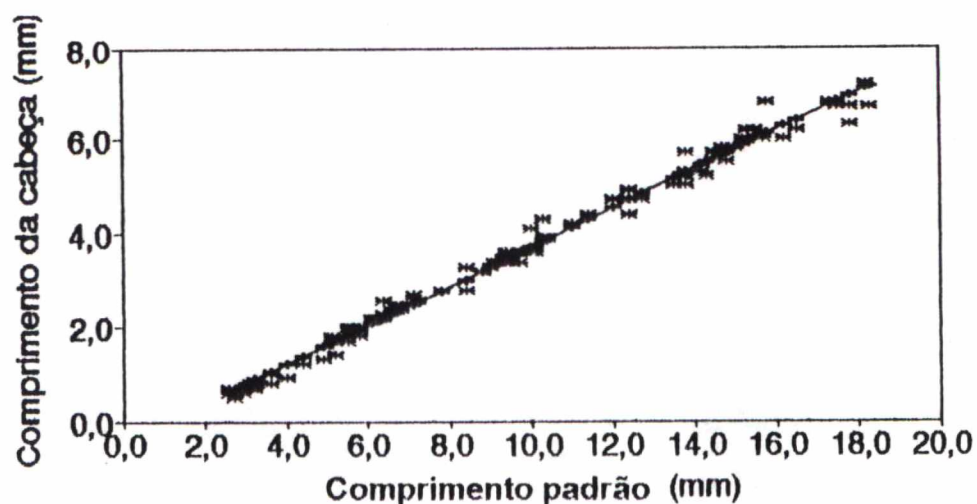


Figura 30. *Plagioscion squamosissimus*. Correlação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

A altura do corpo desta espécie, em relação ao comprimento padrão, enquadra-se na categoria "corpo moderado", apresentando proporções variando entre 20 e 40% (Fig. 31). A regressão linear entre a altura do corpo e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = 0,0475 + 0,3360 \cdot X$ ($r = 0,9878$) (Tab. 06 e Fig. 32).

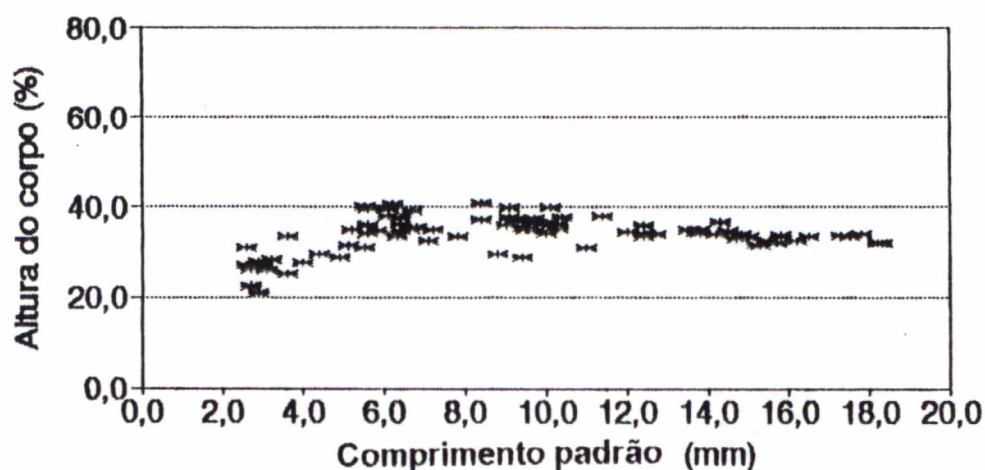


Figura 31. *Plagioscion squamosissimus*. Relação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

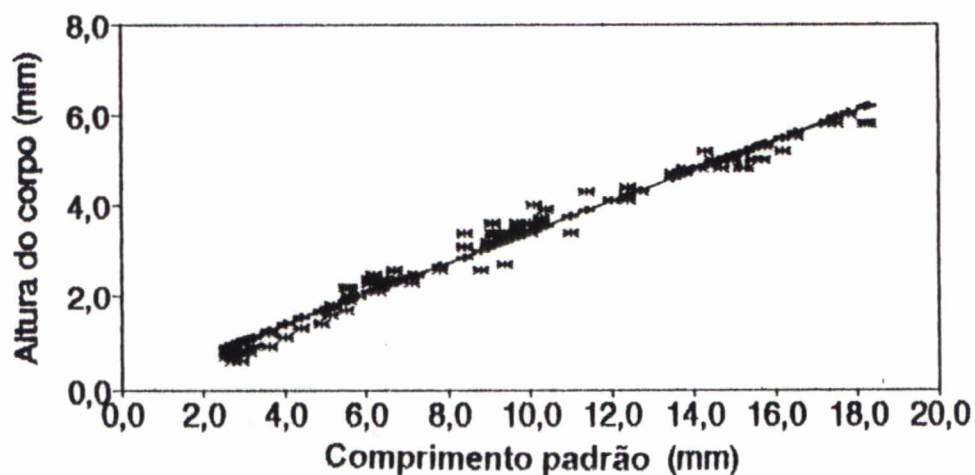


Figura 32. *Plagioscion squamosissimus*. Correlação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

O diâmetro do olho enquadra-se na categoria "olho pequeno a moderado", apresentando variações entre 15 e 40% (média de 25%) (Fig. 33). A regressão linear do diâmetro do olho em função do comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = 0,0124 + 0,2343 \cdot X$ ($r = 0,9813$) (Tab. 06 e Fig. 34).

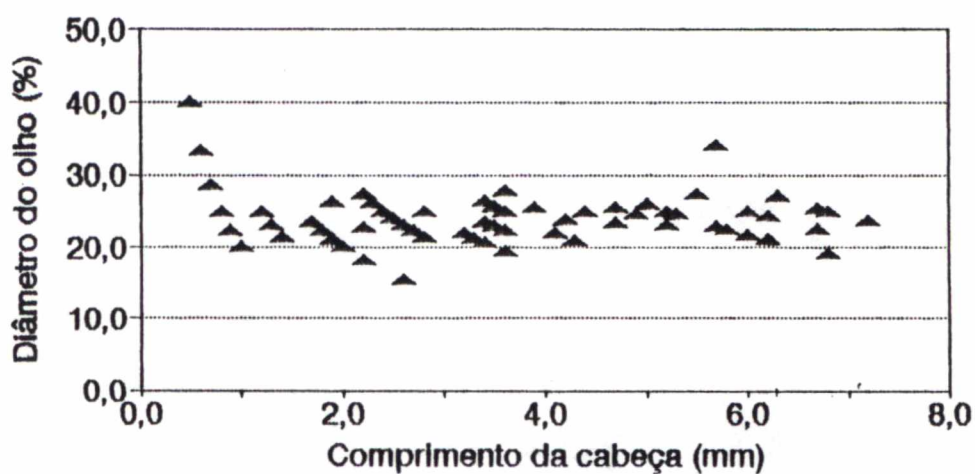


Figura 33. *Plagioscion squamosissimus*. Relação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

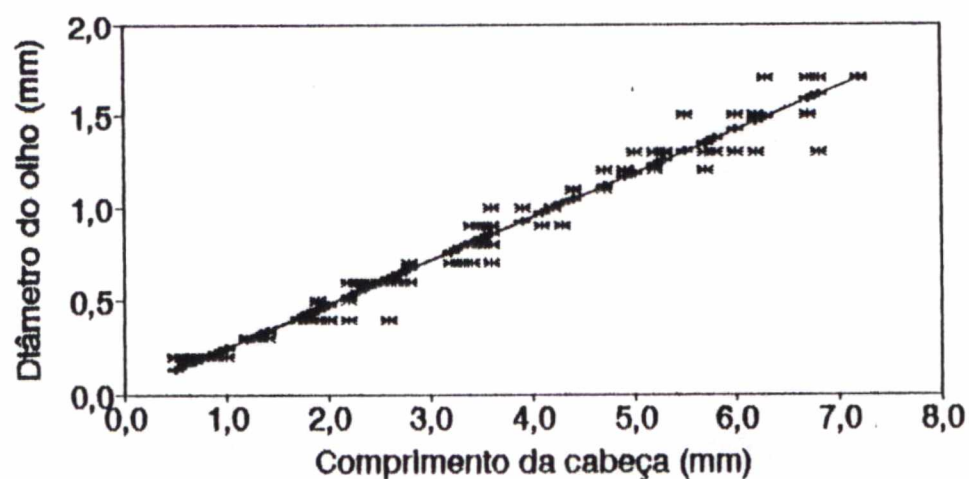


Figura 34. *Plagioscion squamosissimus*. Correlação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

A distância pré-dorsal foi possível medir a partir de 3,0mm de comprimento (fase de pré-flexão). A proporção entre a distância da pré-dorsal e o comprimento do corpo no estágio larval e juvenil variou entre 35 a 42% (Fig. 35). A regressão linear entre a distância pré-dorsal e o comprimento do corpo é expressa pela equação $Y = 0,0647 + 0,3765 \cdot X$ ($r = 0,9916$) (Tab. 06 e Fig. 36).

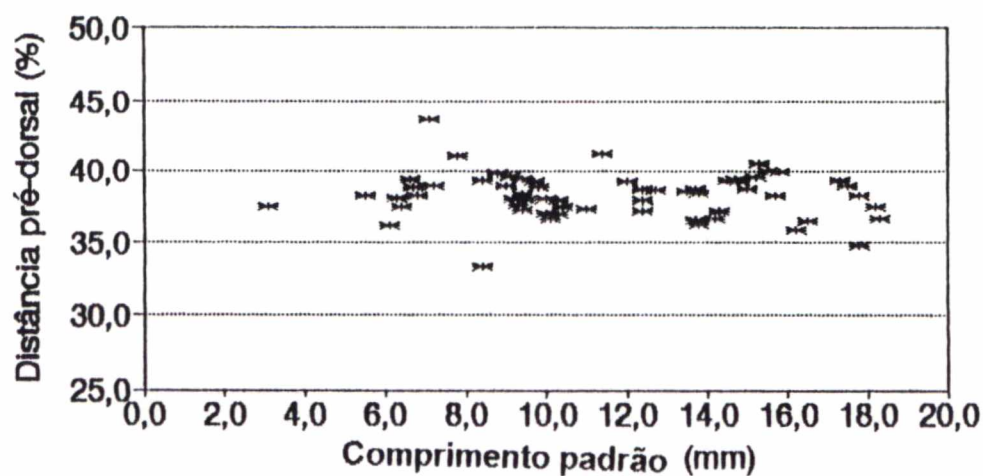


Figura 35. *Plagioscion squamosissimus*. Relação entre a distância pré-dorsal e comprimento padrão.

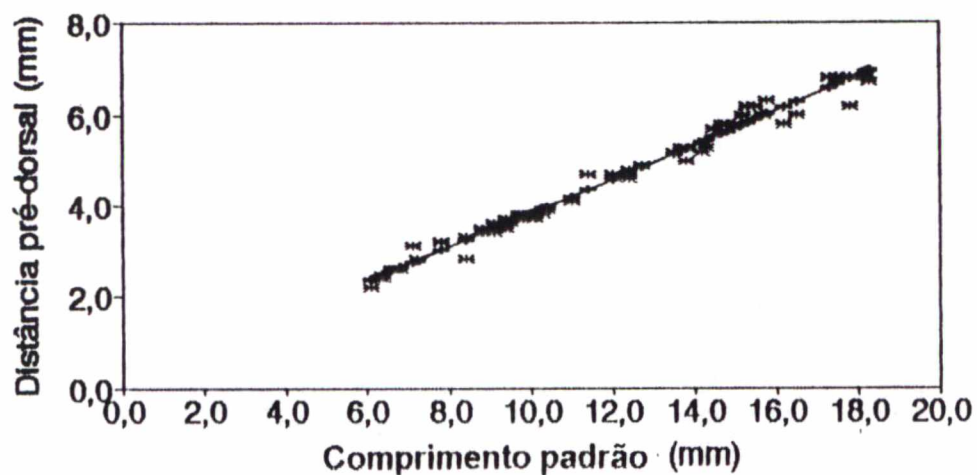


Figura 36. *Plagioscion squamosissimus*. Correlação entre a distância pré-dorsal e comprimento padrão.

A distância pré-anal só foi possível medir após o comprimento de 6,0mm (fase final de flexão). Neste estágio larval, a proporção entre a distância da pré-anal e o comprimento do corpo variou entre 60 a 67% (Fig. 37). A regressão linear entre a distância pré-anal e o comprimento do corpo é dada pela equação $Y = -0,3822 + 0,6791 \cdot X$ ($r = 0,9965$) (Tab. 06 e Fig. 38).

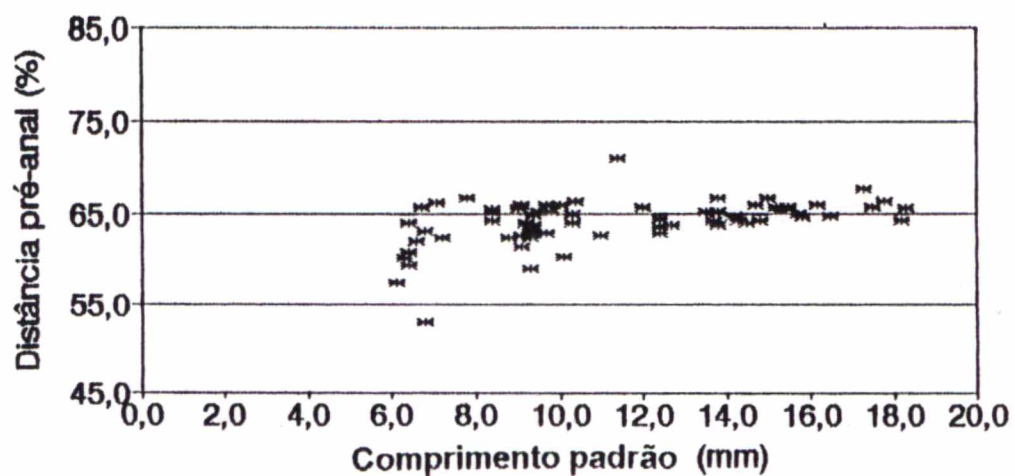


Figura 37. *Plagioscion squamosissimus*. Relação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

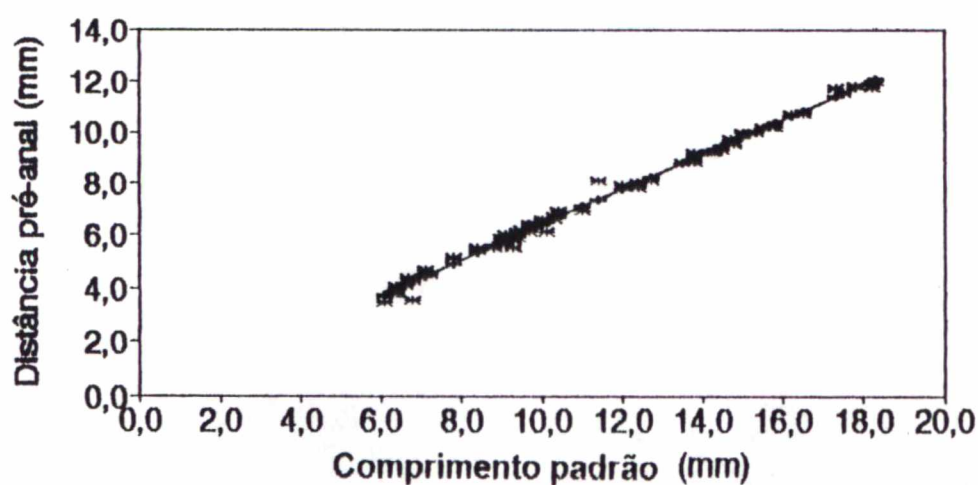


Figura 38. *Plagioscion squamosissimus*. Correlação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

5.2.5.-Descrição das larvas de *Catathyridium jenynsii* (GÜNTHER, 1862).

A descrição morfológica das larvas de *C. jenynsii* está baseada em exemplares de tamanhos compreendidos entre 3,85 e 6,70mm de comprimento padrão (CP) (Figs. 39, 40, 41, 42 e 43), que enquadram os diferentes estágios de desenvolvimento da espécie.

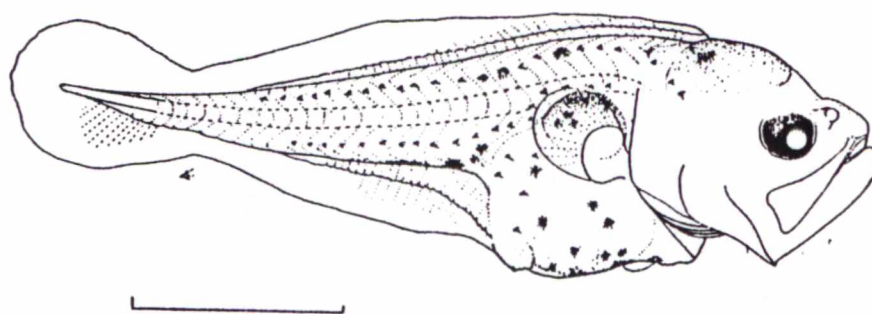


Figura 39. *Catathyridium jenynsii* medindo 3,85mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 3,85mm CP (Fig. 39) apresenta-se no estágio de pré-flexão, com notocorda nítida e reta ao longo do corpo. O corpo é simétrico e translúcido, com estruturas internas bem visíveis, e fortemente comprimido lateralmente. Os miômeros ainda não estão completamente visíveis, principalmente na região caudal. Apresenta uma nadadeira embrionária envolvendo o corpo, desde a cabeça até o ânus. Observa-se um par de nadadeiras peitorais, de forma lobada e membranosa. Os olhos são pigmentados e posicionados simetricamente em relação ao corpo. A boca pequena é terminal e oblíqua. Nesta fase, não existe vestígio de saco vitelínico e o trato digestivo é enrolado, formando uma alça e projetando-se ventralmente. Os raios branquiostegais começam a aparecer na região ventral da cabeça. Os cromatóforos se distribuem na superfície ventral do trato digestivo, na região dorsal da vesícula gasosa, espalhados na base da nadadeira anal e na região anterior do corpo e na cabeça. Ao longo do corpo observam-se duas fileiras longitudinais de espinhos dérmicos que também se espalham na região do trato digestivo.

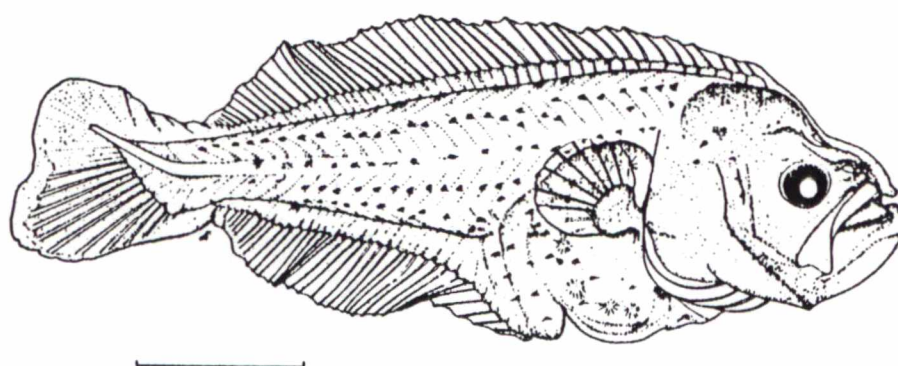


Figura 40. *Catathyruidium jenynsii* medindo 4,90mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 4,90mm CP (Fig. 40) apresenta-se na fase de flexão, onde

observa-se um início de flexionamento na região distal da notocorda. A forma geral do corpo não sofreu modificação considerável em relação ao estágio anterior, permanecendo simétrico e translúcido, com a notocorda e os miômeros bem visíveis. A membrana embrionária ainda permanece na região caudal, onde se visualiza a formação dos ossos hipurais e dos raios que sustentarão a nadadeira caudal. As nadadeiras peitorais lobadas permanecem evidentes nesta fase. Os pterigióforos e os raios que suportam as nadadeiras dorsal e anal são facilmente visíveis. Na região cefálica, os olhos ainda se apresentam simétricos em relação ao corpo. Acima do olho direito observa-se uma leve depressão do crânio por onde o olho esquerdo irá migrar. Os raios branquiestegais estão presentes, bem visíveis em número de quatro. Nesta fase não ocorreu grande variação no padrão de distribuição de pigmentação, exceto no trato digestivo, na base da nadadeira dorsal, ao longo do corpo e na cabeça. Os espinhos dérmicos estão presentes em maior número, distribuídos esparsamente por todo o corpo. Os espinhos pré-operculares e os dentes das maxilas superior e inferior são facilmente visíveis.

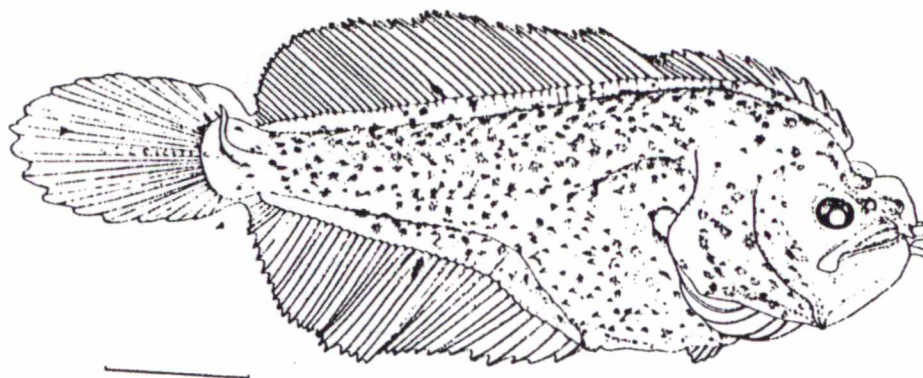


Figura 41. *Catathyruidium jenynsii* medindo 5,0mm CP (Escala 1,0mm).

A larva de 5,0mm CP (Fig. 41) sofrem modificações morfológicas decorrentes da migração do ambiente planctônico em que vivem, para o demersal. Apresenta a parte distal da notocorda totalmente flexionada, enquadrando-se no estágio de pós-flexão. A musculatura do corpo apresenta-se mais densa, ainda sendo possível visualizar as estruturas internas do corpo. Os raios das nadadeiras dorsal e anal estão em processo de formação. Os ossos hipurais estão formados, suportando a nadadeira caudal. A pélvica direita também está formada, com os raios visíveis. A boca exhibe pequenos dentes nas maxilas superior e inferior. Há indício de transformação acentuando-se ainda mais a depressão na margem anterior da cabeça, onde se processará a migração do olho esquerdo. As narinas, localizadas na parte superior da maxila, apresentam-se em forma de tubos. Aparece as primeiras papilas sensoriais, localizadas na região anterior da boca. A nadadeira peitoral reduziu-se drasticamente, tendendo ao desaparecimento. Nesta fase, a pigmentação e a presença de espinhos dérmicos se intensificaram, cobrindo praticamente todo o corpo da larva.

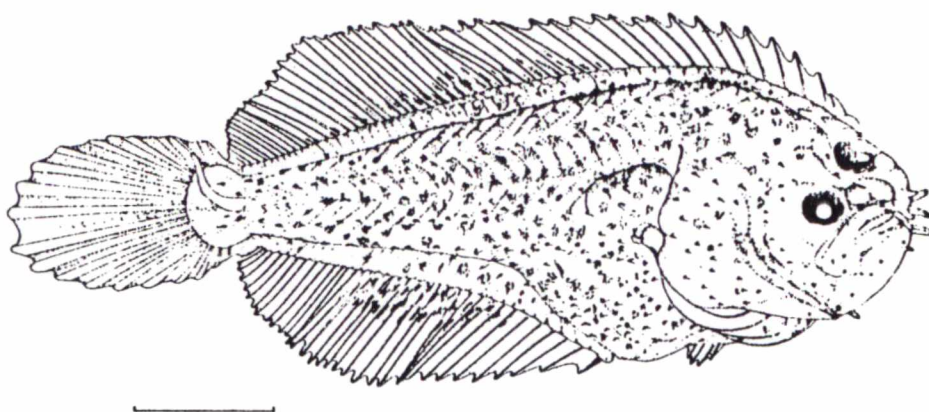


Figura 42. *Catathyriridium jenynsii* medindo 5,27mm CP (Escala: 1,0mm).

A larva de 5,27mm CP (Fig. 42) apresenta-se na fase transitória de desenvolvimento, ocorrendo grandes modificações morfológicas. A boca tornou-se grande e encurvada para baixo, exibindo pequenos dentes na maxila e mandíbula. Os olhos tornaram-se assimétricos em relação ao corpo, devido ao processo de migração. As papilas sensoriais localizadas próximo à boca aumentaram em número e tamanho. As nadadeiras peitorais ainda estão presentes, mas bastante reduzidas. Os raios das nadadeiras dorsal e anal estão inteiramente formados. A pélvica também está totalmente formada e posicionada na região gular, próxima à abertura opercular. Nesta fase, ocorreram grandes variações no padrão de distribuição de pigmentos. Do lado direito do corpo, iniciou-se o processo de aquisição definitiva dos pigmentos, o mesmo ocorrendo nas bases das nadadeiras dorsal e anal, formando uma mancha mais escura. Na superfície do corpo, estão dispersos vários pigmentos sem um padrão definido. Os espinhos dérmicos que darão origem à escamas também aumentaram sensivelmente, espalhando-se por todo o corpo e cabeça.

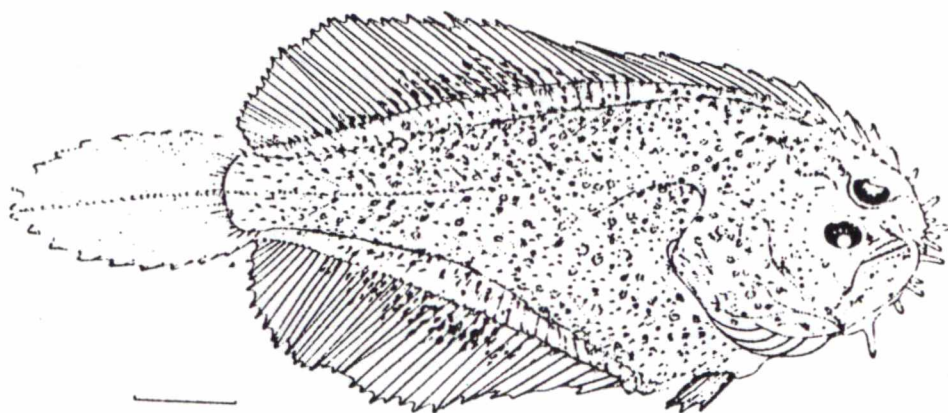


Figura 43. *Catathyruidium jenynsii* medindo 6,7mm CP (Escala: 1,0mm).

Nesta fase de desenvolvimento da larva de 6,7mm CP (Fig. 43), quase todas as transformações se completaram. A nadadeira peitoral praticamente desapareceu, restando apenas uma pequena protuberância. Os raios das nadadeiras dorsal, anal, caudal e ventral estão formados. A migração do olho esquerdo atingiu praticamente sua posição definitiva, se colocando ao lado do olho direito. As papilas sensoriais próximas à boca aumentaram em número e tamanho em relação ao estágio anterior. As escamas começaram a se formar a partir dos espinhos dérmicos, em todo o corpo e na cabeça. A musculatura tornou-se mais densa e praticamente não se observa mais nenhuma estrutura interna por transparência. Nesta fase não ocorreram grandes variações no padrão de pigmentação, quando comparadas com o estágio anterior, exceto o aumento em número dos cromatóforos em todo o corpo.

5.2.6.-Desenvolvimento das larvas de *Catathyridium jenynsii*

A cabeça da larva de *C. jenynsii* enquadra-se na categoria "moderada" a "grande", apresentando um tamanho relativo ao comprimento padrão, variando entre 25 e 35% (Fig. 44). A regressão linear entre o comprimento da cabeça e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = -0,0328 + 0,3295 \cdot X$ ($r = 0,9977$) (Tab. 07 e Fig. 45).

Tabela 07. Dados de correlação entre o comprimento do corpo das larvas de *Catathyridium jenynsii*.

| | n | a | b | r |
|--------------------------------|-----|---------|---------|--------|
| Comprimento da cabeça | 100 | -0,0328 | 0,3295 | 0,9977 |
| Altura do corpo | 100 | -1,0508 | 0,6107 | 0,9986 |
| Diâmetro do olho * | 100 | 0,0997 | 0,0998 | 0,9743 |
| Distância pré-dorsal | 100 | 0,6129 | -0,0187 | 0,5330 |
| Distância pré-anal | 100 | 1,5192 | 0,1502 | 0,9673 |
| Comprimento do maxilar * | 100 | 0,1765 | 0,3402 | 0,9907 |
| Comprimento do focinho * | 100 | -0,1028 | 0,3153 | 0,9969 |
| Comprimento da borda do olho * | 100 | 0,3904 | -0,2873 | 0,9845 |

n = número de larvas; a = constante; b = coeficiente de regressão; r = coeficiente de correlação linear de Pearson

* em relação à cabeça.

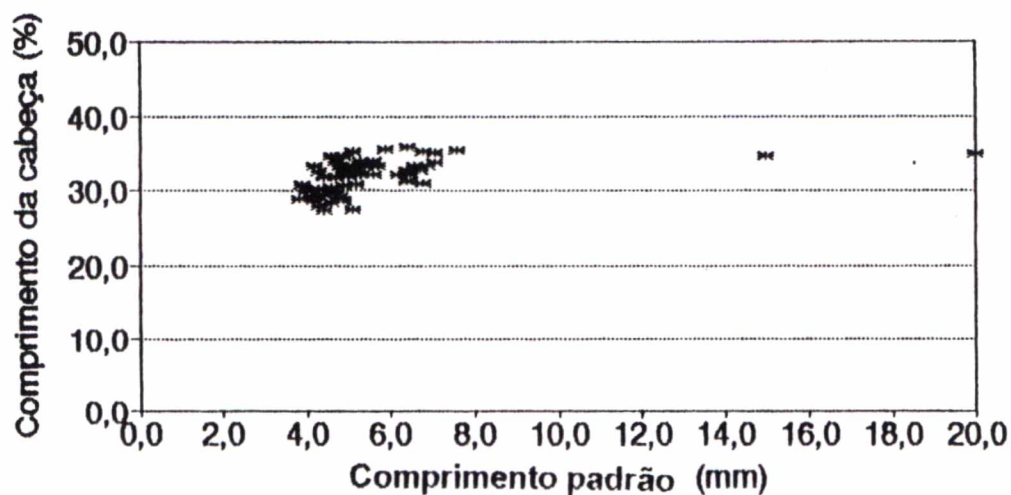


Figura 44. *Catathyridium jenynsii*. Relação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

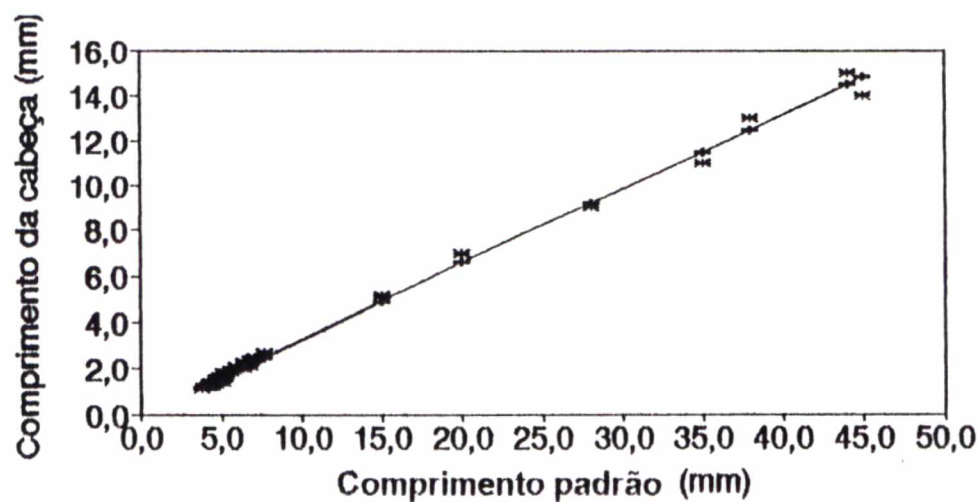


Figura 45. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre o comprimento da cabeça e comprimento padrão.

A altura do corpo enquadra-se na categoria "corpo moderado a alto" nos indivíduos até 6,0mm de comprimento, e "corpo alto" a partir deste estágio, apresentando um tamanho relativo ao comprimento padrão variando entre 30 e 50% (Fig. 46). A regressão linear entre a altura do corpo e o comprimento padrão é dada pela equação $Y = -1,0508 + 0,6107 \cdot X$ ($r = 0,9986$) (Tab.07 e Fig. 47).

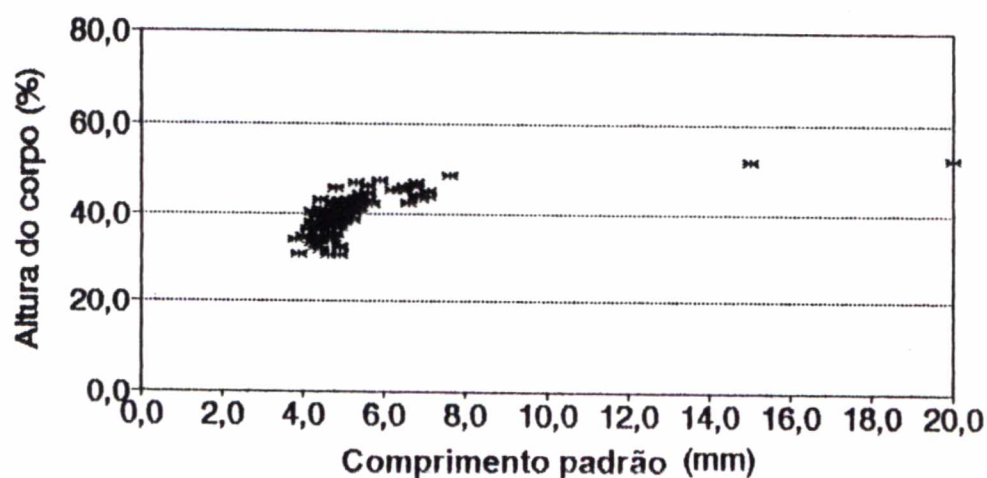


Figura 46. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

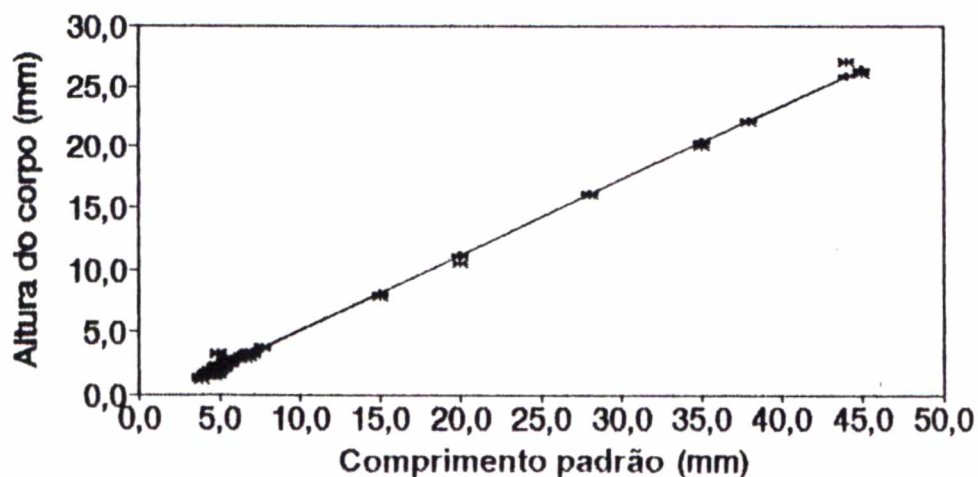


Figura 47. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre a altura do corpo e comprimento padrão.

O olho de *C. jenynsii* é de tamanho pequeno a moderado, apresentando uma variação do diâmetro entre 10 a 26% nas larvas com comprimento da cabeça menor que 3,0mm, e pequena nos indivíduos de porte maior (Fig. 48). A regressão linear do diâmetro do olho em função do comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = -0,0997 + 0,0998 \cdot X$ ($r = 0,9743$) (Tab. 07 e Fig. 49).

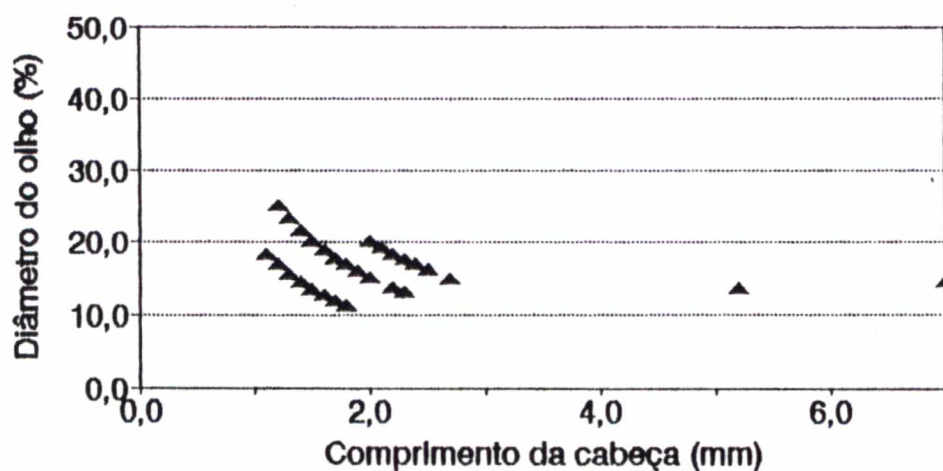


Figura 48. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

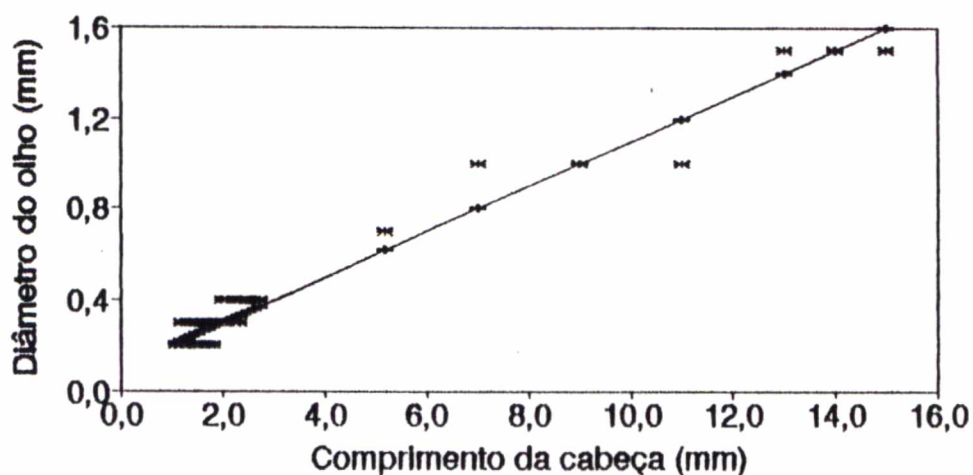


Figura 49. *Catathyriridium jenynsii*. Correlação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

A distância pré-dorsal foi possível medir até o comprimento de 8,0mm; a partir daí a nadadeira dorsal origina-se no focinho. A proporção entre a distância pré-dorsal e o comprimento do corpo decresceu de 27% nas larvas de 4,0mm, para 0,6% nas larvas maiores, de até 8,0mm de comprimento (Fig. 50). A regressão linear entre a distância pré-dorsal em função do comprimento do corpo é dada pela equação $Y = 0.6129 - 0.0187 \cdot X$ ($r = 0.5330$) (Tab. 07 e Fig. 51).

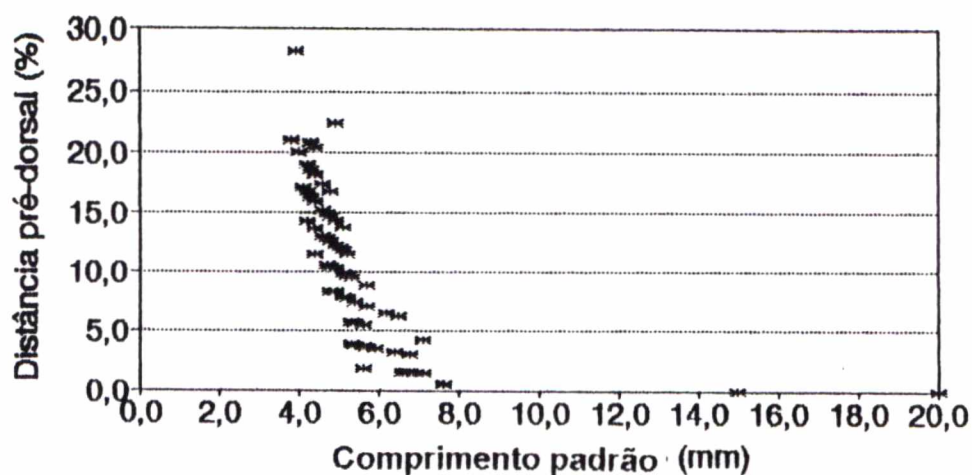


Figura 50. *Catathyriridium jenynsii*. Relação entre a distância da pré-dorsal e comprimento padrão.

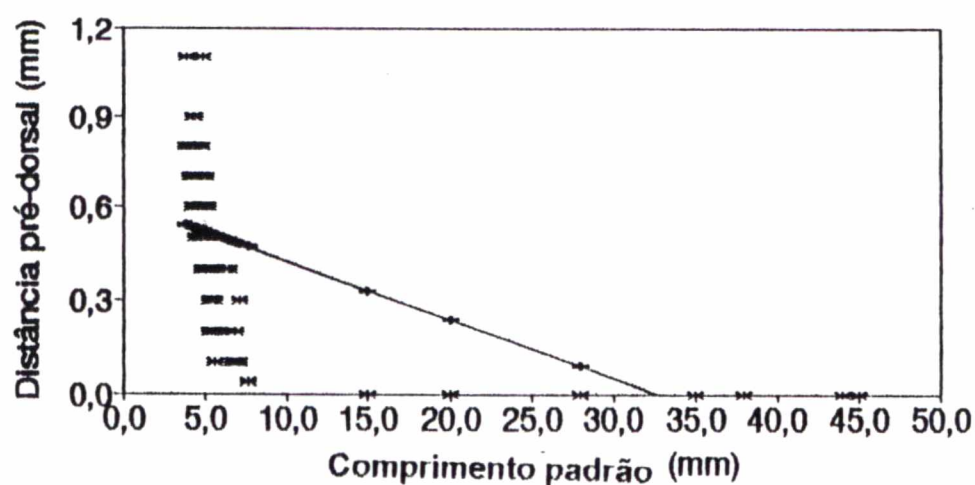


Figura 51. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre a distância pré-dorsal e comprimento padrão.

A proporção corporal entre a distância pré-anal e o comprimento do corpo variou entre 55 a 20%. Essa proporção diminui à medida em que a larva cresce em tamanho (Fig. 52). O mesmo comportamento ocorre com a proporção da nadadeira dorsal. A regressão linear entre a distância da base da nadadeira anal e o comprimento do corpo é dada pela equação $Y = 1,5192 + 0,1502 \cdot X$ ($r = 0,9673$) (Tab. 07 e Fig. 53).

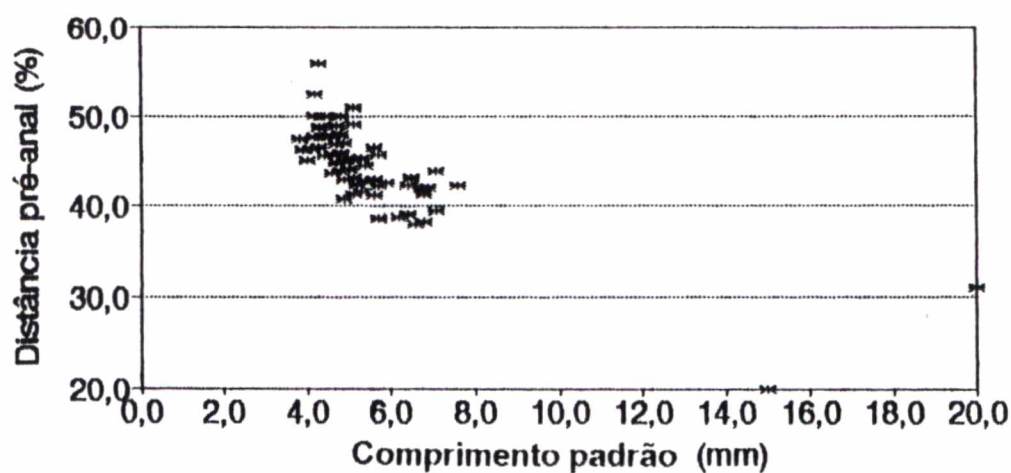


Figura 52. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

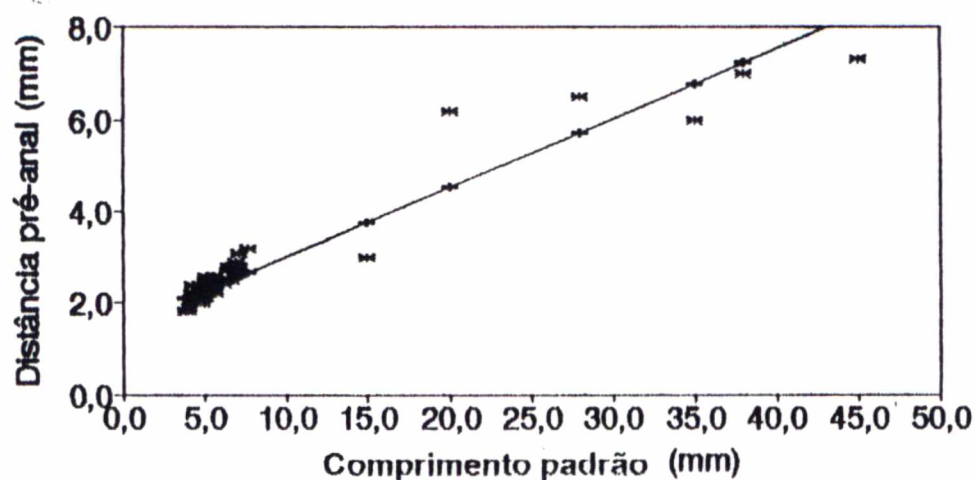


Figura 53. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre a distância pré-anal e comprimento padrão.

O comprimento do maxilar em relação ao comprimento da cabeça apresenta valores entre 60 a 35% nos exemplares menores, e estáveis em torno de 36% nos exemplares maiores. Portanto, há uma tendência de diminuição de tamanho relativo ao longo do desenvolvimento larval nos indivíduos entre 1,0mm e 3,0mm de comprimento da cabeça (Fig. 54). A regressão linear entre o comprimento do maxilar e o comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = 0.1765 + 0.3402 \cdot X$ ($r = 0.9907$) (Tab. 07 e Fig. 55).

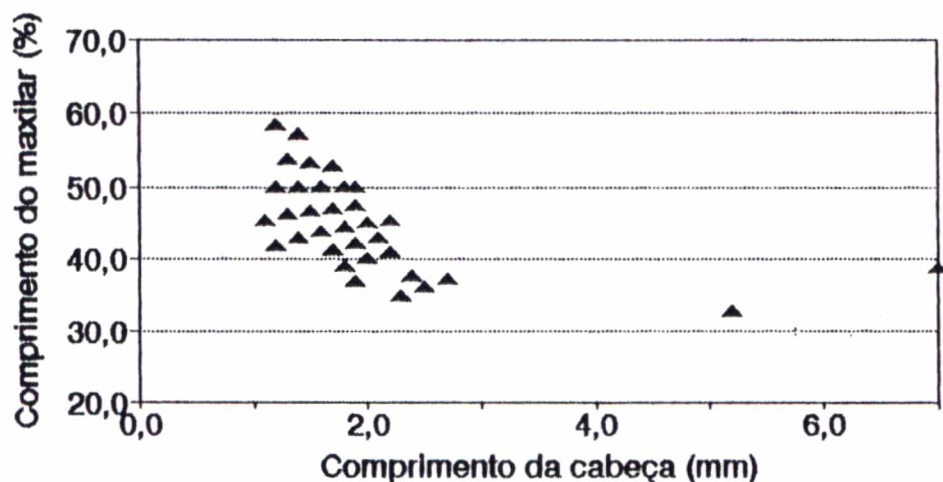


Figura 54. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre o comprimento do maxilar e comprimento da cabeça.

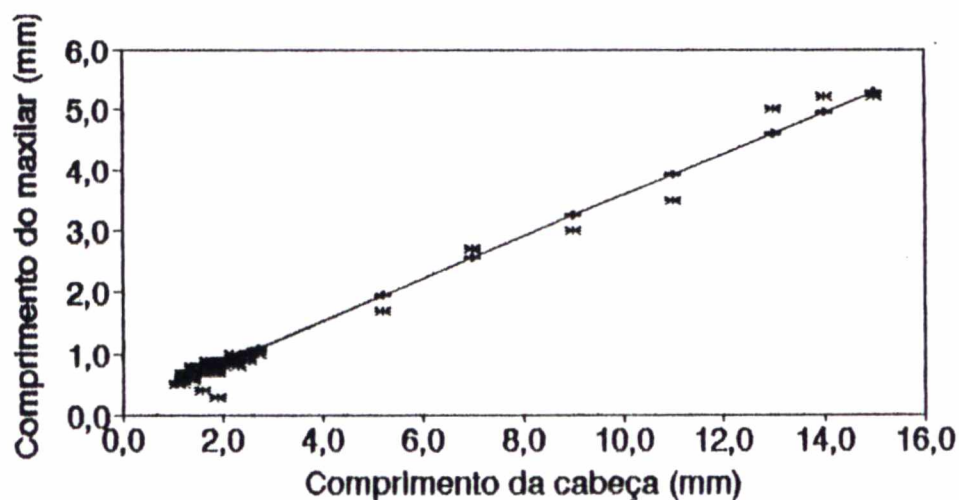


Figura 55. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre o comprimento do maxilar e comprimento da cabeça.

De uma forma geral, o comprimento do focinho em relação ao comprimento da cabeça mostrou, para *C. jenynsii*, os valores dispersos entre 19 e 35% no início do período larval, com o comprimento da cabeça variando de 1,0mm a 3,0mm, em torno de 30% na fase final (Fig. 56). A regressão linear entre o comprimento do focinho e o comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = -0,1028 + 0,3153 \cdot X$ ($r = 0,9969$) (Tab. 07 e Fig. 57).

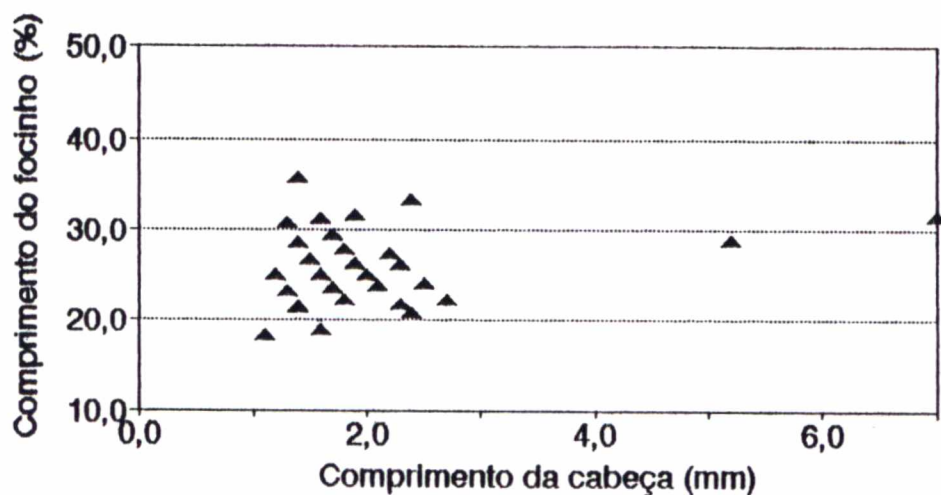


Figura 56. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre o comprimento do focinho e comprimento da cabeça.

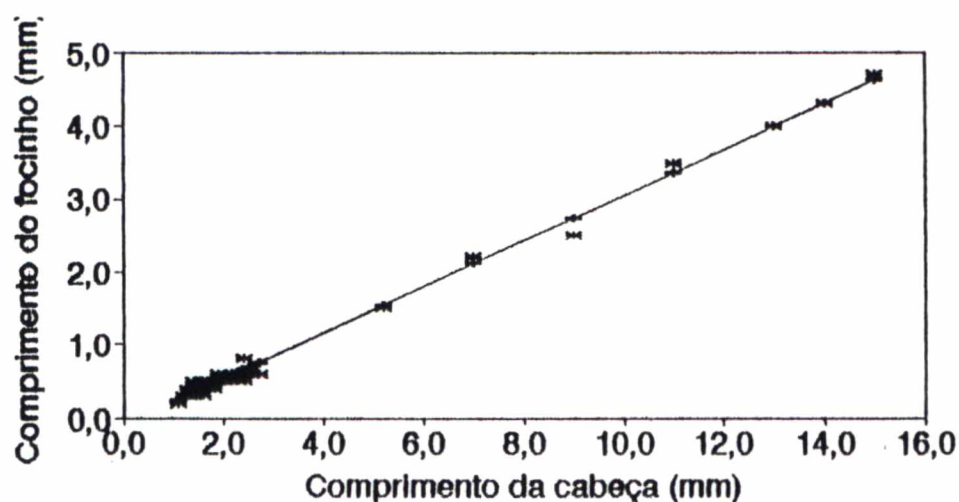


Figura 57. *Catathyruidium jenynsii*. Correlação entre o comprimento do focinho e comprimento da cabeça.

O valor relativo da distância pré-orbital em função do comprimento da cabeça sofreu uma variação de 25% a -25% durante o período larval, caracterizando a fase de migração dos olhos. Ao atingir 3,0mm de comprimento, cessa o processo de metamorfose, e a proporção da pré-orbital se estabiliza em -30% (Fig. 58). A regressão linear entre o distância pré-orbital e o comprimento da cabeça é dada pela equação $Y = 0,3904 - 0,2873 \cdot X$ ($r = 0,9845$) (Tab. 07 e Fig. 59).

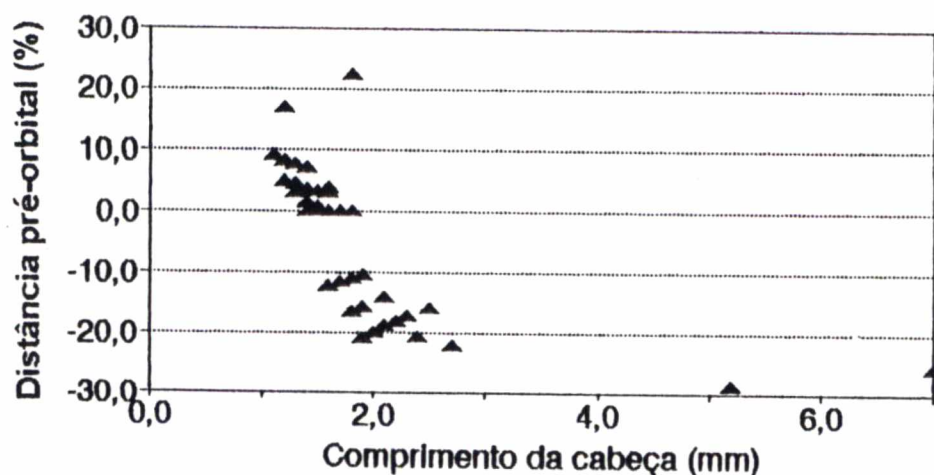


Figura 58. *Catathyruidium jenynsii*. Relação entre a distância pré orbital e comprimento da cabeça.

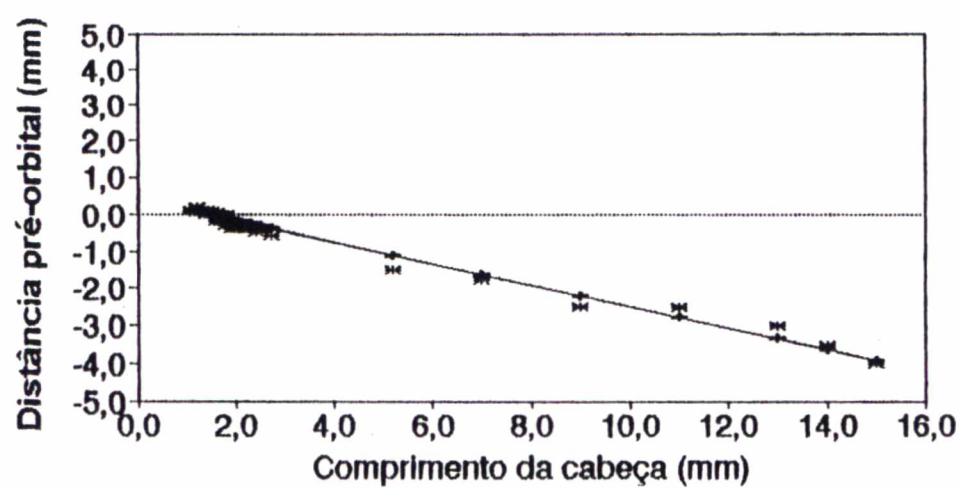


Figura 59. *Catathyridium jenynsii*. Correlação entre a distância pré-orbital e comprimento da cabeça.

5.3.-Distribuição e abundância de larvas

Na tabela 08 estão apresentados os números totais de larvas de peixes coletadas em 26 campanhas no reservatório de Itaipu.

Tabela 08. Total de larvas de peixes capturados no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | <i>H. edentatus</i> | <i>C. jenynsii</i> | <i>P. squamosissimus</i> | Não identificados | Total |
|---------|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Mar/88 | 948 | 69 | 63 | 3303 | 4383 |
| Abr/88 | 186 | 33 | 173 | 519 | 911 |
| Mai/88 | 40 | | 1 | 521 | 562 |
| Jun/88 | 10 | | 6 | 205 | 221 |
| Jul/88 | | | | 463 | 463 |
| Ago/88 | | | 1 | 1484 | 1485 |
| Set/88 | 1 | | | 2375 | 2376 |
| Out/88 | 685 | | | 1356 | 2041 |
| Nov/88 | 13867 | | 1 | 1591 | 15459 |
| Dez/88 | 1696 | | 38 | 291 | 2025 |
| Jan/89 | 1343 | 18 | 89 | 1197 | 2647 |
| Fev/89 | 266 | 93 | 90 | 2152 | 3453 |
| Mar/89 | 578 | 82 | 554 | 2585 | 3487 |
| Abr/89 | | 68 | 197 | 344 | 1187 |
| Mai/89 | | 21 | 15 | 179 | 215 |
| Jun/89 | | | 2 | 66 | 68 |
| Jul/89 | | | | 66 | 66 |
| Ago/89 | | | | 1660 | 1660 |
| Set/89 | 5 | | | 3854 | 3859 |
| Out/89 | 4704 | | 2 | 4399 | 9105 |
| Nov/89 | 2305 | | 3 | 792 | 3100 |
| Dez/89 | 824 | 4 | 8 | 481 | 1317 |
| Jan/90 | 1029 | 48 | 28 | 1378 | 2483 |
| Fev/90 | 1888 | 161 | 164 | 723 | 2936 |
| Mar/90 | 454 | 226 | 230 | 320 | 1230 |
| Abr/90 | 772 | 101 | 166 | 717 | 1756 |
| Total | 32719 | 924 | 1831 | 33021 | 68495 |
| % | 47,77 | 1,35 | 2,67 | 48,21 | |

Durante o período, foram identificadas 32.719 larvas de *H. edentatus*, 924 de *C. Jenynsii* e 1.831 de *P. squamosissimus*, representando juntas 51,79% de um total

de 68.495 espécime. Deste mesmo total, 48,21% são de larvas não identificadas ou de outros grupos com ocorrência esporádica.

5.3.1.-Distribuição e abundância de *Hypophthalmus edentatus*.

Dentre as espécies estudadas, *H. edentatus* foi a mais abundante, representando 47,77% do total de larvas capturadas, e também a segunda em frequência, ocorrendo em 19 das 26 campanhas realizadas (Tab. 08).

5.3.1.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas.

A análise dos dados de distribuição mensal das densidades de larvas de *H. edentatus* (Fig. 60) revela que as mesmas ocorreram de março a junho/88, setembro/88 a abril/89, e setembro/89 a abril/90.

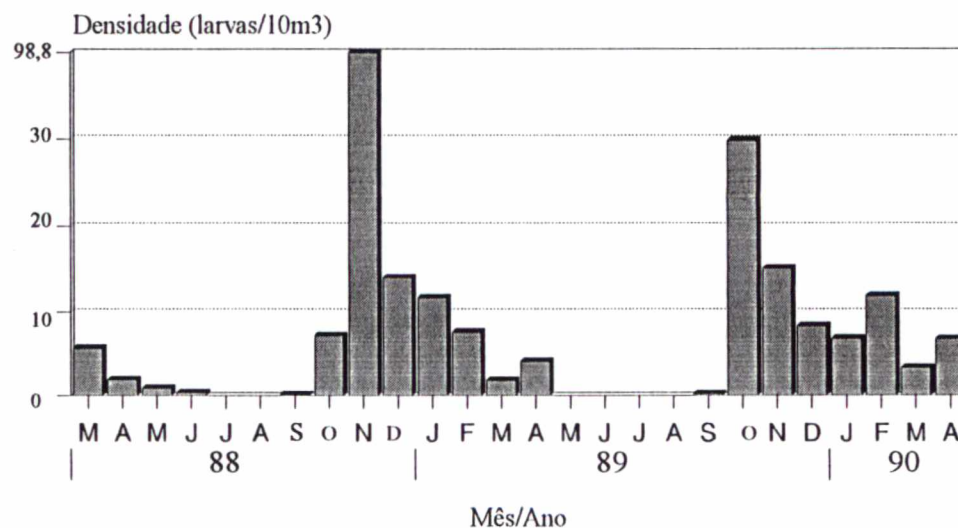


Figura 60. Distribuição mensal de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas entre os meses de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

As maiores densidades foram observadas em novembro/88, com 98,90 larvas/10m³, outubro/89, com 29,84 larvas/10m³ e novembro/89, com 15,17 larvas/10m³ (Tab. 09).

Tabela 09. Densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | larvas/10m ³ | Mês/Ano | Larvas/10m ³ |
|---------|-------------------------|---------|-------------------------|
| Mar/88 | 5,69 | Abr/89 | 4,11 |
| Abr/88 | 1,93 | Mai/89 | |
| Mai/88 | 0,90 | Jun/89 | |
| Jun/88 | 0,39 | Jul/89 | |
| Jul/88 | | Ago/89 | |
| Ago/88 | | Set/89 | 0,19 |
| Set/88 | 0,16 | Out/89 | 29,84 |
| Out/88 | 7,17 | Nov/89 | 15,17 |
| Nov/88 | 98,90 | Dez/89 | 8,38 |
| Dez/88 | 14,01 | Jan/90 | 6,87 |
| Jan/89 | 11,71 | Fev/90 | 11,95 |
| Fev/89 | 7,63 | Mar/90 | 3,32 |
| Mar/89 | 1,85 | Abr/90 | 6,82 |

A tabela 10 e figura 61 mostram a distribuição espacial e temporal das larvas de mapará coletadas durante o período, evidenciando as maiores ocorrências em: novembro/88 nas estações localizadas em Jacutinga, Refúgio Biológico de Santa Helena, Ilha de Santa Helena e Praia de Santa Helena (9, 18, 19 e 20), com 266,90; 1.331,38; 201,79 e 160,83 larvas/10m³, respectivamente; dezembro/88 na estação Porto Britânia (24), com 140,24 larvas/10m³; outubro/89 nas estações Ocoí e São Francisco Verdadeiro (7 e 23), com 235,82 e 112,07 larvas/10m³, respectivamente, e em novembro/89 na estação Ocoí (7), com 163,91 larvas/10m³.

Durante o período analisado, os resultados de distribuição de frequência relativa de larvas de *H. edentatus* por subárea (Tab. 11 e Fig. 62) mostraram que a região onde elas foram mais capturadas foi a de Santa Helena, representando 27,48%, seguida de São Miguel do Iguaçu, com 19,24% e Entre Rios, com 12,86%.

Tabela 10. Número total de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), coletadas nas estações de amostragens, entre o período de março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Est. | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | 8 | 8 | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | 8 | 9 | Agó | Set | Out | Nov | Dez | 1 | Jan | Fev | Mar | 9 | 0 | |
|------|-------|------|------|------|-----|---|---|------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|---|---|-----|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|---|---|-------|
| 1 | 0,31 | | | | | | | | | 0,16 | 0,16 | | 0,94 | 0,52 | 0,12 | | | | | | | 11,07 | 3,18 | 0,15 | 0,52 | 3,20 | | | | | 0,16 |
| 2 | 0,16 | | | | | | | | | 1,57 | 0,47 | | 0,47 | 0,94 | | | | | | | 53,90 | | 0,95 | 0,55 | 24,82 | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | 10,04 | | | 4,39 | 1,09 | 0,52 | | | | | | 24,84 | | 0,95 | 0,55 | 24,82 | | | | | | |
| 4 | 0,94 | | | | | | | | 1,73 | | 0,16 | 1,88 | 13,02 | 0,12 | | | | | | | 64,95 | 0,92 | 0,72 | 3,88 | 37,70 | 2,42 | | 2,01 | | | |
| 5 | 1,26 | | | | | | | | 4,39 | | | 0,31 | 16,95 | 0,12 | 3,33 | | | | | | 21,82 | 0,70 | 0,37 | 7,18 | 56,57 | 3,46 | | | | | |
| 6 | 0,94 | | | | | | | | 5,65 | 2,20 | 0,47 | 37,50 | 11,45 | | 1,68 | | | | | | 239 | | 0,70 | 9,00 | 17,85 | | | | | | |
| 7 | 0,47 | | | | | | | | 13,34 | 13,81 | 0,79 | | 2,97 | 0,13 | 0,13 | | | | | | 71,95 | 20,68 | 7,84 | 41,89 | 41,89 | 0,84 | | | | | |
| 8 | 2,35 | 0,31 | | 0,16 | | | | | 24,01 | 266,90 | 0,94 | | | | | | | | | | 18,64 | 4,59 | 4,05 | 0,83 | 8,76 | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | 0,16 | 0,31 | 0,63 | | | | | | | | | | | | 0,85 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | 32,95 | 4,08 | 2,18 | 1,05 | | | | | | 2,44 | | 0,41 | 1,15 | 10,82 | 6,72 | | | | | 4,29 |
| 11 | 1,88 | | | | | | | | | | 15,53 | 2,20 | 2,47 | 9,30 | | | | | | | 31,73 | 0,16 | | 1,15 | 4,16 | 0,88 | | | | | 2,50 |
| 12 | 0,47 | | | | | | | | | | 3,14 | | | | | | | | | | 15,24 | 0,82 | | 2,66 | | 0,31 | | | | | |
| 13 | 0,34 | | | | | | | | | | | 0,16 | 31,85 | 1,76 | 0,13 | | | | | | 54,38 | 0,40 | 0,40 | 3,94 | | 0,43 | | | | | 1,68 |
| 14 | 73,12 | 2,35 | 0,16 | 0,16 | | | | 0,16 | | 8,18 | 18,67 | 0,16 | 1,18 | 1,96 | | | | | | | 53,88 | 72,40 | 6,62 | 8,96 | 11,90 | 5,55 | | | | | 1,24 |
| 15 | 27,30 | 0,79 | 0,16 | 0,16 | | | | | | 0,47 | 0,79 | 0,16 | 0,21 | 0,16 | 1,95 | | | | | | 0,25 | 4,29 | 4,02 | 0,88 | 2,91 | 0,47 | | | | | 1,07 |
| 16 | 2,20 | | | | | | | | | 1,26 | | 1,88 | 1,57 | 5,17 | 1,07 | | | | | | 5,27 | 0,51 | | 0,25 | 0,38 | 0,19 | | | | | 5,20 |
| 17 | | | | | | | | | | | | 1,10 | 5,18 | 12,79 | 6,43 | | | | | | 0,22 | 0,53 | 3,03 | 56,34 | 2,90 | 4,10 | | | | | 1,25 |
| 18 | 6,59 | 1,73 | | | | | | | | 1331,38 | 15,85 | 0,94 | 40,33 | 3,28 | 0,83 | | | | | | 70,61 | 68,87 | 1,35 | 40,10 | 1,86 | 4,35 | | | | | 18,76 |
| 19 | 7,53 | 1,26 | 2,04 | | | | | | | 201,79 | 2,98 | 0,94 | | 3,50 | 0,65 | | | | | | 0,92 | 7,61 | 20,62 | 20,62 | 3,24 | 1,32 | | | | | 2,07 |
| 20 | 5,08 | 1,26 | | 0,31 | | | | | | 180,83 | 52,41 | | | 0,35 | | | | | | | 0,51 | 3,56 | 4,85 | 2,67 | 3,24 | | | | | | |
| 21 | 0,31 | | | | | | | | | 34,83 | 0,16 | 0,31 | | 1,17 | 16,00 | | | | | | 0,19 | 0,46 | 3,60 | 1,32 | 53,73 | 8,02 | | | | | 3,97 |
| 22 | | 4,55 | | | | | | | 1,57 | | | 6,28 | 1,73 | | 0,32 | | | | | | 112,07 | 1,95 | 19,02 | 0,81 | 1,15 | | | | | | 0,14 |
| 23 | 0,16 | 1,10 | 0,79 | | | | | | | 0,94 | 8,94 | 84,10 | 1,26 | 4,42 | 9,52 | | | | | | 0,77 | 0,60 | | 5,15 | 7,58 | 2,24 | | | | | 2,77 |
| 24 | 9,73 | 1,57 | | | | | | | | 90,69 | 140,12 | 8,00 | 2,82 | 0,53 | 28,34 | | | | | | | 0,49 | 58,98 | 14,87 | 1,25 | 9,68 | 48,25 | | | | |
| 25 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | | | | | | | 32,32 | 0,31 | | 6,43 | 0,54 | 4,64 | | | | | | | 7,53 | 34,03 | 1,57 | 3,36 | 2,46 | | | | | 17,20 |
| 26 | 1,10 | 3,14 | 2,67 | | | | | | | | | 8,32 | 0,79 | 0,35 | 0,32 | | | | | | 1,58 | | 8,87 | 1,19 | 0,64 | 0,68 | | | | | 15,76 |
| 27 | 0,16 | 5,02 | | | | | | | | 3,45 | 5,65 | | | | | | | | | | 0,36 | | | | | | | | | | |
| 28 | | 1,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | 0,47 | | | | | | | | 3,45 | 16,01 | 7,85 | | 0,15 | 0,33 | | | | | | 9,07 | 19,81 | 6,57 | 1,57 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | 0,31 | 0,31 | | | | | | | | | | 0,67 | | | | | | | | | |
| 31 | 0,63 | | | | | | | | | | | | | 0,29 | | | | | | | 0,14 | | | 0,17 | 0,15 | | | | | | 0,18 |
| 32 | | | | | | | | | | | 0,31 | | | | | | | | | | 0,17 | | | | | | | | | | |
| 33 | 0,16 | | | | | | | | | | 0,63 | 3,14 | | 0,17 | | | | | | | | 3,68 | | 0,65 | | | | | | | |
| 34 | 0,79 | | | 0,16 | | | | | | 0,31 | | | | 0,17 | | | | | | | 0,41 | 0,85 | | 0,89 | | | | | | | |

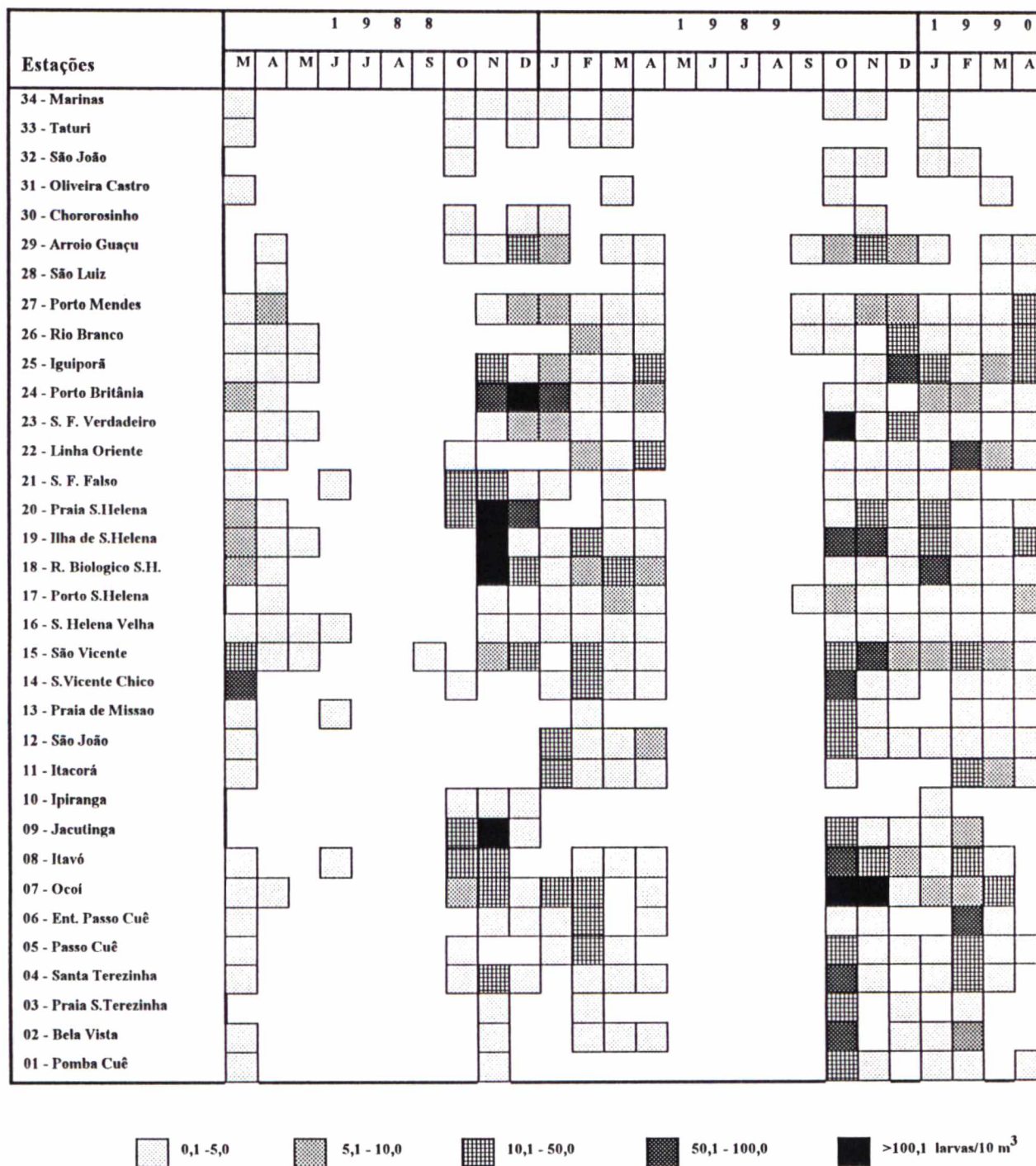


Figura 61. Distribuição temporal e espacial de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

Tabela 11. Frequência de larvas de *Hypophthalmus edentatus* coletadas por subárea.

| Subárea | larvas/10m ³ | % |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Guaíra | 2,19 | 0,75 |
| São João | 1,18 | 0,41 |
| Oliveira Castro | 1,35 | 0,46 |
| Arroio Guaçu | 10,92 | 3,76 |
| Porto Mendes | 6,80 | 2,34 |
| Pato Bragado | 24,74 | 8,51 |
| Entre Rios | 37,35 | 12,86 |
| Santa Helena | 79,79 | 27,48 |
| Vila Celeste | 21,85 | 7,52 |
| São José do Itavó | 32,74 | 11,28 |
| São Miguel do Iguaçu | 55,87 | 19,24 |
| Santa Terezinha o Itaipu | 15,58 | 5,37 |
| Total | 290,36 | 100,00 |

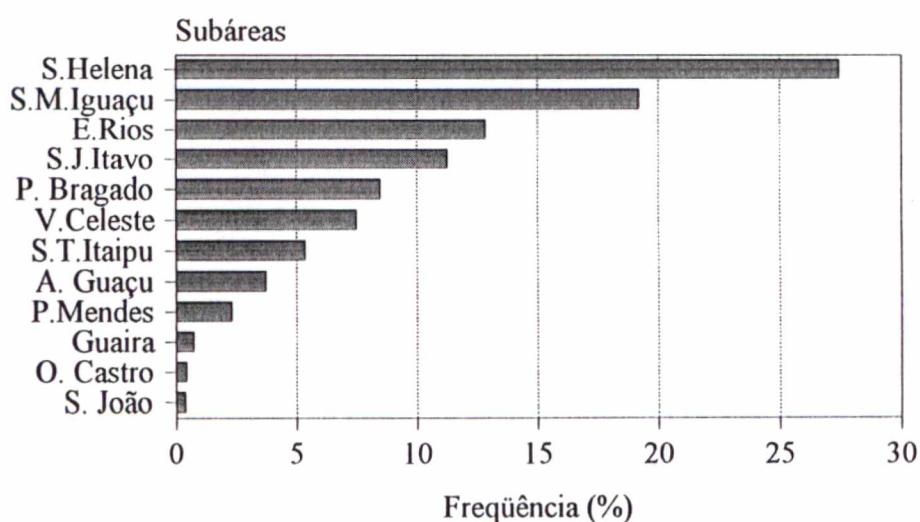


Figura 62. Frequência relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas por subárea, entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

O resultado da análise de distribuição mensal da densidade relativa de larvas por subárea (Tab. 12 e Fig. 63) revelou um padrão semelhante entre as regiões, variando apenas na densidade capturada. Na subárea de Guaíra, onde foram capturadas larvas em 10 das 26 campanhas realizadas, a maior ocorrência foi verificada em janeiro/89, com apenas 3,14 larvas/10m³. Em São João, as larvas

foram registradas em 9 das 26 campanhas realizadas, com densidades baixas durante todo o período amostrado sendo o valor máximo de 3,68 larvas/10m³ encontrado em novembro/89.

Na subárea de Oliveira Castro, onde foram registradas larvas em apenas 8 campanhas, a maior densidade foi observada em novembro/89, com 0,67 larvas/10m³. No Arroio Guaçu, as larvas ocorreram em 14 das 26 campanhas realizadas, com as maiores densidades sendo, registradas em novembro/89 e dezembro/88, com 19,81 e 16,01 larvas/10m³, respectivamente. Entretanto, na subárea de Porto Mendes, em 16 campanhas com registros de ocorrência, os valores de densidade média foram baixos, não ultrapassando 9,87; 9,36 e 8,32 larvas/10m³, em dezembro/89, abril/90 e janeiro/89, respectivamente.

Na subárea de Pato Bragado, das 17 campanhas com registro de ocorrência, as maiores densidades foram observadas em dezembro/89, abril/90 e novembro/88, com 46,50; 32,72 e 32,32 larvas/10m³, respectivamente. Na subárea de Entre Rios, em 17 das 26 campanhas, as maiores densidades concentraram-se em novembro, dezembro/88 e janeiro/89, com 45,82; 74,53 e 45,19 larvas/10m³, respectivamente. Em Santa Helena, das 19 campanhas com registro de ocorrências as maiores densidades foram observadas no mês de outubro e novembro/88 e janeiro/90, com 26,83; 346,02 e 23,99 larvas/10m³, respectivamente. Na subárea de Vila Celeste, em 18 das 26 campanhas efetuadas, as maiores densidades de larvas foram verificadas em outubro, novembro/89 e março/88, com 38,34; 27,07 e 14,75 larvas/10m³, respectivamente. Em São José do Itavó, em 14 das 26 campanhas realizadas as maiores densidades de larvas foram observadas no mês de outubro/89, março/88 e janeiro/89, com 25,95; 18,95 e 16,21 larvas/10m³, respectivamente. Na subárea de São Miguel do Iguaçu, em 16 campanhas positivas, as maiores densidades foram observadas no mês de outubro/89, novembro/88 e 89, com 108,80; 72,88 e 63,06 larvas/10m³, respectivamente.

Tabela 12. Densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (n° larvas/10m²), coletadas por subárea, entre o período de março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/Subarea | Guaira | S.Joao | O.Castro | A.Guacu | P.Mendes | P.Bragado | E.Rios | S.Helena | V.Celeste | S.J.Itavo | S.M.Iguacu | S.T.Itaipu |
|-------------|--------|--------|----------|---------|----------|-----------|--------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Mar/88 | 0,79 | 0,16 | 0,63 | | 0,16 | 0,63 | 4,60 | 4,88 | 14,75 | 18,95 | 1,41 | 0,72 |
| Abr/88 | | | | 0,47 | 3,06 | 1,65 | 2,41 | 2,12 | 1,57 | | 0,31 | |
| Mai/88 | 0,16 | | | | | 1,49 | 0,79 | 2,04 | 0,16 | | | |
| Jun/88 | | | | | | | | 0,31 | 0,16 | 0,94 | 0,16 | |
| Jul/88 | | | | | | | | | | | | |
| Ago/88 | | | | | | | | | | | | |
| Set/88 | | | | | | | | | 0,16 | | | |
| Out/88 | 1,10 | 0,16 | 0,31 | 1,10 | | | 1,57 | 26,83 | | 0,16 | 10,79 | 3,06 |
| Nov/88 | 0,31 | | | 3,45 | 3,45 | 32,32 | 45,82 | 346,02 | 4,32 | | 72,88 | 2,89 |
| Dez/88 | 0,63 | 0,31 | 0,31 | 16,01 | 5,65 | 0,31 | 74,53 | 17,85 | 9,73 | | 0,78 | 0,31 |
| Jan/89 | 3,14 | | 0,31 | 7,85 | 8,32 | 8,00 | 45,19 | 1,06 | 0,16 | 16,21 | 37,50 | 1,10 |
| Fev/89 | | 0,16 | | | 0,79 | 4,63 | 4,18 | 15,69 | 7,22 | 10,32 | 7,06 | 7,15 |
| Mar/89 | 0,17 | 0,17 | 0,29 | 0,15 | 0,35 | 0,54 | 2,80 | 5,02 | 0,67 | 2,14 | 0,13 | 0,58 |
| Abr/89 | | | | 0,33 | 0,51 | 16,99 | 8,61 | 2,25 | 1,95 | 3,49 | 0,91 | 1,32 |
| Mai/89 | | | | | | | | | | | | |
| Jun/89 | | | | | | | | | | | | |
| Jul/89 | | | | | | | | | | | | |
| Ago/89 | | | | | | | | | | | | |
| Set/89 | | | | 0,14 | 0,16 | 0,14 | | 0,34 | | | | |
| Out/89 | 0,41 | 0,17 | 0,14 | 9,07 | 0,36 | 1,58 | 37,67 | 15,50 | 27,07 | 25,95 | 108,80 | 29,79 |
| Nov/89 | -0,85 | 3,68 | 0,67 | 19,81 | 7,53 | 0,49 | 0,77 | 16,22 | 38,34 | 1,62 | 63,06 | 1,80 |
| Dez/89 | | | | 6,57 | 9,57 | 46,50 | 11,31 | 2,50 | 5,32 | 0,40 | 4,09 | 0,60 |
| Jan/90 | | 0,41 | | 1,57 | 1,19 | 8,22 | 2,36 | 23,99 | 4,92 | 1,15 | 3,27 | 1,68 |
| Fev/90 | 0,69 | 0,15 | | | 0,64 | 2,30 | 20,82 | 2,09 | 7,41 | 5,40 | 20,22 | 22,92 |
| Mar/90 | | | 0,18 | 2,14 | 0,41 | 6,07 | 5,13 | 2,49 | 3,01 | 2,08 | 9,34 | 2,63 |
| Abr/90 | | | | 0,15 | 9,36 | 32,72 | 2,29 | 6,83 | 1,15 | 2,82 | | 0,15 |

Em Santa Terezinha de Itaipu, em 15 das 26 campanhas realizadas as maiores densidades foram verificadas em outubro/89, fevereiro/89 e 88, com 29,79; 22,92 e 7,15 larvas/10³ respectivamente

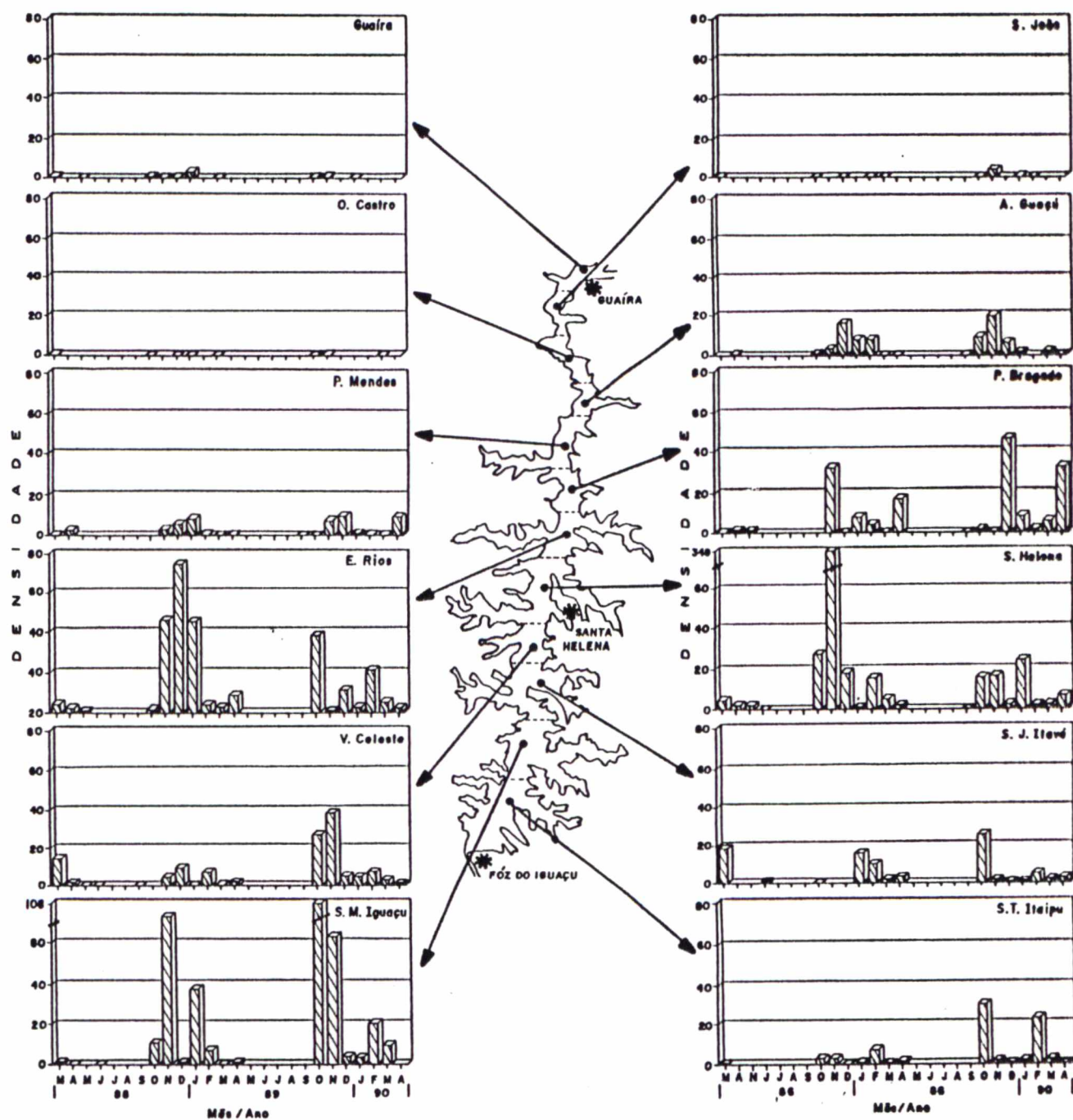


Figura 63. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (n° larvas/10m³), coletadas por subárea, no reservatório de Itaipu, entre março/88 e abril/90.

5.3.1.2.-Abundância de larvas por período de desova.

A figura 64 mostra a abundância relativa de larvas de *H. edentatus* por período de desova. A maior densidade foi verificada no período de setembro/88 a abril/89, com valores de 146,93 larvas/10m³, seguido de setembro/89 a abril/90, com 106,04 larvas/10m³, e março/88 a junho/88, com 37,40 larvas/10m³ (Tab. 13).

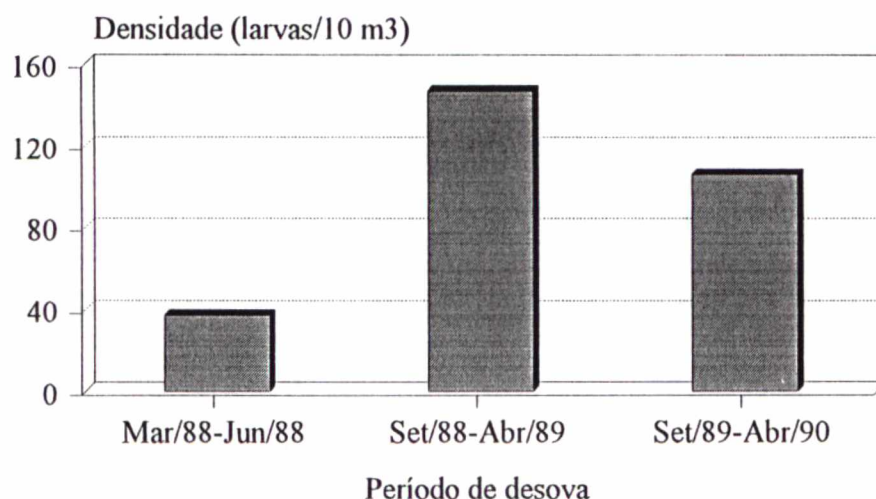


Figura 64. Abundância relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), por período de desova, no reservatório de Itaipu.

Tabela 13. Densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de desova.

| Período de desova | nº larvas/10m ³ |
|------------------------|----------------------------|
| Março/88 a Junho/88 | 37,40 |
| Setembro/88 a Abril/89 | 146,93 |
| Setembro/89 a Abril/90 | 106,04 |

A distribuição espacial de larvas por período de desova (Figs. 65, 66 e 67) registra ocorrência em quase todas as estações de coletas. No período de março a junho/88 (Fig. 65) não foram observadas capturas de larvas nas estações Praia de Santa Terezinha, Jacutinga, Ipiranga, Chororozinho e São João (3, 9, 10, 30 e 32).

No entanto, foi observada uma grande abundância na estação São Vicente Chico (14), com 73,12 larvas/10m³ (Tab. 14).

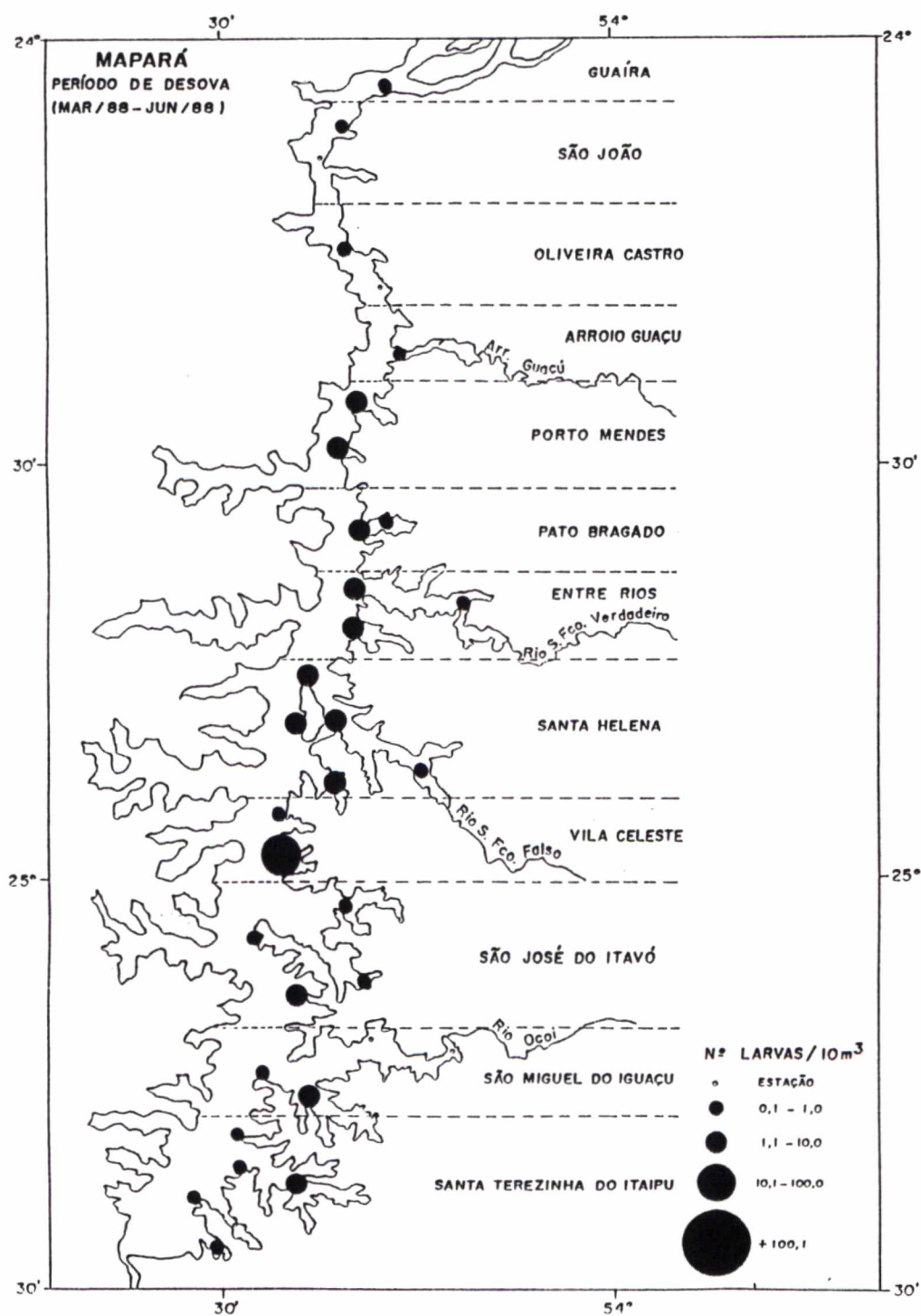


Figura 65. Distribuição e abundância larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de março/88 a junho/88.

Tabela 14. Densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus* por período de amostragem (nº larvas/10m³).

| Estações de amostragem | Período | | |
|------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | Mar a Jun/88 | Set/88 a Abr/89 | Set/89 a Abr/90 |
| 1 | 0,31 | 0,16 | 3,63 |
| 2 | 0,16 | 0,79 | 19,85 |
| 3 | | 0,47 | 9,61 |
| 4 | 0,94 | 2,99 | 16,37 |
| 5 | 1,26 | 4,86 | 9,60 |
| 6 | 0,94 | 4,65 | 16,21 |
| 7 | 0,39 | 11,81 | 72,35 |
| 8 | 1,26 | 5,36 | 24,55 |
| 9 | | 97,28 | 7,59 |
| 10 | | 0,37 | 0,85 |
| 11 | 1,88 | 10,06 | 6,07 |
| 12 | 0,47 | 7,38 | 5,86 |
| 13 | 0,64 | 3,14 | 4,76 |
| 14 | 73,12 | 6,81 | 10,79 |
| 15 | 9,94 | 7,37 | 22,94 |
| 16 | 0,82 | 0,64 | 1,98 |
| 17 | 4,24 | 2,19 | 1,73 |
| 18 | 4,16 | 228,79 | 9,77 |
| 19 | 3,61 | 41,69 | 29,42 |
| 20 | 3,17 | 50,60 | 5,55 |
| 21 | 0,31 | 10,74 | 2,97 |
| 22 | 4,24 | 7,08 | 10,18 |
| 23 | 0,68 | 3,64 | 22,34 |
| 24 | 5,65 | 55,02 | 3,22 |
| 25 | 0,21 | 12,22 | 22,25 |
| 26 | 2,30 | 3,87 | 8,62 |
| 27 | 2,59 | 3,15 | 4,52 |
| 28 | 1,10 | 0,70 | 1,56 |
| 29 | 0,47 | 4,81 | 5,64 |
| 30 | | 0,31 | 0,67 |
| 31 | 0,63 | 0,29 | 0,16 |
| 32 | | 0,16 | 1,04 |
| 33 | 0,16 | 0,20 | 0,65 |
| 34 | 0,47 | 1,07 | 0,65 |

No período de setembro/88 a abril/89 (Fig. 66) ocorreram registros de captura em todas as estações amostradas, e uma excepcional abundância foi verificada na estação Refúgio Biológico de Santa Helena (18), com densidade de 228,79 larvas/10m³, enquanto que nas estações Ocoí, Jacutinga, Itacorá, Ilha de Santa Helena, Praia de Santa Helena, São Francisco Falso, Porto Britânia e Iguiporã (7, 9, 11, 19, 20, 21, 24 e 25) foram observadas grandes abundâncias, variando entre 10,6 e 97,08 larvas/10m³ (Tab. 14).

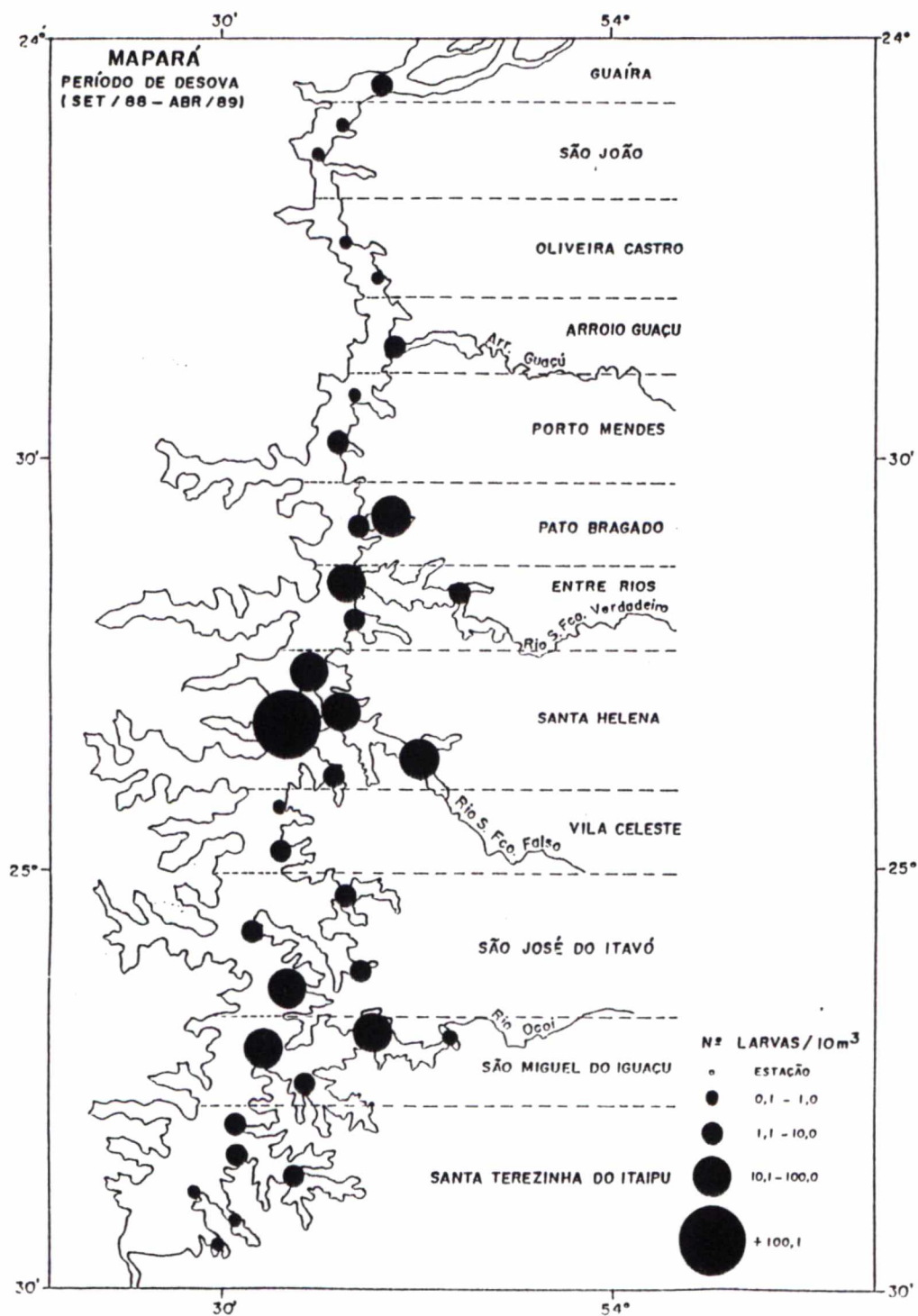


Figura 66. Distribuição e abundância larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de setembro/88 a abril/89.

No período de setembro/89 a abril/90 (Fig. 67), foram observadas também, ocorrências de larvas em todas as estações, sendo registradas grandes abundâncias em 11 das 34 estações, como segue: Bela Vista, Santa Terezinha, Entrada do Passo

Cuê, Ocoí, Itavó, São Vicente Chico, São Vicente, Ilha de Santa Helena, Linha Oriente, São Francisco Verdadeiro e Iguiporã, (2, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 19, 22, 23 e 25), com densidades variando entre 10,18 e 72,35 larvas/10m³ (Tab. 14).

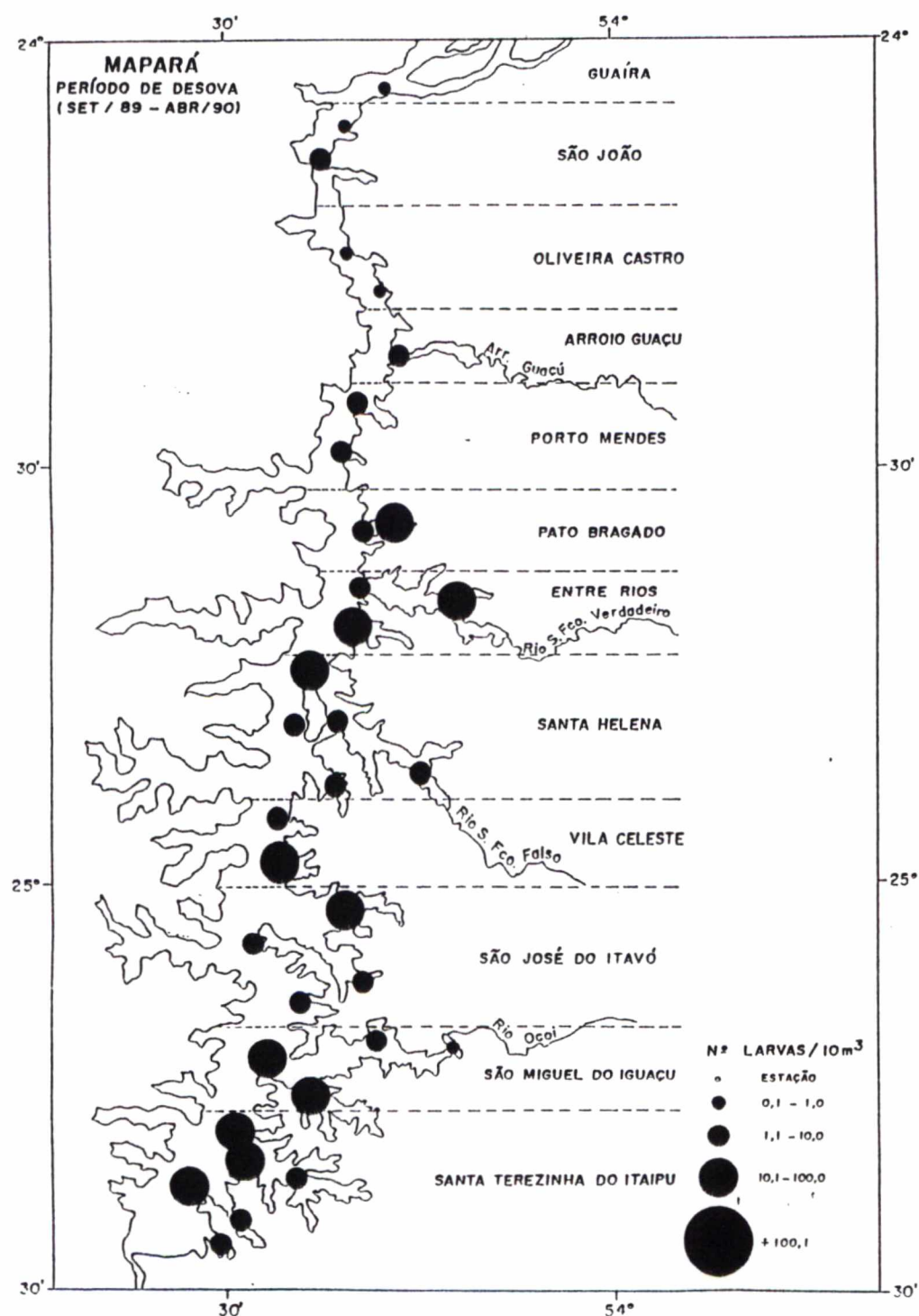


Figura 67. Distribuição e abundância de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de setembro/89 a abril/90.

As figuras 68, 69 e 70 apresentam a abundância de larvas coletadas durante o período de desova por subárea. No período de março a junho/88 (Fig. 68), a maior densidade foi verificada na subárea de São José de Itavó, com 19,03 larvas/10m³ (Tab. 15).

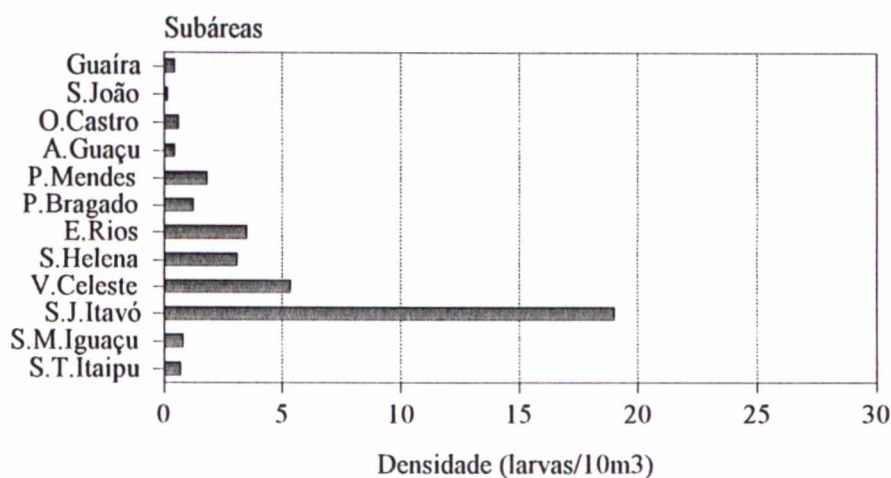


Figura 68. Densidade relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a junho/88.

Tabela 15. Densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus* coletadas por subárea, no reservatório de Itaipu, durante o período de desova (nº larvas/10m³).

| Subárea | Período de desova | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | mar/88 a jun/88 | set/88 a abr/89 | set/89 a abr/90 |
| Guaíra | 0,47 | 1,07 | 0,65 |
| São João | 0,16 | 0,18 | 0,85 |
| Oliveira Castro | 0,63 | 0,30 | 0,42 |
| Arroio Guaçu | 0,47 | 4,81 | 5,63 |
| Porto Mendes | 1,84 | 1,92 | 3,04 |
| Pato Bragado | 1,25 | 8,05 | 15,44 |
| Entre Rios | 3,52 | 21,91 | 11,91 |
| Santa Helena | 3,10 | 66,80 | 9,89 |
| Vila Celeste | 5,38 | 4,01 | 12,46 |
| São José do Itavó | 19,03 | 6,85 | 6,87 |
| São Miguel do Iguaçu | 0,82 | 28,70 | 26,34 |
| Santa Terezinha do Itaipu | 0,72 | 2,32 | 12,54 |

No período seguinte, de setembro/88 a abril/89 (Fig. 69), as maiores densidades foram observadas na subáreas de Santa Helena, São Miguel do Iguaçu e Entre Rios, com densidades de 66,80; 28,70 e 21,91 larvas/10m³, respectivamente (Tab. 15). No período de setembro/89 a abril /90 (Fig. 70), as maiores abundâncias foram verificadas nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Pato Bragado e Santa Terezinha de Itaipu, com 26,34; 15,44 e 12,54 larvas/10m³, respectivamente (Tab. 15).

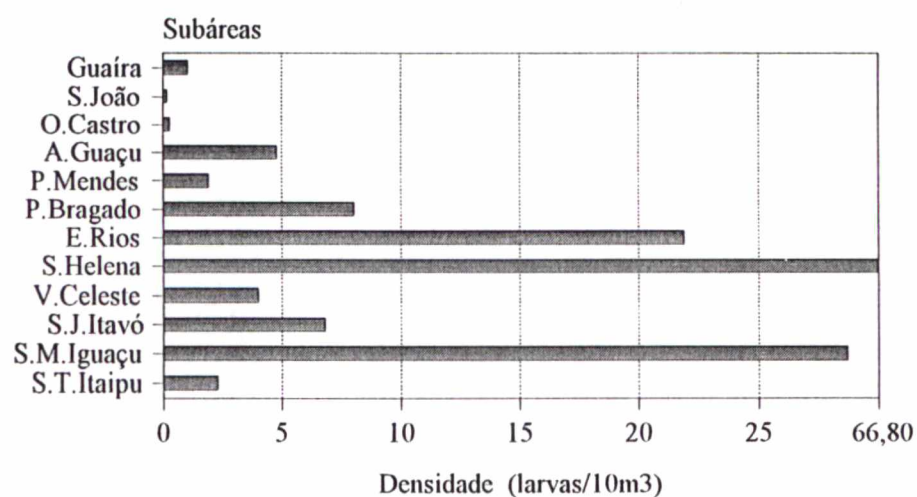


Figura 69. Densidade relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de setembro/88 a abril/89.

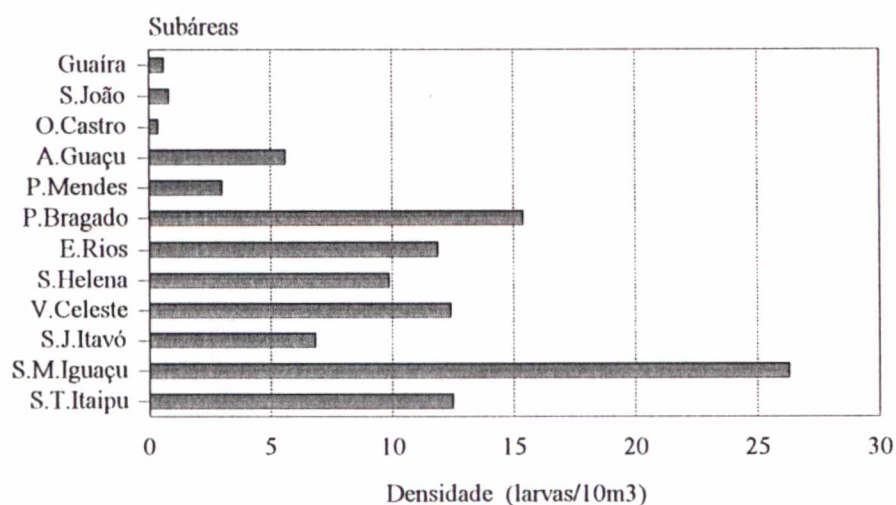


Figura 70. Densidade relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de setembro/89 a abril/90.

5.3.2.-Distribuição e abundância de *Plagioscion squamosissimus*.

Dentre as espécies estudadas, *P.squamosissimus* foi a segunda mais abundante, representando 2,67% do total, evidenciando uma diferença acentuada na frequência de larvas capturadas em relação a *H. edentatus*. Ambas as espécies foram as mais frequentes, ocorrendo em 19 das 26 campanhas realizadas (Tab. 08).

5.3.2.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas.

O resultado da análise de distribuição mensal de larvas de *P. squamosissimus* (Fig. 71) revela que elas ocorreram de março a junho/88, agosto/88, novembro/88 a junho/89, e outubro/89 a abril/90. As maiores densidades foram evidenciadas em março/89, com 2,80 larvas/10m³; março/90, com 1,69 larvas/10m³ e abril/88, com 1,43 larvas/10m³ (Tab.16).

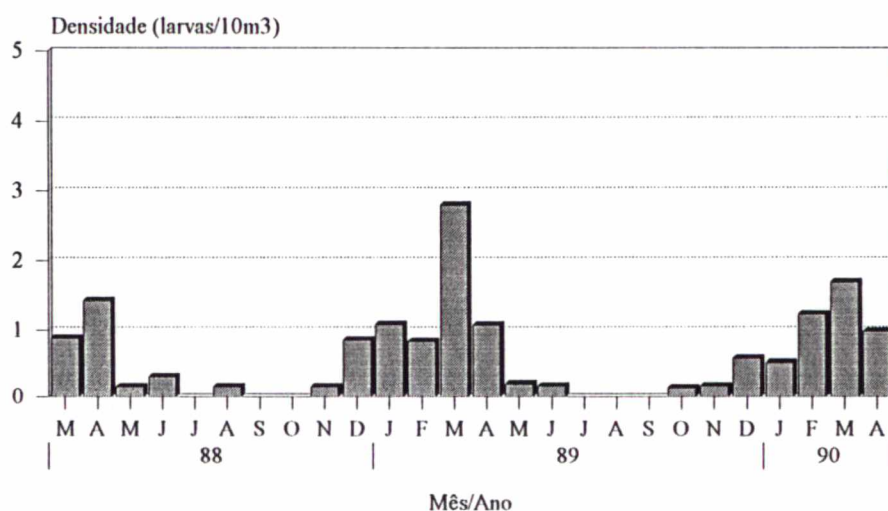


Figura 71. Distribuição mensal de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas entre os meses de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

Tabela 16. Densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | larvas/10m³ | Mês/Ano | Larvas/10m³ |
|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Mar/88 | 0,88 | Abr/89 | 1,07 |
| Abr/88 | 1,43 | Mai/89 | 0,20 |
| Mai/88 | 0,16 | Jun/89 | 0,17 |
| Jun/88 | 0,31 | Jul/89 | |
| Jul/88 | | Ago/89 | |
| Ago/88 | 0,16 | Set/89 | |
| Set/88 | | Out/89 | 0,14 |
| Out/88 | | Nov/89 | 0,17 |
| Nov/88 | 0,16 | Dez/89 | 0,58 |
| Dez/88 | 0,85 | Jan/90 | 0,52 |
| Jan/89 | 1,08 | Fev/90 | 1,23 |
| Fev/89 | 0,83 | Mar/90 | 1,69 |
| Mar/89 | 2,80 | Abr/90 | 0,98 |

A tabela 17 e figura 72 apresentam resultados da distribuição espacial e temporal de larvas de curvina analisadas durante o período, mostrando as maiores ocorrências em março/89 nas estações Praia de Santa Terezinha, Jacutinga e São Vicente Chico (03, 09 e 14), com 11,01; 15,92 e 15,23 larvas/10m³, respectivamente. Nota-se que nos demais meses em que ocorreram larvas durante o período amostrado, o registro foi bastante reduzido, com menos de 10,0 larvas/10m³.

Tabela 17. Número total de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (n° larvas/10m³), coletadas nas estações de amostragens, entre o período de março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

[illegible]

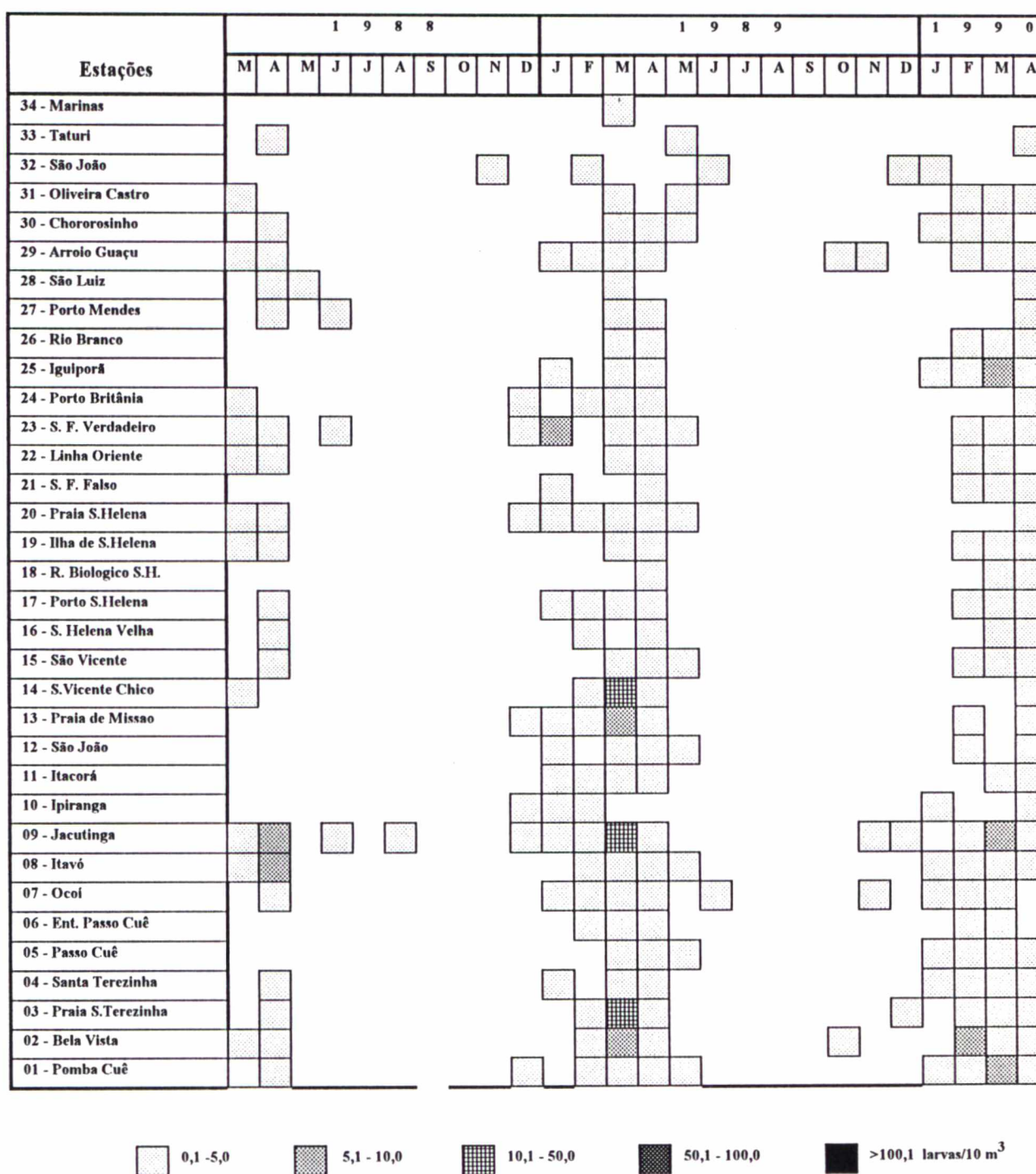


Figura 72. Distribuição temporal e espacial de larvas *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

O resultado da distribuição de freqüência de larvas de *P. squamosissimus* (Tab. 18 e Fig. 73) revelou que a subárea onde se capturaram mais larvas foi São

Miguel do Iguaçu, representando 19,14%, seguida de Pato Bragado, com 15,51% e Entre Rios, com 15,24%. Baixas freqüências de larvas foram evidenciadas nas subáreas localizadas entre Guaíra e Porto Mendes, no início do reservatório.

Tabela 18. Freqüência de larvas de *Plagioscion squamosissimus* coletadas por subárea.

| Subárea | larvas/10m ³ | % |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Guaíra | 0,17 | 0,59 |
| São João | 0,49 | 1,73 |
| Oliveira Castro | 0,51 | 1,79 |
| Arroio Guaçu | 0,73 | 2,54 |
| Porto Mendes | 0,59 | 2,07 |
| Pato Bragado | 4,44 | 15,51 |
| Entre Rios | 4,36 | 15,24 |
| Santa Helena | 2,51 | 8,78 |
| Vila Celeste | 1,37 | 4,80 |
| São José do Itavó | 3,96 | 13,85 |
| São Miguel do Iguaçu | 5,47 | 19,14 |
| Santa Terezinha o Itaipu | 3,99 | 13,95 |
| Total | 28,62 | 100,00 |

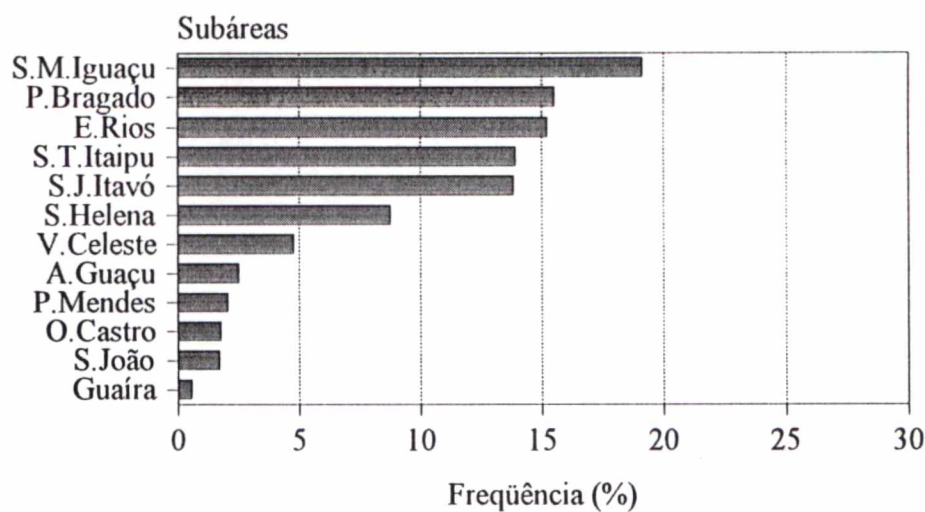


Figura 73. Freqüência relativa por subárea de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

A análise de distribuição mensal de larvas por subárea (Tab. 19 e Fig. 74) ressalta um padrão semelhante entre as diferentes regiões, variando apenas na densidade capturada, das 26 campanhas realizadas. Foram registradas pequenas ocorrências de larvas nas subáreas de Guaíra, São João, Oliveira Castro, Arroio Guaçu e Porto Mendes, com 1, 8, 9, 11 e 6 registros de ocorrência, respectivamente, não ultrapassando 0,44 larvas/10m³, no mês de abril/89 em Arroio Guaçu.

Na subárea de Pato Bragado, as maiores densidades foram verificadas em março e abril/90, seguidos de março e abril/89, com 4,73; 3,57; 2,85 e 2,46 larvas/10m³, respectivamente, em 7 campanhas positivas realizadas. Na subárea de Entre Rios, em 12 das 26 campanhas realizadas, as maiores densidades foram observadas em janeiro/89 e abril/89, com 5,33 e 3,33 larvas/10m³, respectivamente. No entanto, na subárea de Santa Helena as maiores densidades foram observadas em abril/88 e março/90, com 1,52 e 1,13 larvas/10m³, respectivamente, em 11 das 26 campanhas realizadas.

Na subárea de Vila Celeste, em 8 das 26 campanhas efetuadas, também não foram ressaltadas grandes densidades de larvas, sendo a maior ocorrência assinalada em março/90, com 1,05 larvas/10m³. Em São José do Itavó, as maiores densidades de larvas foram observadas em março/89 e março/88, com 5,40 e 1,41 larvas/10m³, respectivamente, em 10 das 26 campanhas realizadas.

Na subárea de São Miguel do Iguaçu, em 17 campanhas realizadas, com registros de amostras, as maiores densidades foram verificadas em março/89, abril/88 e março/90, com 6,36; 5,75 e 2,80 larvas/10m³, respectivamente. Nesta subárea foram registradas as maiores densidades de larvas durante o período analisado. Em Santa Terezinha de Itaipu, as maiores densidades foram verificadas em março/89, fevereiro e março/90, com 4,30; 3,16 e 2,13 larvas/10³, respectivamente, em 14 das 26 campanhas realizadas.

Tabela 19. Densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (n° larvas/10m²); coletadas por subárea, entre o período de março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/Subarea | Guaira | S.Joao | O. Castro | A. Guacu | P. Mendes | P. Bragado | E. Rios | S. Helena | V. Celeste | S.J. Itavo | S.M. Iguaçu | S.T. Itaipu |
|-------------|--------|--------|-----------|----------|-----------|------------|---------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Mar/88 | | | 0,16 | 0,31 | | | 1,88 | 0,71 | | 1,41 | 0,31 | 0,16 |
| Abr/88 | | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | | 1,34 | 1,52 | 0,24 | | 5,75 | 0,27 |
| Mai/88 | | | | | 0,16 | | | | | | 0,16 | |
| Jun/88 | | | | | 0,31 | | 0,47 | | | | | |
| Jul/88 | | | | | | | | | | | 0,16 | |
| Ago/88 | | | | | | | | | | | | |
| Set/88 | | | | | | | | | | | | |
| Out/88 | | | | | | | | | | | | |
| Nov/88 | | 0,16 | | | | | | | | | | |
| Dez/88 | | | | | | | 0,16 | 0,31 | | 0,47 | 2,35 | 0,16 |
| Jan/89 | | | | 0,16 | | 0,16 | 5,33 | 0,94 | | 0,94 | 0,84 | 0,16 |
| Fev/89 | | 0,16 | | 0,16 | | | 0,16 | 0,63 | 0,12 | 0,73 | 1,02 | 1,49 |
| Mar/89 | 0,17 | | 0,22 | 0,31 | 0,17 | 2,85 | 0,76 | 0,75 | 0,50 | 5,40 | 6,36 | 4,30 |
| Abr/89 | | | 0,14 | 0,44 | 0,16 | 2,46 | 3,33 | 0,34 | 0,85 | 0,43 | 1,72 | 0,67 |
| Mai/89 | | 0,13 | 0,18 | | | | 0,24 | 0,16 | 0,24 | 0,14 | 0,16 | 0,27 |
| Jun/89 | | 0,13 | | | | | | | | | 0,20 | |
| Jul/89 | | | | | | | | | | | | |
| Ago/89 | | | | | | | | | | | | |
| Set/89 | | | | | | | | | | | | 0,12 |
| Out/89 | | | | 0,15 | | | | | | | 0,17 | |
| Nov/89 | | | | 0,17 | | | | | | | | |
| Dez/89 | | 0,16 | | | | | | | | | | 0,30 |
| Jan/90 | | 0,34 | 0,15 | | | 0,41 | | | | | 1,27 | 0,95 |
| Fev/90 | | | 0,19 | 0,18 | | 0,48 | 0,61 | 0,28 | 0,46 | 0,83 | 0,30 | 3,16 |
| Mar/90 | | | 0,17 | 0,33 | | 4,73 | 0,38 | 1,13 | 1,05 | 0,15 | 2,80 | 2,13 |
| Abr/90 | | 0,14 | 0,14 | 0,29 | 0,16 | 3,57 | 0,68 | 0,79 | 0,28 | 0,45 | 1,34 | 1,55 |

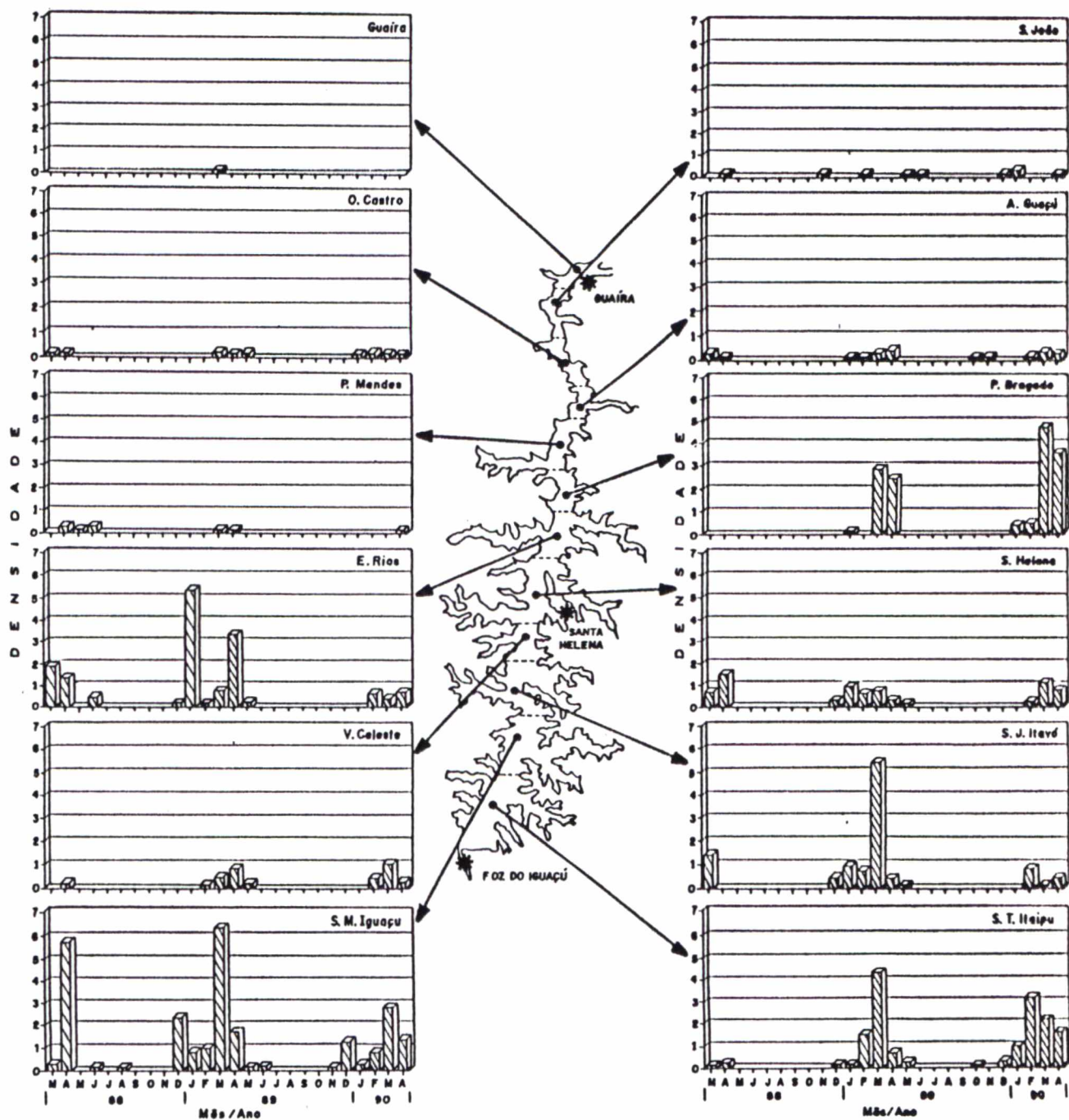


Figura 74. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), coletadas por subárea, no reservatório de Itaipu, entre março/88 e abril/90.

5.3.2.2.-Abundância de larvas por período de desova.

A figura 75 mostra a abundância de larvas de *P. squamosissimus* por período de desova. A maior densidade foi evidenciada no período de novembro/88 a junho/89, com valores médios de 11,57 larvas/10m³, seguido pelo período de outubro/89 a abril/90, com 8,67/10m³, e de março/88 a abril/88, com 8,38 larvas/10m³ (Tab. 20).

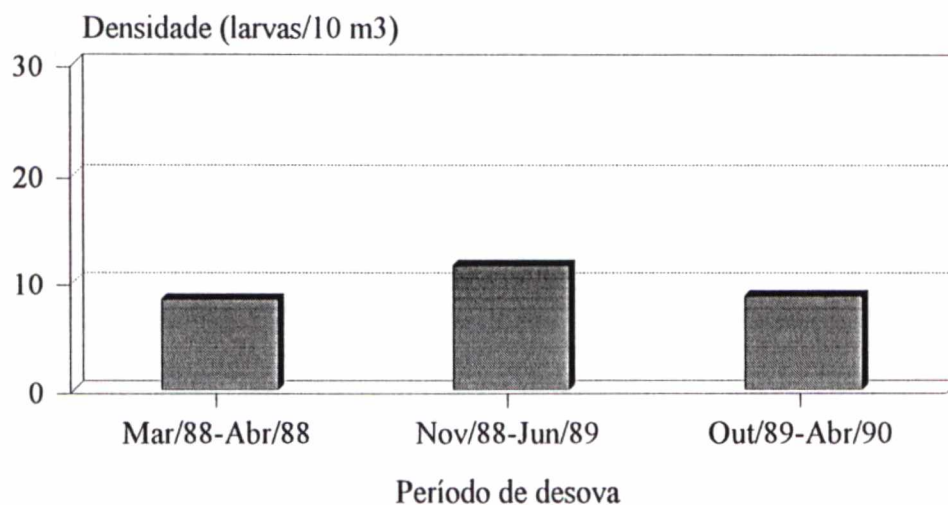


Figura 75 Densidade relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), por período de desova, no reservatório de Itaipu.

Tabela 20. Densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de desova.

| Período de desova | Larvas/10m³ |
|------------------------|-------------|
| Março/88 a Abril/88 | 8,38 |
| Novembro/88 a Junho/89 | 11,57 |
| Outubro/89 a Abril/90 | 8,67 |

A distribuição espacial de larvas por período de desova (Figs. 76, 77 e 78) registra ocorrência em quase todas as estações de coletas. Entretanto, no período de março a abril/88 (Fig. 76) não ocorreram larvas em 12 das 34 estações analisadas.

Nas estações positivas a maior abundância foi registrada na estação 24 (4,08 larvas/10m³) (Tab. 21).

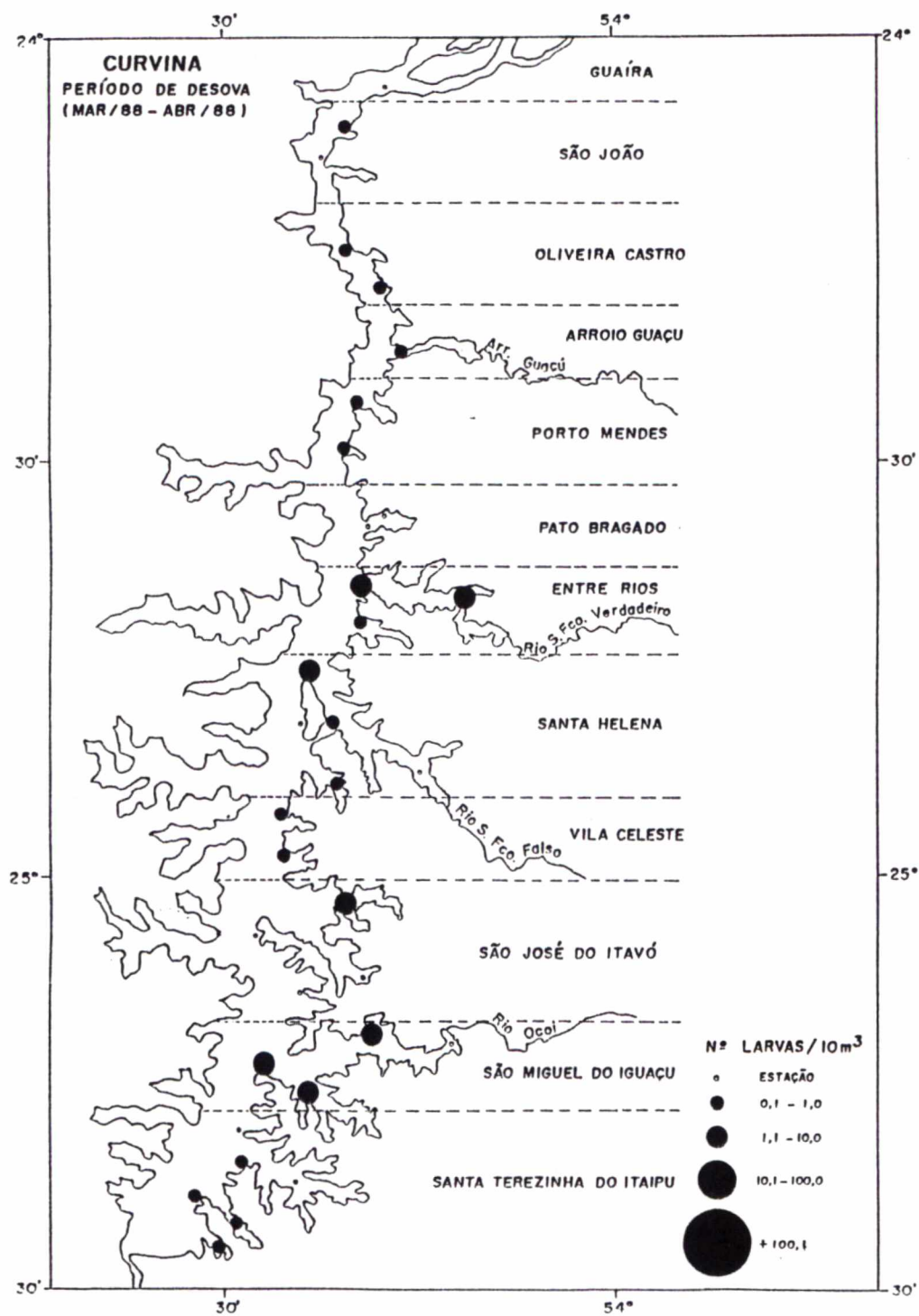


Figura 76. Distribuição e abundância de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de março/88 a abril/88.

Tabela 21. Densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus* por período de amostragem (larvas/10m³).

| Estações de amostragem | Período | | |
|------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | Mar a Abr/88 | Nov/88 a Jun/89 | Out/89 a Abr/90 |
| 1 | 0,31 | 1,59 | 4,08 |
| 2 | 0,16 | 3,93 | 2,68 |
| 3 | 0,31 | 4,31 | 0,70 |
| 4 | 0,31 | 0,54 | 1,13 |
| 5 | | 0,28 | 1,62 |
| 6 | | 0,50 | 0,96 |
| 7 | 2,20 | 0,59 | 0,44 |
| 8 | 2,98 | 1,59 | 0,99 |
| 9 | 2,51 | 5,10 | 2,15 |
| 10 | | 0,37 | 0,43 |
| 11 | | 0,56 | 0,45 |
| 12 | | 0,47 | 0,15 |
| 13 | | 1,72 | 0,96 |
| 14 | 1,41 | 5,41 | 0,50 |
| 15 | 0,16 | 0,42 | 0,73 |
| 16 | 0,31 | 0,67 | 0,47 |
| 17 | 0,94 | 0,59 | 0,45 |
| 18 | | 0,36 | 0,65 |
| 19 | 1,57 | 0,36 | 0,62 |
| 20 | 0,94 | 0,62 | 1,33 |
| 21 | | 0,66 | 1,17 |
| 22 | 0,32 | 2,22 | 0,65 |
| 23 | 1,36 | 1,62 | 0,32 |
| 24 | 4,08 | 1,44 | 1,08 |
| 25 | | 2,75 | 3,36 |
| 26 | | 1,27 | 1,50 |
| 27 | 0,31 | 0,17 | 0,16 |
| 28 | 0,24 | 0,16 | 0,15 |
| 29 | 0,24 | 0,27 | 0,22 |
| 30 | 0,16 | 0,17 | 0,15 |
| 31 | 0,16 | 0,21 | 0,16 |
| 32 | | 0,15 | 0,25 |
| 33 | 0,16 | 0,13 | 0,14 |
| 34 | | 0,17 | |

No período de novembro/88 a junho/89 (Fig. 77), foram observadas ocorrências de larvas em todas as estações amostradas, sendo que a máxima densidade ocorreu na estação 14 (5,41 larvas/10m³) (Tab. 21). No período seguinte, de outubro/89 a abril/90 (Fig. 78), novamente foram observadas larvas em todas as estações amostradas, com registros de máxima abundância na estação 01 (4,08

larvas/10m³) (Tab. 21).

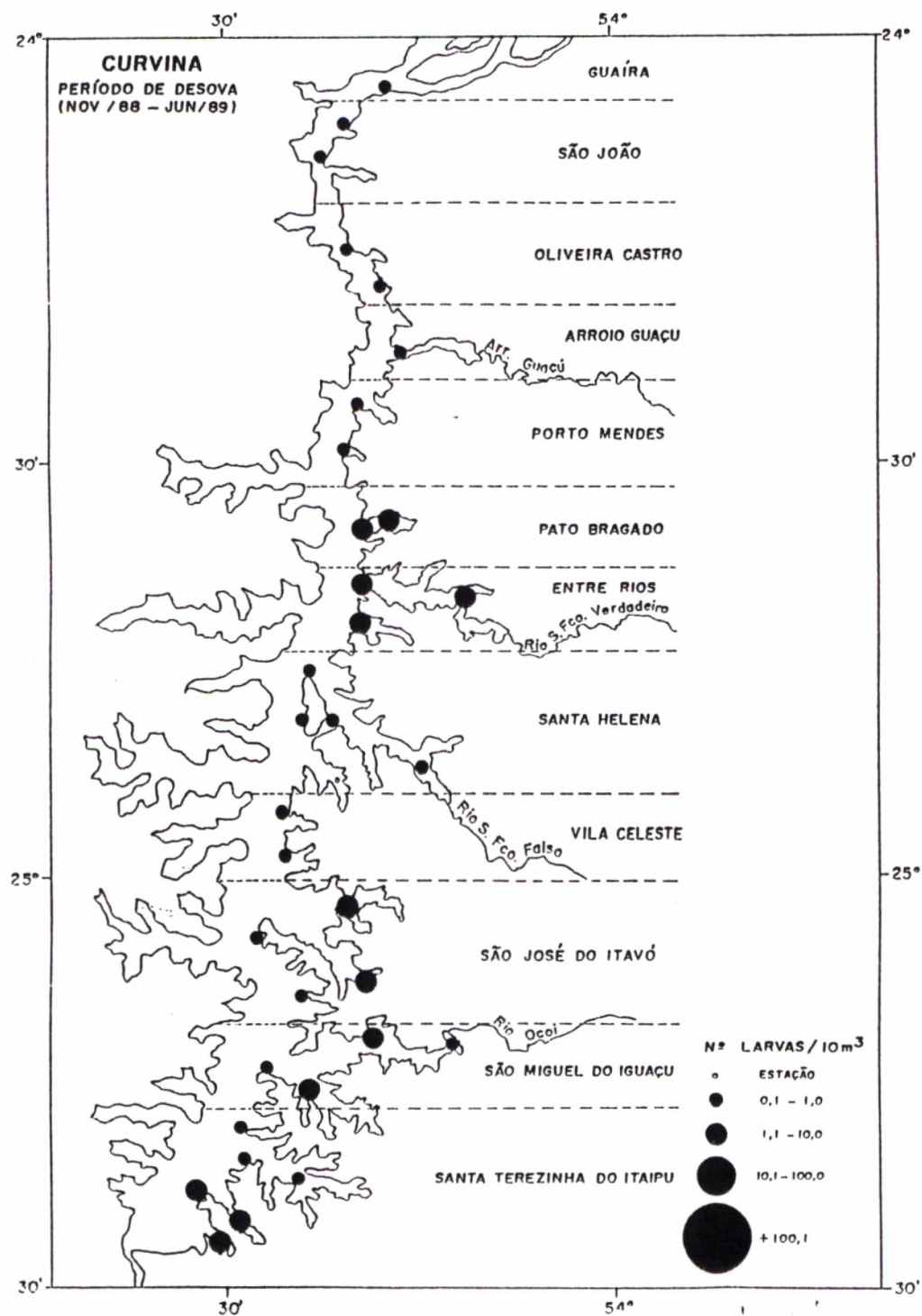


Figura 77. Distribuição e abundância de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de novembro/88 a junho/89.

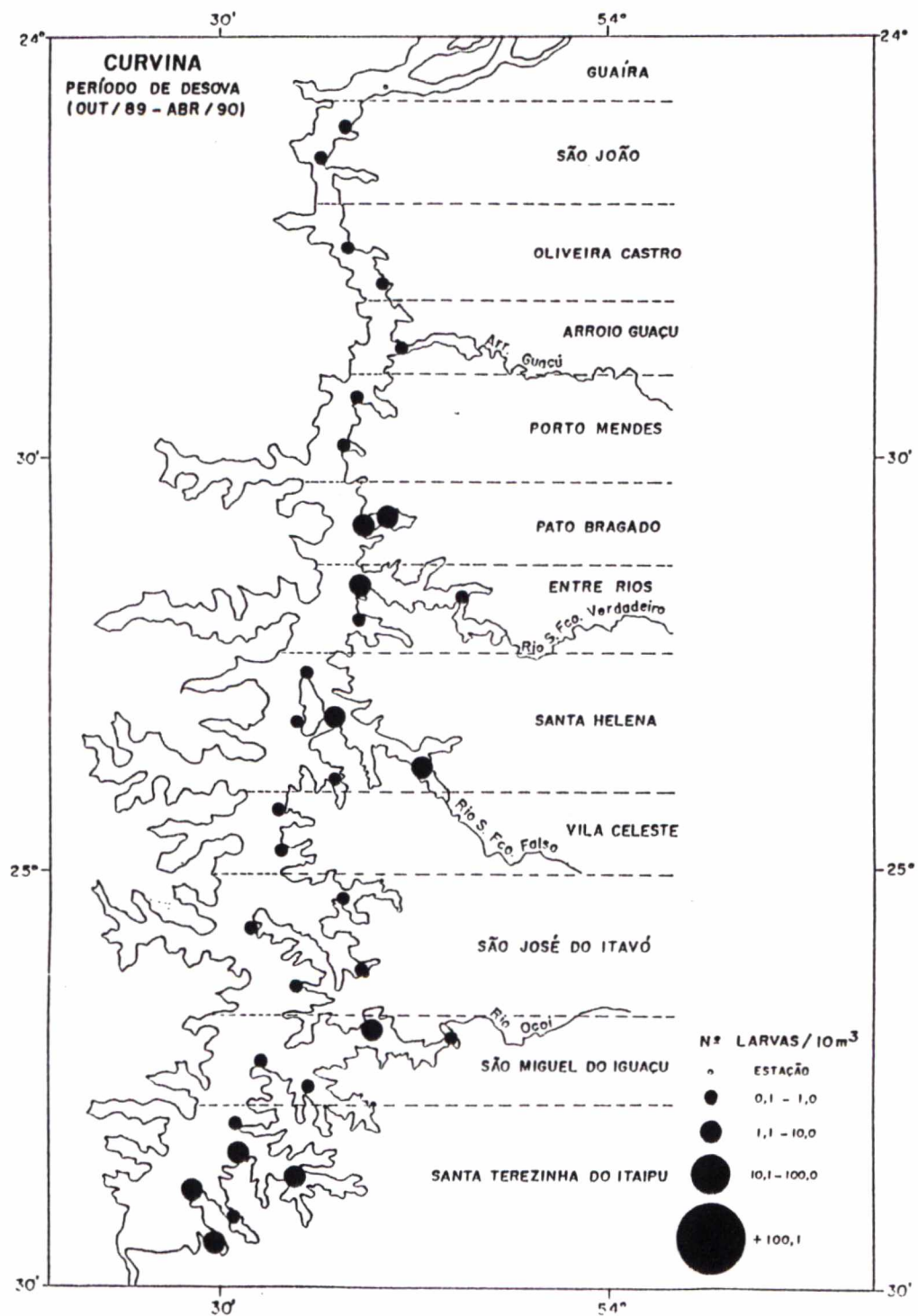


Figura 78. Distribuição e abundância de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de outubro/89 a abril/90.

As figuras 79, 80 e 81 mostram as abundâncias de larvas coletadas durante o período de desova por subárea. No período de março a abril/88 (Fig. 79), as maiores densidades foram observadas nas subárea de São Miguel do Iguaçu e Entre Rios, com 2,56 e 1,92 larvas/10m³, respectivamente (Tab. 22). No período seguinte, de novembro/88 a junho/89 (Fig. 80), as maiores densidades foram observadas nas subáreas de São José do Itavó, Pato Bragado, Santa Terezinha de Itaipu e Entre Rios, com densidade média de 2,04; 2,01; 1,86 e 1,76 larvas/10m³, respectivamente (Tab. 22). No período de outubro/89 a abril /90 (Fig. 81), as maiores abundâncias foram observadas nas subáreas de Pato Bragado e Santa Terezinha de Itaipu, com 2,43 e 1,86 larvas/10m³, respectivamente, ressaltando novamente duas subáreas com maiores ocorrências de larvas (Tab. 22).

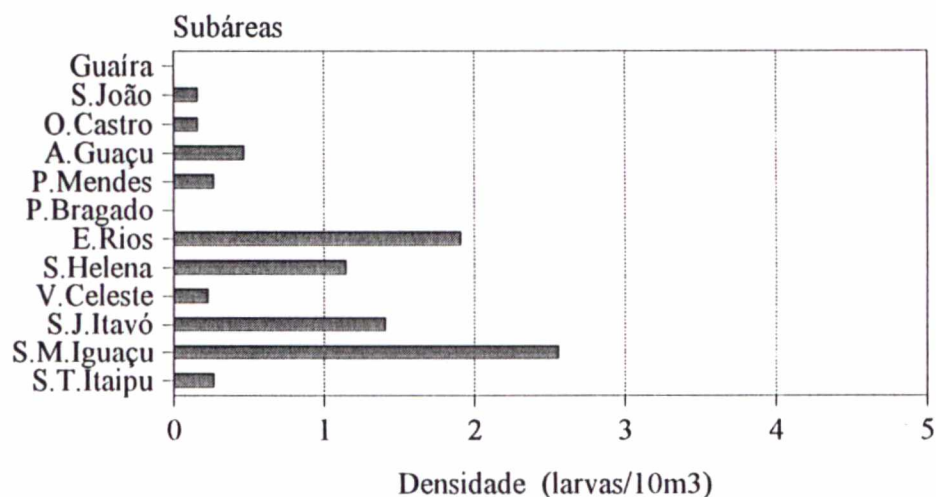


Figura 79. Densidade relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/88.

Tabela 22. Densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus* coletadas por subárea, no reservatório de Itaipu, durante o período de desova (nº larvas/10m³).

| Subárea | Período de desova | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | mar/88 a abr/88 | nov/88 a jan/89 | out/89 a abr/90 |
| Guaíra | | 0,17 | |
| São João | 0,16 | 0,14 | 0,19 |
| Oliveira Castro | 0,16 | 0,19 | 0,16 |
| Arroio Guaçu | 0,23 | 0,27 | 0,22 |
| Porto Mendes | 0,27 | 0,16 | 0,15 |
| Pato Bragado | | 2,01 | 2,43 |
| Entre Rios | 1,92 | 1,76 | 0,68 |
| Santa Helena | 1,15 | 0,52 | 0,84 |
| Vila Celeste | 0,23 | 0,54 | 0,60 |
| São José do Itavó | 1,41 | 2,04 | 0,51 |
| São Miguel do Iguaçu | 2,56 | 1,11 | 1,00 |
| Santa Terezinha do Itaipu | 0,27 | 1,86 | 1,86 |

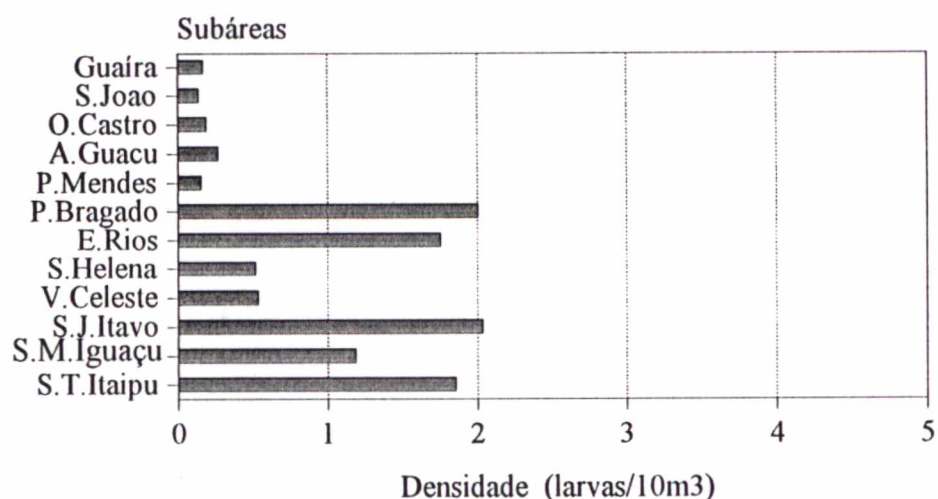


Figura 80. Densidade relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de novembro/88 a janeiro/89.

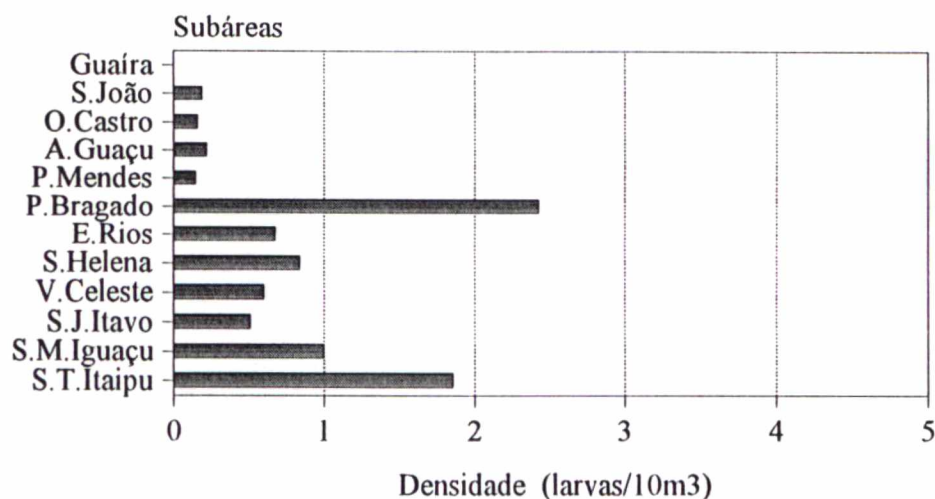


Figura 81. Densidade relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de outubro/89 a abril/90.

5.3.3.-Distribuição e abundância de *Catathyridium jenynsii*.

Dentre as espécies analisadas, *C. jenynsii* foi a terceira espécie na ordem decrescente de abundância, representando 1,35% do total, ocorrendo em 12 das 26 campanhas realizadas (Tab.08).

5.3.3.1.-Distribuição espaço-temporal das larvas

A análise de distribuição mensal de larvas de *C. jenynsii* (Fig. 82) revela que as mesmas ocorreram de março a abril/88, janeiro/89 a maio/89 e dezembro/89 a abril/90. As maiores densidades foram obtidas em janeiro/90, com 2,24 larvas/10m³, março/90, com 1,81 larvas/10m³, e abril/90, com 1,57 larvas/10m³ (Tab. 23).

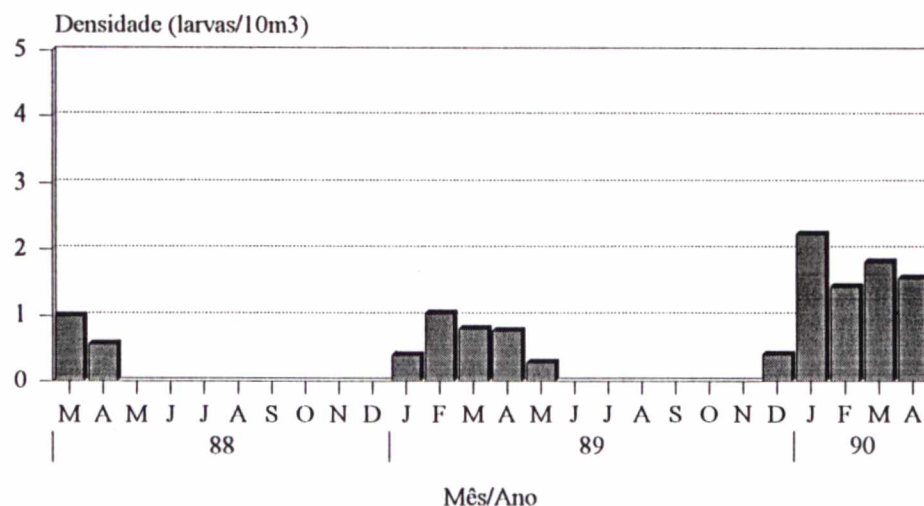


Figura 82. Distribuição mensal de larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas entre os meses de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

Tabela 23. Densidade de larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | larvas/10m³ | Mês/Ano | Larvas/10m³ |
|---------|-------------|---------|-------------|
| Mar/88 | 1,00 | Abr/89 | 0,78 |
| Abr/88 | 0,58 | Mai/89 | 0,29 |
| Mai/88 | | Jun/89 | |
| Jun/88 | | Jul/89 | |
| Jul/88 | | Ago/89 | |
| Ago/88 | | Set/89 | |
| Set/88 | | Out/89 | |
| Out/88 | | Nov/89 | |
| Nov/88 | | Dez/89 | 0,41 |
| Dez/88 | | Jan/90 | 2,24 |
| Jan/89 | 0,40 | Fev/90 | 1,44 |
| Fev/89 | 1,04 | Mar/90 | 1,81 |
| Mar/89 | 0,81 | Abr/90 | 1,57 |

A tabela 24 e figura 83 mostram os resultados da distribuição espacial das larvas de linguado analisadas durante o período. A maior ocorrência foi verificada em fevereiro/90 na estação Pombo Cuê (01), com 14,39 larvas/10m³. Nota-se que não foram observados registros com mais de 8,82 larvas/10m³ durante o período amostrado, exceto em fevereiro/90.

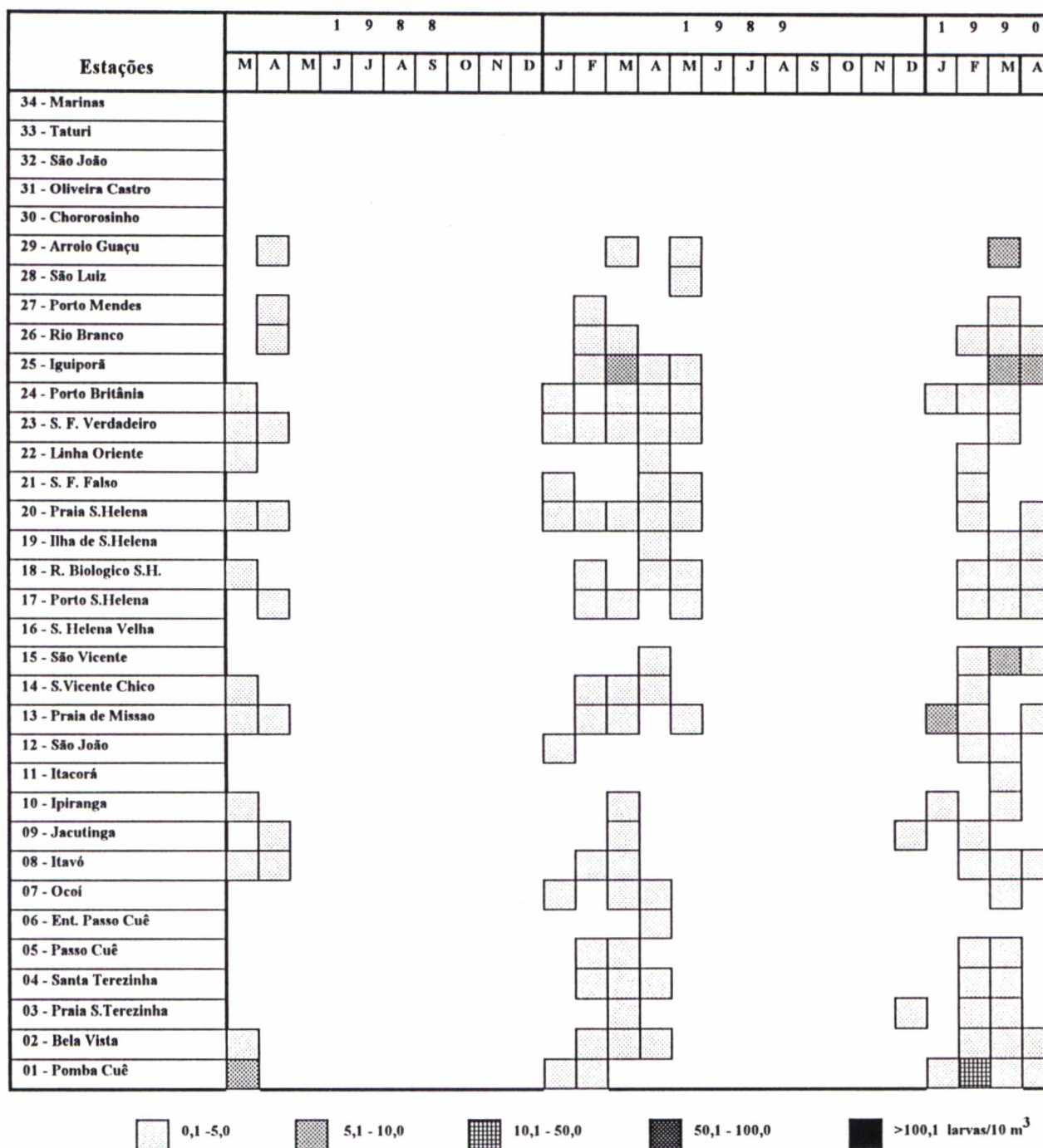


Figura 83. Distribuição temporal e espacial de larvas de *Catathyruidium jenynsii* (nº larvas/10m³), coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

A análise do resultado de distribuição de freqüência de larvas de *C. jenynsii* (Tab. 25 e Fig. 84) mostrou que a subárea onde foram capturadas mais larvas foi Arroio Guaçu, representando 29,31%, seguida de Pato Bragado, com 20,71% e Santa Terezinha de Itaipu, com 14,09%.

Tabela 25. Frequência de larvas de *Catathyridium jenynsii* coletadas por subárea.

| Subárea | larvas/10m ³ | % |
|--------------------------|-------------------------|---------------|
| Guaíra | | |
| São João | | |
| Oliveira Castro | | |
| Arroio Guaçu | 9,19 | 29,31 |
| Porto Mendes | 0,61 | 1,96 |
| Pato Bragado | 6,49 | 20,71 |
| Entre Rios | 2,09 | 6,65 |
| Santa Helena | 2,06 | 6,57 |
| Vila Celeste | 3,16 | 10,07 |
| São José do Itavó | 2,10 | 6,69 |
| São Miguel do Iguaçu | 1,24 | 3,95 |
| Santa Terezinha o Itaipu | 4,42 | 14,09 |
| Total | 31,37 | 100,00 |

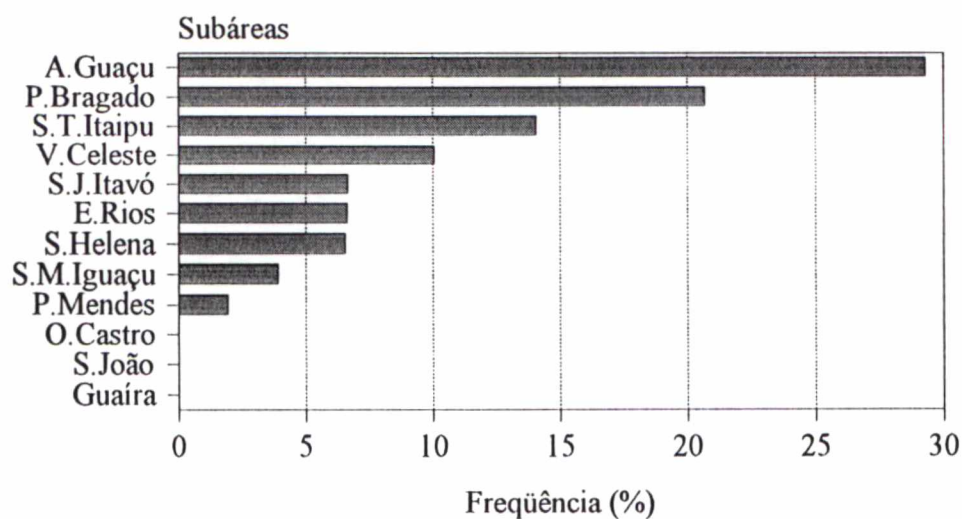


Figura 84. Frequência relativa por subárea de larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

O resultado da distribuição mensal de larvas por subárea (Tab. 26 e Fig. 85), mostra ausência de larvas nas subáreas de Guaíra, São João e Oliveira Castro. Entretanto, na subárea de Arroio Guaçu foram registradas larvas em 4 das 26 campanhas realizadas, sendo a maior captura verificada em março/90, com 8,75 larvas/10m³.

Tabela 26. Densidade de larvas de *Catathyridium jenynsii* (n° larvas/10m³), coletadas por subárea, entre o período de março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/Subarea | Guaira | S.Joao | O.Castro | A.Guacu | P.Mendes | P.Bragado | E.Rios | S.Helena | V.Celeste | S.J.Itavo | S.M.Iguacu | S.T.Itaipu |
|-------------|--------|--------|----------|---------|----------|-----------|--------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Mar/88 | | | | | | | | | | | | 2,59 |
| Abr/88 | | | | 0,16 | 0,31 | 0,16 | 0,89 | 0,95 | | 0,47 | 0,16 | |
| Mai/88 | | | | | | | 2,51 | 0,16 | | 0,47 | 0,63 | |
| Jun/88 | | | | | | | | | | | | |
| Jul/88 | | | | | | | | | | | | |
| Ago/88 | | | | | | | | | | | | |
| Set/88 | | | | | | | | | | | | |
| Out/88 | | | | | | | | | | | | |
| Nov/88 | | | | | | | | | | | | |
| Dez/88 | | | | | | | | | | | | |
| Jan/89 | | | | | 0,16 | 1,65 | 0,40 | 0,24 | | 0,31 | 0,16 | 1,10 |
| Fev/89 | | | | | | 3,20 | 1,26 | 1,20 | | 1,73 | 1,10 | 0,43 |
| Mar/89 | | | | 0,31 | | 3,67 | 1,29 | 0,28 | | 0,39 | 0,21 | 0,57 |
| Abr/89 | | | | | | | 1,23 | 0,43 | 0,52 | 0,26 | 0,12 | 0,31 |
| Mai/89 | | | | 0,28 | 0,13 | 0,16 | 0,61 | 0,16 | | 0,51 | | |
| Jun/89 | | | | | | | | | | | | |
| Jul/89 | | | | | | | | | | | | |
| Ago/89 | | | | | | | | | | | | |
| Set/89 | | | | | | | | | | | | |
| Out/89 | | | | | | | | | | | | |
| Nov/89 | | | | | | | | | | | | |
| Dez/89 | | | | | | | | | | | 0,51 | 0,30 |
| Jan/90 | | | | | | 0,84 | 0,18 | 1,03 | | 7,86 | 0,21 | 0,69 |
| Fev/90 | | | | | | 5,87 | 0,24 | 0,94 | 1,07 | 0,42 | 1,03 | 3,24 |
| Mar/90 | | | | 8,75 | 0,16 | | 0,41 | 0,94 | 6,58 | 0,15 | 0,31 | 0,83 |
| Abr/90 | | | | | | 3,54 | | 1,54 | 0,27 | 0,20 | 0,33 | 1,60 |

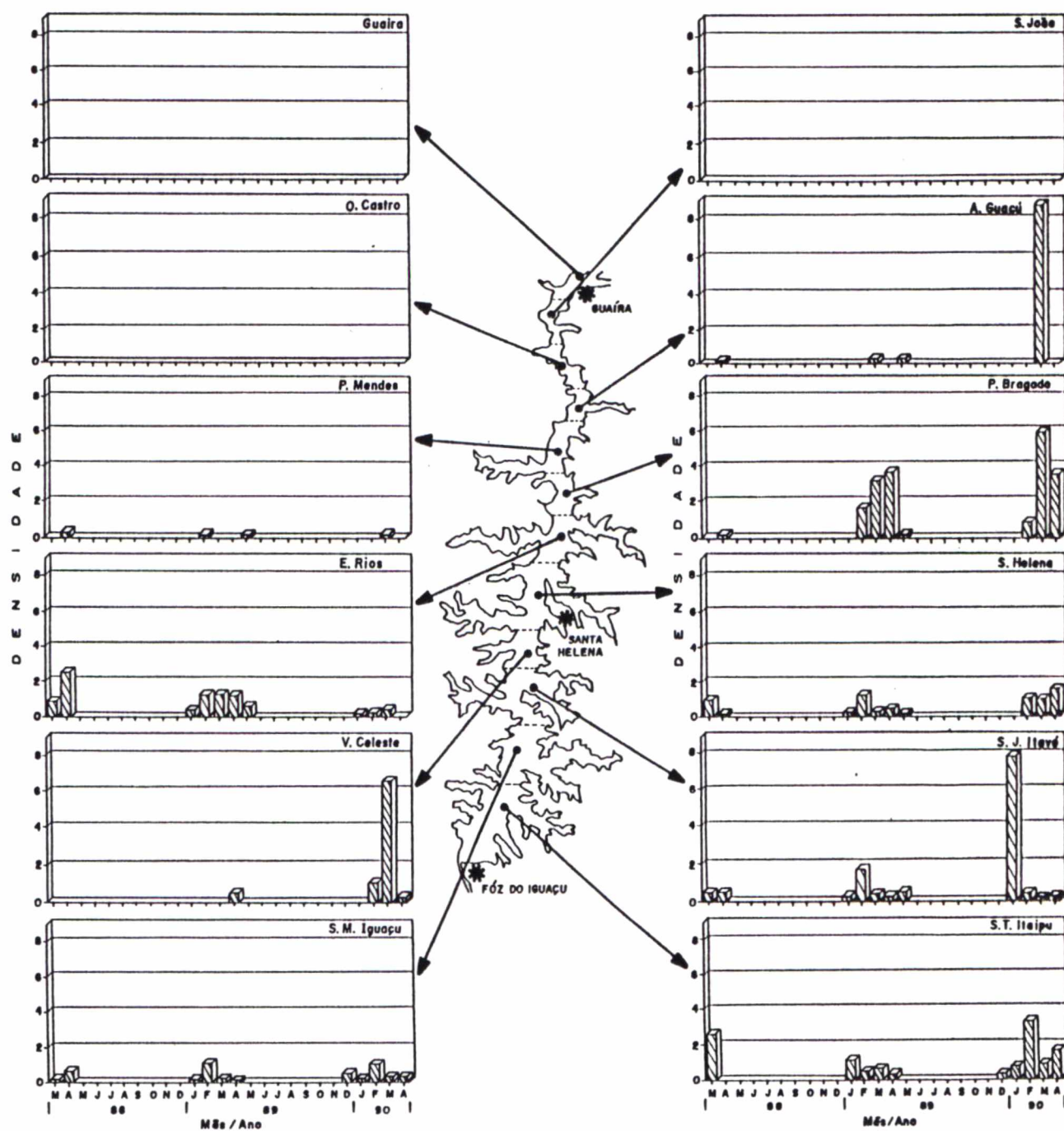


Figura 85. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Catathyrvidium jenynsii* (nº larvas/10m³), coletados por subárea, no reservatório de Itaipu, entre março/88 e abril/90.

Na subárea de Porto Mendes, também foram registrada larvas em 4 das 26 campanhas, com pequena densidade nesta região. Na subárea de Pato Bragado, em 8 campanhas positivas realizadas evidenciaram-se as maiores densidades em março/90, abril/89, abril/90 e março/89, com 5,87; 3,67; 3,54 e 3,20 larvas/10m³, respectivamente.

Na subárea de Entre Rios, em 10 das 26 campanhas realizadas, as maiores densidades foram observadas em abril/88 e março/89, com 2,51 e 1,29 larvas/10m³, respectivamente. O mesmo padrão foi verificado na subárea de Santa Helena, não sendo registradas grandes densidades de larva, em 10 das 26 campanhas realizadas.

Na subárea de Vila Celeste, em 4 das 26 campanhas efetuadas, foi encontrada uma maior densidade de larvas em março/90, com 6,58 larvas/10m³. Entretanto, em São José do Itavó, em 11 da 26 campanhas realizadas, a maior densidade foi registrada em janeiro/90, com 7,86 larvas/10m³.

Na subárea de São Miguel do Iguaçu, em 10 das 26 campanhas realizadas, não foram registradas grandes densidades de larvas. Em Santa Terezinha de Itaipu, em 10 das 26 campanhas realizadas as maiores densidades foram verificadas em fevereiro/90 e março/88, com 3,24 e 2,59 larvas/10³, respectivamente.

5.3.3.2.-Abundância de larvas por período de desova.

A figura 86 mostra a abundância de larvas de *C. jenynsii* por período de desova. A maior densidade foi obtida no período de dezembro/89 a abril/90, com valores médio de 20,31 larvas/10m³, seguido do período de março a abril/88, com 5,73 larvas/10m³ e de janeiro/89 a maio/89, com 5,32 larvas/10m³ (Tab. 27).

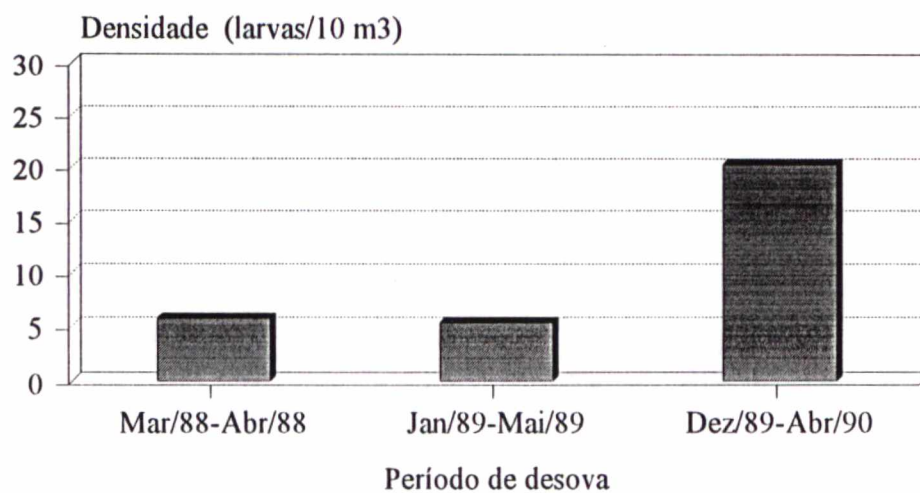


Figura 86 Densidade relativa de larvas de *Catathyruidium jenynsii* (nº larvas/10m³), por período de desova, no reservatório de Itaipu.

Tabela 27. Densidade de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, coletado no reservatório de Itaipu, durante o período de desova.

| Período de desova | Larvas/10m ³ |
|------------------------|-------------------------|
| Março/88 a Abril/88 | 5,73 |
| Janeiro/89 a Maio/89 | 5,32 |
| Dezembro/89 a Abril/90 | 20,31 |

A distribuição espacial de larvas por período de desova (Figs. 87, 88 e 89) mostra que não foram registradas ocorrências em todas as estações amostradas. No período de março a abril/88 (Fig. 87) não foram verificadas capturas em 18 das 34 estações analisadas. Nas estações positivas, a maior ocorrência foi verificada na estação 01, com 5,02 larvas/10m³ (Tab. 28).

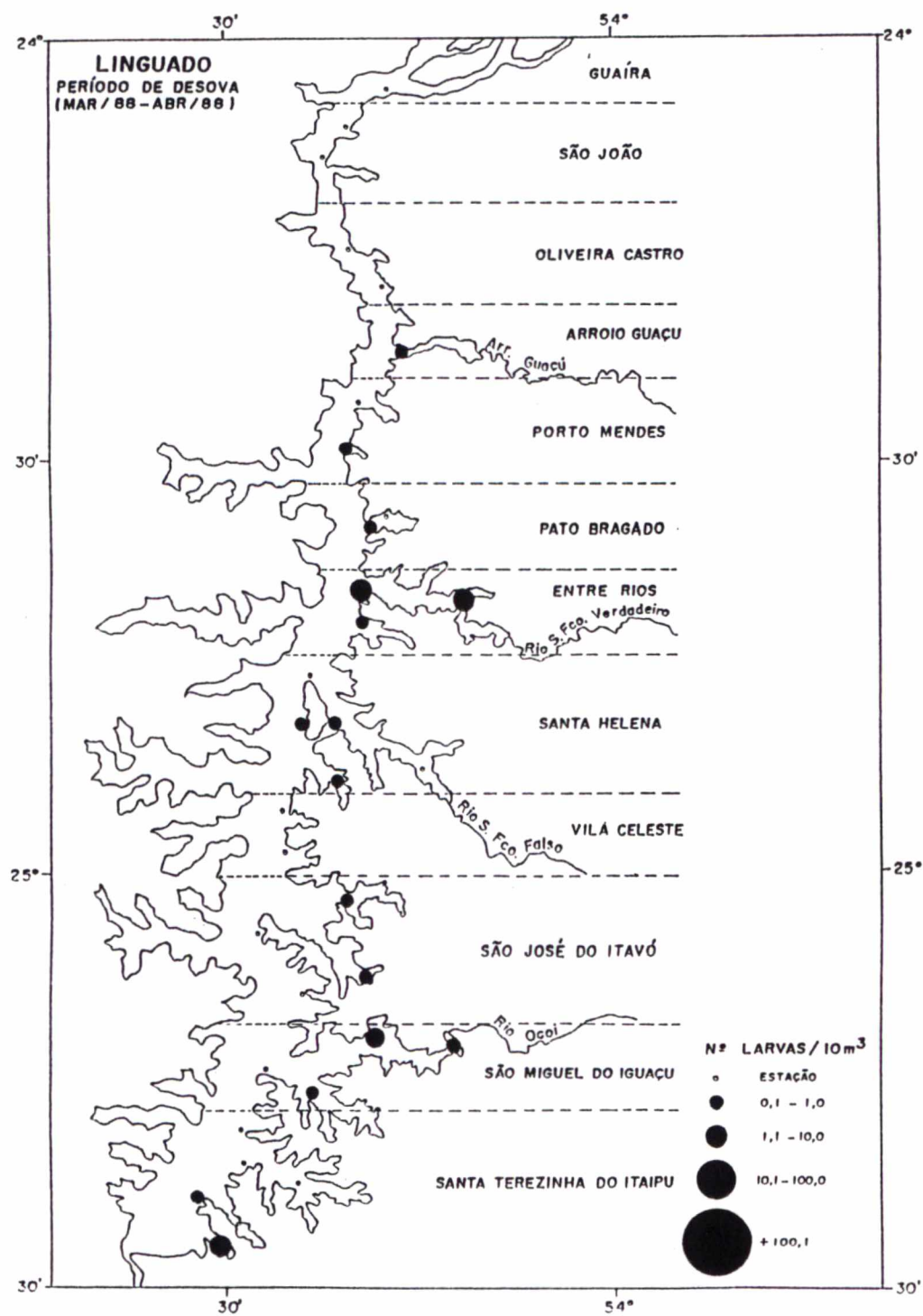


Figura 87. Distribuição e abundância de larvas de *Catathyruidium jenynsii* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de março/88 a abril/88.

Tabela 28. Densidade de larvas de *Catathyridiun jenynsii* por período de amostragem (larvas/10m³).

| Estações de amostragem | Período | | |
|------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| | Mar a Abr/88 | Jan a Mai/89 | Dez/89 a Abr/90 |
| 1 | 5,02 | 1,02 | 4,66 |
| 2 | 0,16 | 0,42 | 0,93 |
| 3 | | 0,11 | 0,58 |
| 4 | | 0,51 | 0,23 |
| 5 | | 0,40 | 0,47 |
| 6 | | 0,29 | |
| 7 | | 0,14 | 0,24 |
| 8 | 0,16 | 0,69 | 0,62 |
| 9 | 1,10 | 0,11 | 0,77 |
| 10 | 0,16 | 0,30 | 0,20 |
| 11 | | | 0,15 |
| 12 | | 0,31 | 0,29 |
| 13 | 0,32 | 1,16 | 2,88 |
| 14 | 0,78 | 0,51 | 0,25 |
| 15 | | 0,52 | 2,64 |
| 16 | | | |
| 17 | 0,16 | 0,42 | 1,50 |
| 18 | 0,16 | 0,48 | 0,91 |
| 19 | | 0,24 | 1,48 |
| 20 | 0,95 | 0,69 | 0,58 |
| 21 | | 0,19 | 1,73 |
| 22 | 0,16 | 0,41 | 0,14 |
| 23 | 1,96 | 1,43 | 0,18 |
| 24 | 1,10 | 0,50 | 0,38 |
| 25 | | 3,26 | 7,86 |
| 26 | 0,16 | 0,25 | 1,31 |
| 27 | 0,31 | 0,16 | 0,16 |
| 28 | | 0,13 | |
| 29 | 0,16 | 0,30 | 8,74 |
| 30 | | | |
| 31 | | | |
| 32 | | | |
| 33 | | | |
| 34 | | | |

No segundo período, de janeiro/89 a maio/89 (Fig. 88), também não foram observadas larvas em 7 das 34 estações amostradas. Nota-se que apenas a estação 25 apresentou abundância média acima de 3,26 larvas/10m³, o maior valor encontrado (Tab. 28). No período seguinte, de dezembro/89 a abril/90 (Fig. 89), não foram observadas larvas em 8 das 34 estações amostradas. Foram registradas

abundâncias médias em apenas 9 estações, onde a maior densidade foi observada na estação 29, com 8,74 larvas/10m³ (Tab. 28).

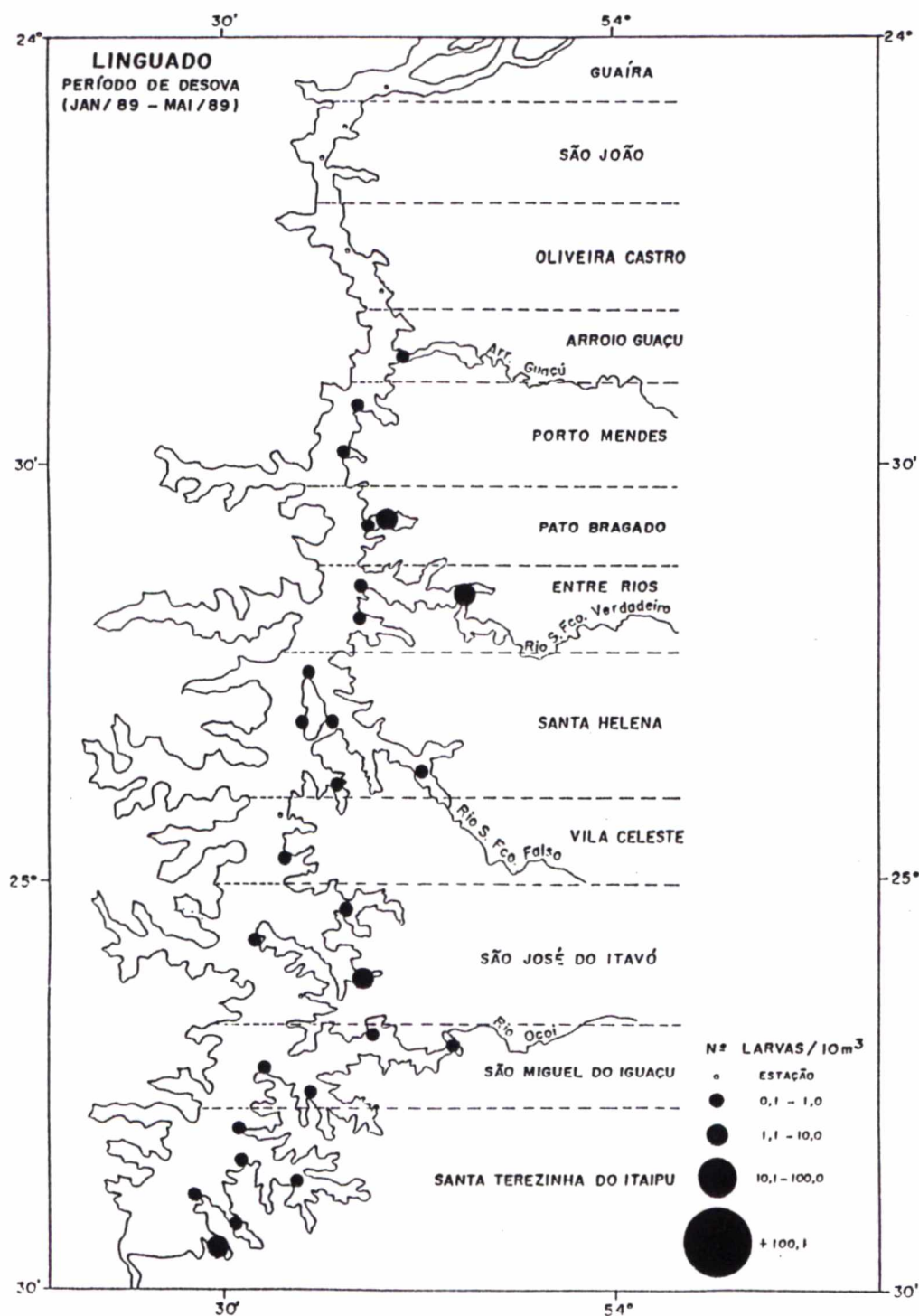


Figura 88. Distribuição e abundância de larvas de *Catathyrvidium jenynsii* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de janeiro/89 a maio/89.

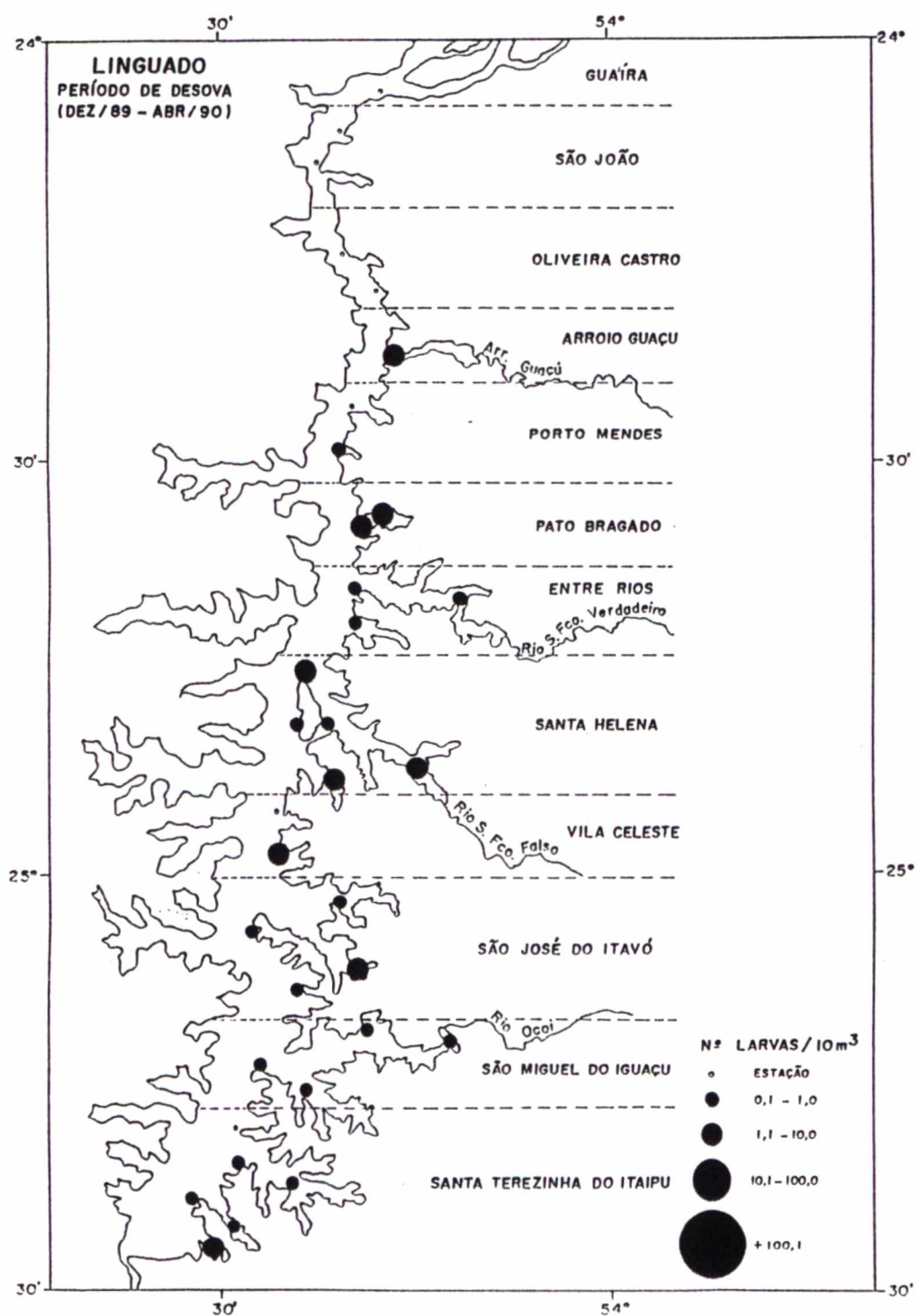


Figura 89. Distribuição e abundância de larvas de *Catathyridium jenynsii* (nº larvas/10m³), coletadas no reservatório de Itaipu, no período de dezembro/89 a abril/90.

As figuras 90, 91 e 92 mostram a abundância de larvas coletadas durante o período de desova por subárea. No período de março a abril/88 (Fig. 90), as maiores densidades foram observadas nas subáreas de Santa Terezinha de Itaipu e Entre Rios, com 2,59 e 1,07 larvas/10m³, respectivamente. As duas subáreas registraram maiores ocorrências (Tab. 29).

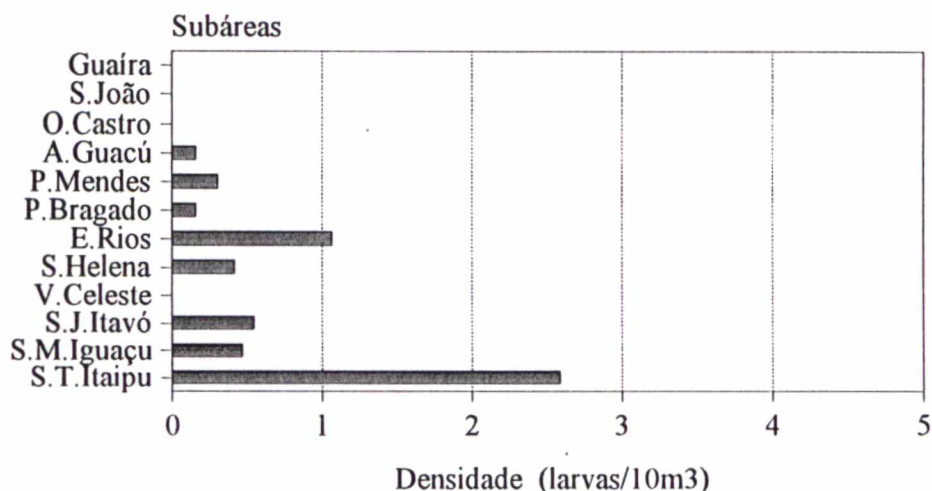


Figura 90. Densidade relativa de larvas de *Catathyruidium jenynsii* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de março/88 a abril/88.

Tabela 29. Densidade de larvas de *Catathyruidium jenynsii* coletadas por subárea, no reservatório de Itaipu, durante o período de desova (larvas/10m³).

| Subárea | Período de desova | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | mar/88 a abr/88 | jan/89 a mai/89 | dez/89 a abr/90 |
| Guaira | | | |
| São João | | | |
| Oliveira Castro | | | |
| Arroio Guaçu | 0,16 | 0,29 | 8,74 |
| Porto Mendes | 0,31 | 0,14 | 0,16 |
| Pato Bragado | 0,16 | 1,75 | 4,58 |
| Entre Rios | 1,07 | 0,78 | 0,23 |
| Santa Helena | 0,42 | 0,40 | 1,24 |
| Vila Celeste | | 0,52 | 2,64 |
| São José do Itavó | 0,55 | 0,66 | 0,89 |
| São Miguel do Iguaçu | 0,47 | 0,31 | 0,45 |
| Santa Terezinha do Itaipu | 2,59 | 0,46 | 1,37 |

No período seguinte, de janeiro/89 a maio/89 (Fig. 91), a maior densidade foi verificada na subárea de Pato Bragado, com 1,75 larvas/10m³ (Tab. 29). De dezembro/89 a abril/90 (Fig. 92), as maiores abundâncias foram observadas nas subáreas de Arroio Guaçu, Pato Bragado e Vila Celeste, com 8,74; 4,58 e 2,64 larvas/10m³, respectivamente (Tab. 29).

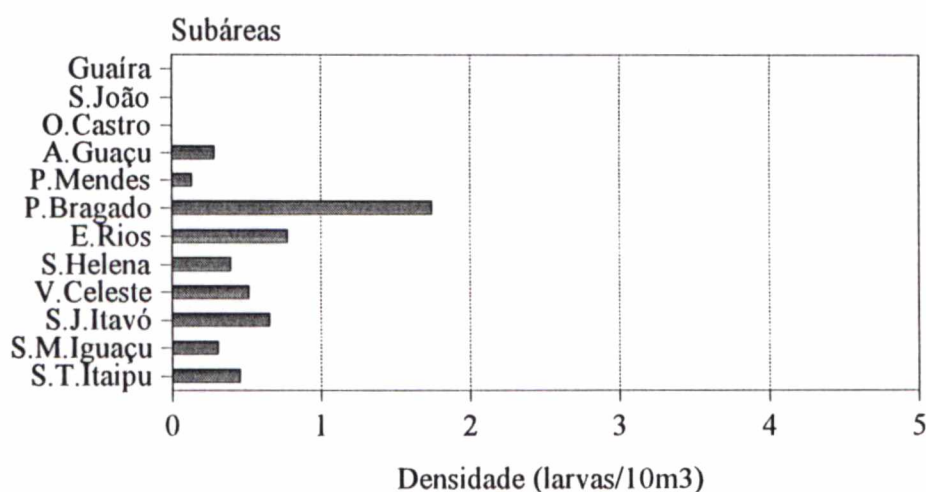


Figura 91. Densidade relativa de larvas de *Catathyridium jenynsii* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de janeiro/89 a maio/89.

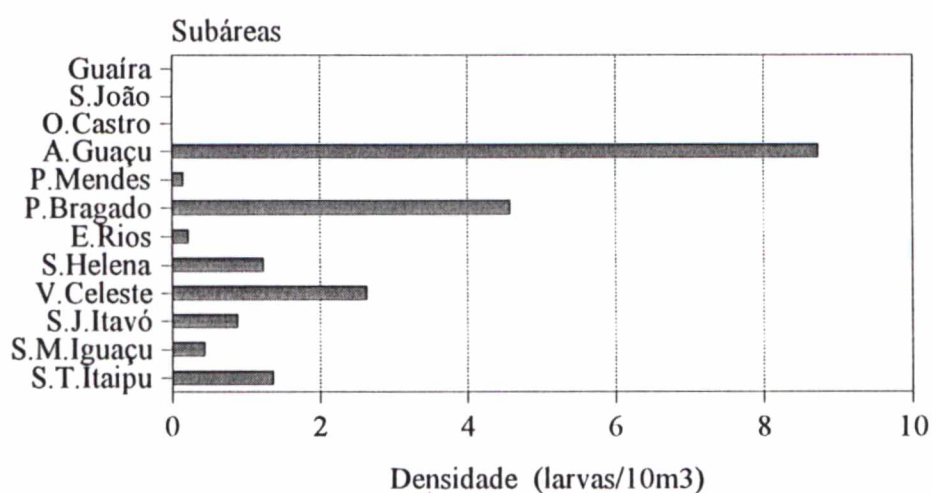


Figura 92. Densidade relativa de larvas de *Catathyridium jenynsii* (nº larvas/10m³) por subárea, coletadas no reservatório de Itaipu, durante o período de dezembro/89 a abril/90.

5.4.-Ocorrência de larvas na variação nictemeral.

Considerando-se as quatro campanhas de variação nictemeral realizadas durante o período amostrado, as maiores densidades foram verificadas em dezembro/88 e fevereiro/89, com 61,00 e 7,09 larvas/10m³, respectivamente. Porém, em maio e setembro/89, foram observadas pequenas abundâncias de larvas (Fig. 93).

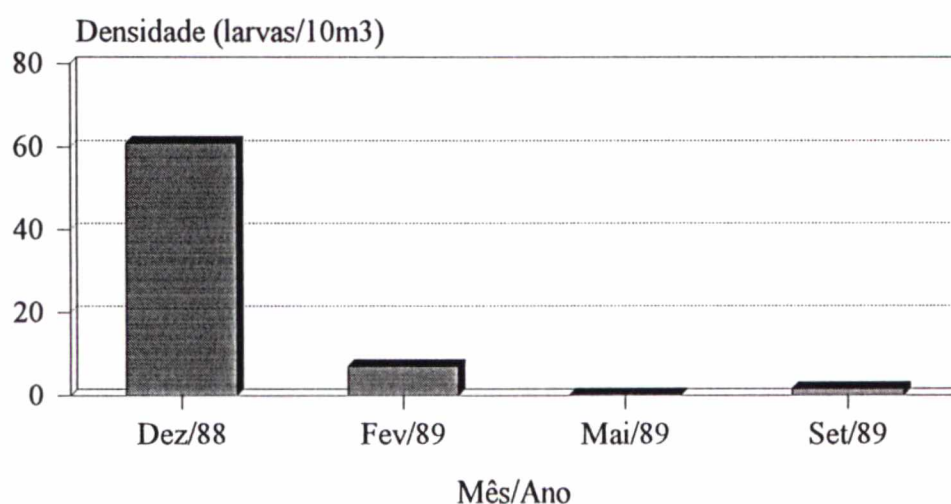


Figura 93. Larvas de peixes coletados nas variações nictemerais, em dezembro/88, fevereiro, maio, e setembro/89, o reservatório de Itaipu.

Quanto à ocorrência de larvas por espécie, durante as campanhas de variação nictemeral (Fig 94), a maior frequência foi a de *H. edentatus*, com 88,32%, seguido de 11,23% de espécies não identificadas e 0,37% de *C. jenynsii*. Não foram registradas capturas de larvas de *P. squamosissimus* durante as coletas nictemerais.

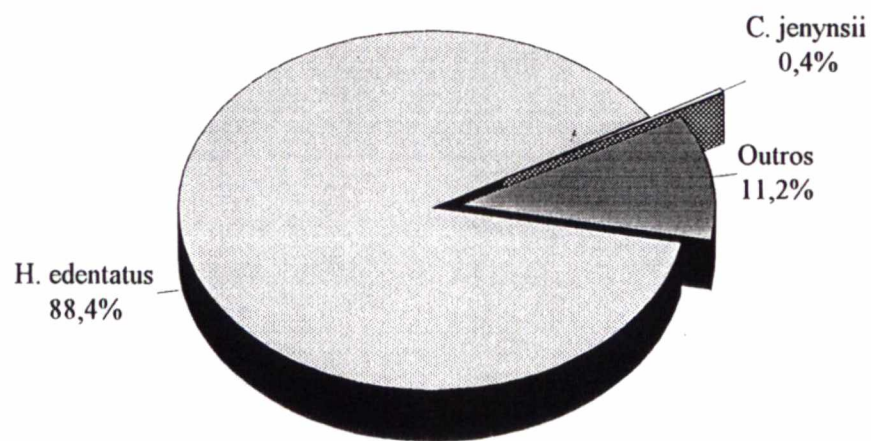


Figura 94. Frequência de larvas coletadas nas variações nictemerais, no reservatório de Itaipu.

A figura 95 mostra a densidade de larvas de *H. edentatus* capturadas nas campanhas de variação nictemeral realizadas durante o período na estação 18, Refúgio Biológico de Santa Helena, no reservatório de Itaipu, onde a maior densidade de larvas foi observada no mês de dezembro/88, com registro de 58,41 larvas/10m³.

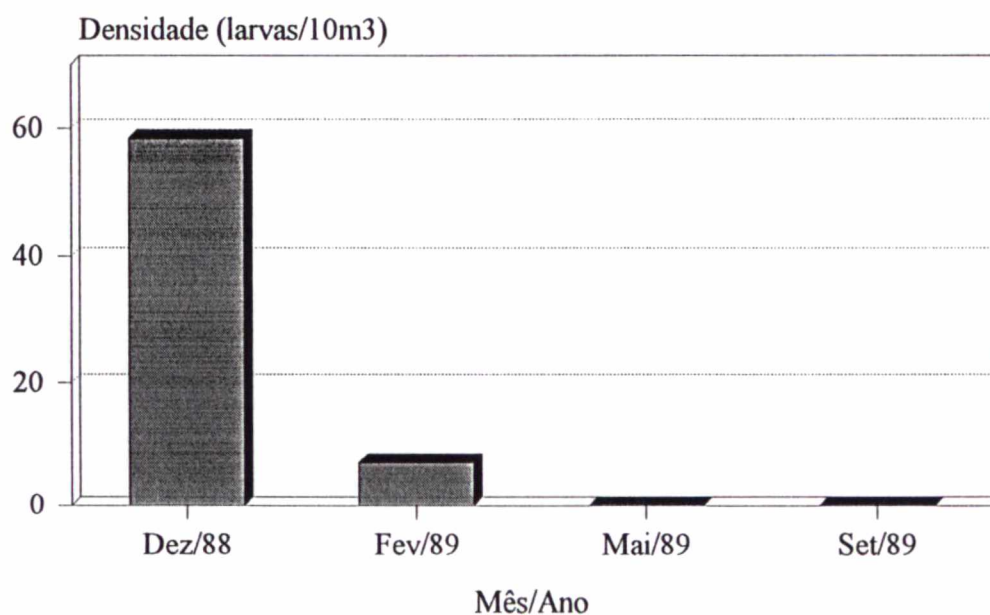


Figura 95. Larvas de *Hypophthalmus edentatus* coletadas nas variações nictemerais em dezembro/88, fevereiro, maio e setembro/89, no reservatório de Itaipu.

Em fevereiro/89, a densidade diminuiu para 7,14 larvas/10m³, e nas campanhas realizadas em maio e setembro/89, não foram capturadas larvas desta espécie.

A distribuição nitemeral realizada a cada intervalo de 3 horas, em dezembro/88 (Tab. 30 e Fig. 96), mostra o deslocamento da moda para o período noturno, onde as maiores abundâncias foram observadas às 4 horas, com 134,47 larvas/10m³, e à uma hora, com 68,10 larvas/10m³. No período diurno não foram capturadas larvas desta espécie.

Tabela 30. Distribuição nitemeral das larvas de *Hypophthalmus edentatus*, no reservatório de Itaipu (estação 18), em dezembro/88.

| Horas | Larvas/10m ³ |
|-------|-------------------------|
| 10:00 | |
| 13:00 | |
| 16:00 | |
| 19:00 | |
| 22:00 | 16,16 |
| 01:00 | 68,10 |
| 04:00 | 134,47 |
| 07:00 | 14,91 |

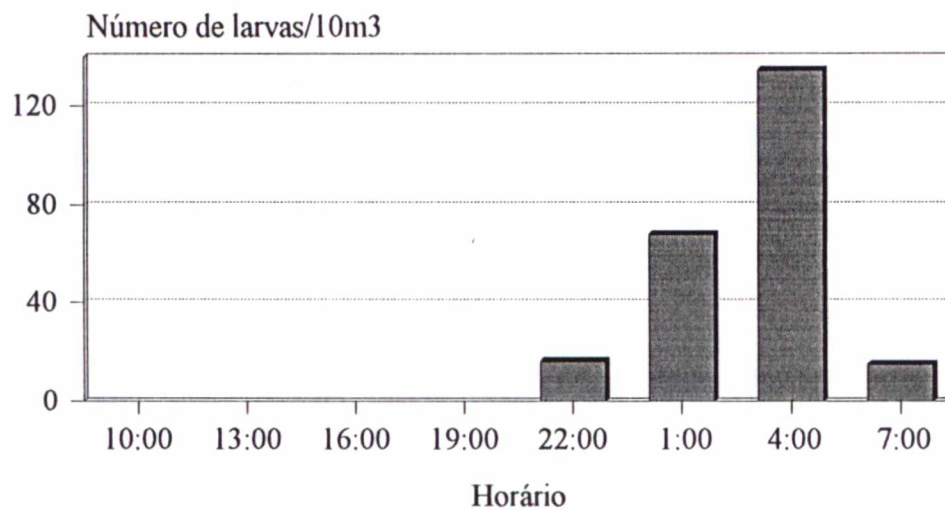


Figura 96. Ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus* na variação nitemeral observada em dezembro/88, no reservatório de Itaipu.

Na amostragem realizada em fevereiro/89, foi verificada a mesma tendência, porém, em menor escala de intensidade. A maior captura ocorreu às zero hora, com 15,38 larvas/10m³, e às 3 horas, com 7,85 larvas/10m³ (Tab. 31 e Fig. 97).

Tabela 31. Distribuição nictemeral das larvas de *Hypophthalmus edentatus* coletadas no reservatório de Itaipu (estação 18), em fevereiro/89.

| Horas | Larvas/10m ³ |
|-------|-------------------------|
| 09:00 | |
| 12:00 | |
| 15:00 | |
| 18:00 | |
| 21:00 | 5,18 |
| 00:00 | 15,38 |
| 03:00 | 7,85 |
| 06:00 | 0,16 |

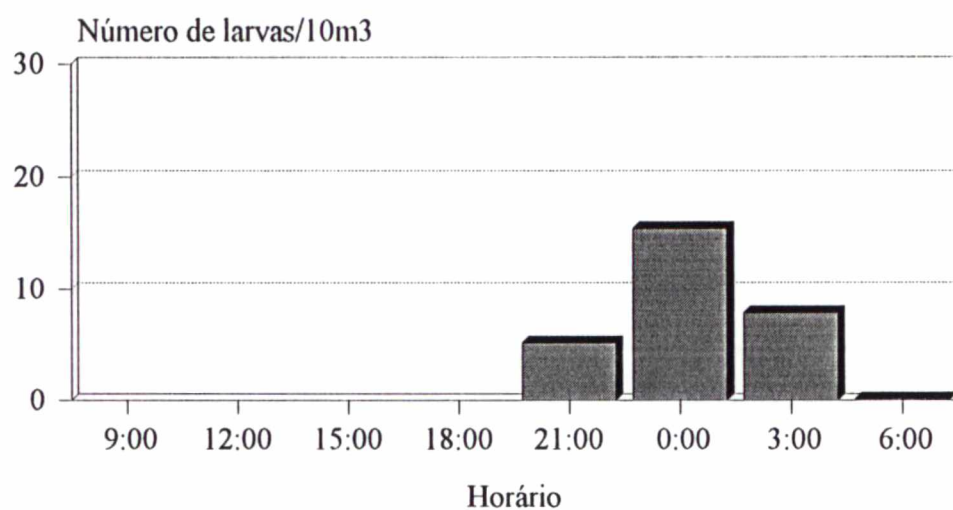


Figura 97. Ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*. na variação nictemeral observada em fevereiro/89, no reservatório de Itaipu.

A figura 98 mostra a densidade de larvas de *C. jenynsii* coletadas nas campanhas de variação nictemeral durante o período na estação 18, onde se verificou maior densidade de larvas no mês de fevereiro/89, com registro médio de 0,37 larvas/10m³. Nas campanhas realizadas em dezembro/88, maio e setembro/89, não foram capturadas de larvas desta espécie.

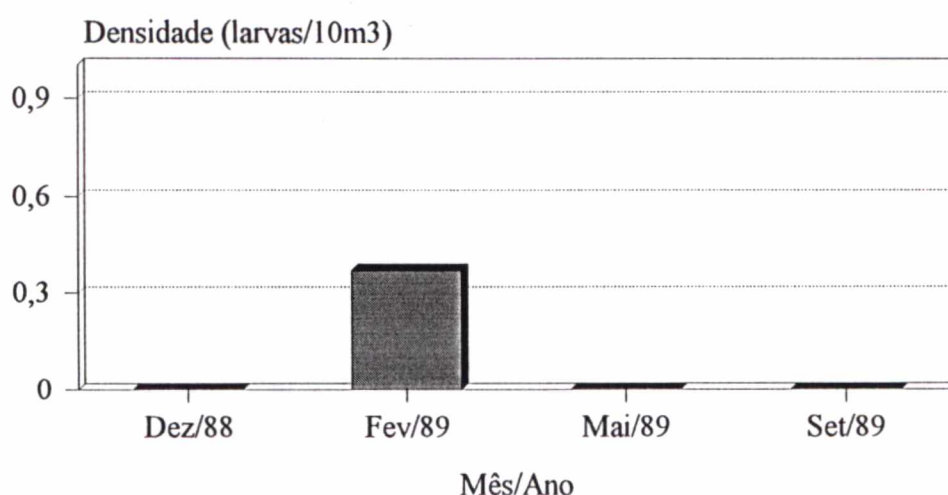


Figura 98. Larvas de *Catathyruidium jenynsii* coletadas nas variações nictemerais, em dezembro/88, fevereiro, maio, setembro/89, no reservatório de Itaipu.

A distribuição nictemeral de larvas de *C. jenynsii* (Tab. 32 e Fig. 99) também mostra o deslocamento da moda para o período noturno, sendo as maiores abundâncias observadas em fevereiro/89, à zero hora, com 0,63 larvas/10m³, e às 21 horas, com 0,31 larvas/10m³. No período diurno não foram registradas larvas de linguado.

Tabela 32. Distribuição nictemeral das larvas de *Catathyridium jenynsii* coletadas no reservatório de Itaipu (estação 18), em fevereiro/89.

| Horas | Larvas/10m ³ |
|-------|-------------------------|
| 09:00 | |
| 12:00 | |
| 15:00 | |
| 18:00 | |
| 21:00 | 0,31 |
| 00:00 | 0,63 |
| 03:00 | 0,16 |
| 06:00 | |

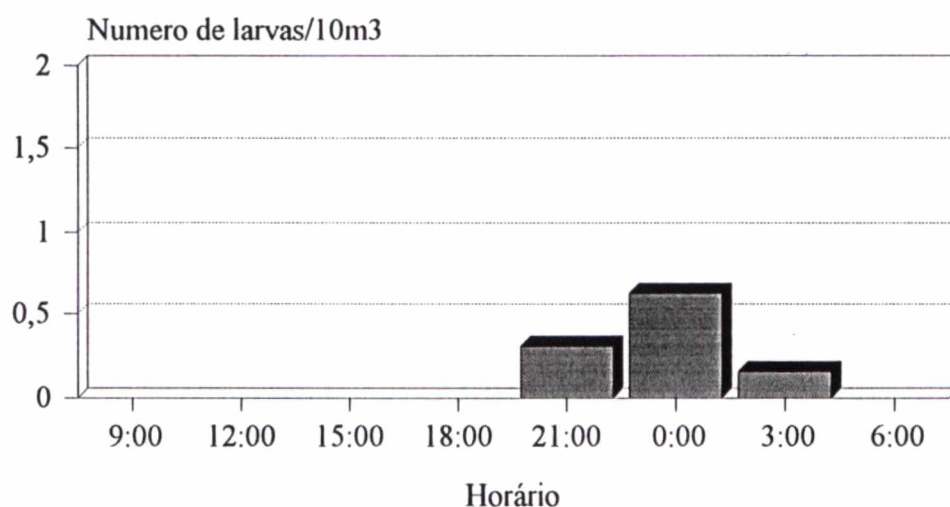


Figura 99. Ocorrência de larvas de *Catathyridium jenynsii* na variação nictemeral observadas em fevereiro/89, no reservatório de Itaipu.

5.5.-Ocorrência de larvas em secções transversais.

As larvas de peixes coletadas nestas secções transversais apresentaram um padrão característico de representatividade, com diferenças marcantes na distribuição entre as espécies. A figura 100 mostra a localização dos transectos no reservatório de Itaipu (secção "A": rio Ocoí; Secção "B": rio São Francisco Falso e Secção "C": rio São Francisco Verdadeiro).

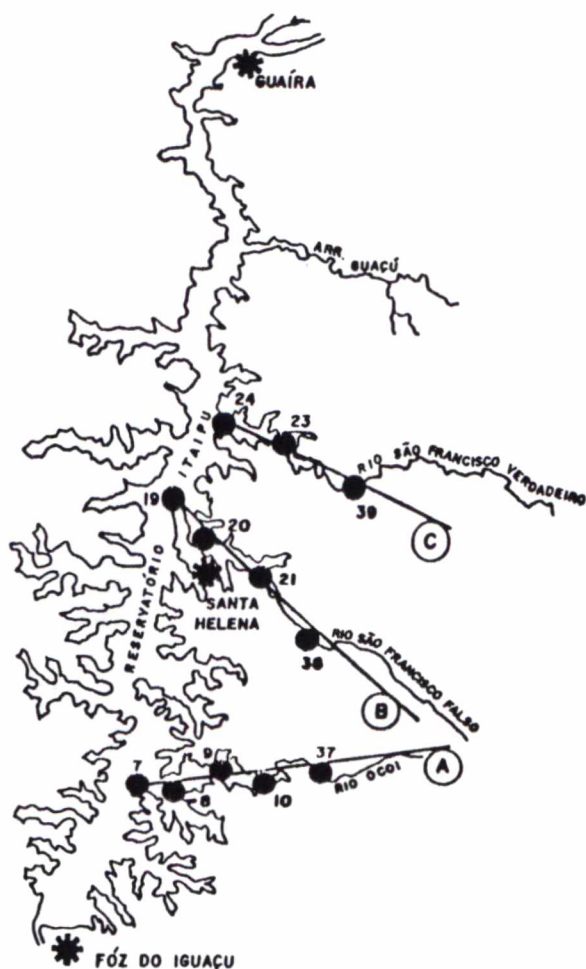


Figura 100. Localização dos transectos no reservatório de Itaipu. Secção "A": rio Ocoí; secção "B": rio São Francisco Falso; secção "C": rio São Francisco Verdadeiro.

5.5.1.-*Hypophthalmus edentatus*.

No transecto "A" (Tab. 33 e Fig. 101), localizado em São Miguel do Iguaçu, ao longo do antigo leito natural do rio Ocoí, foi verificada a ocorrência de larvas de

H. edentatus em cinco estações. A maior frequência foi observada na estação 7 (Ocoí), localizada no corpo principal do reservatório, com frequência de 51,95%, seguida das estações 9 e 8 (Jacutinga e Itavó), localizadas no braço esquerdo, em áreas com menor renovação de água, com 35,12 e 12,73%, respectivamente. Entretanto, na estação 10 (Ipiranga), região de transição entre águas correntes e paradas, a frequência verificada foi muito pequena, em torno de 0,19%. Na estação 37, em ambiente lótico do rio Ocoí, não foi observada a ocorrência de larvas de *H. edentatus* durante o período.

Tabela 33. Distribuição de larvas coletadas no transecto "A" (rio Ocoí) do reservatório de Itaipu.

| Estação | <i>H. edentatus</i> | | <i>C. jenynsii</i> | | <i>P. squamosissimus</i> | |
|--------------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Número | % | Número | % | Número | % |
| 07 | 2.954 | 51,95 | 4 | 9,09 | 40 | 5,06 |
| 08 | 724 | 12,73 | 21 | 47,73 | 406 | 51,33 |
| 09 | 1.997 | 35,12 | 15 | 34,09 | 334 | 42,23 |
| 10 | 11 | 0,19 | 4 | 9,09 | 11 | 1,39 |
| 37 | | | | | | |
| Total | 5.686 | | 44 | | 791 | |

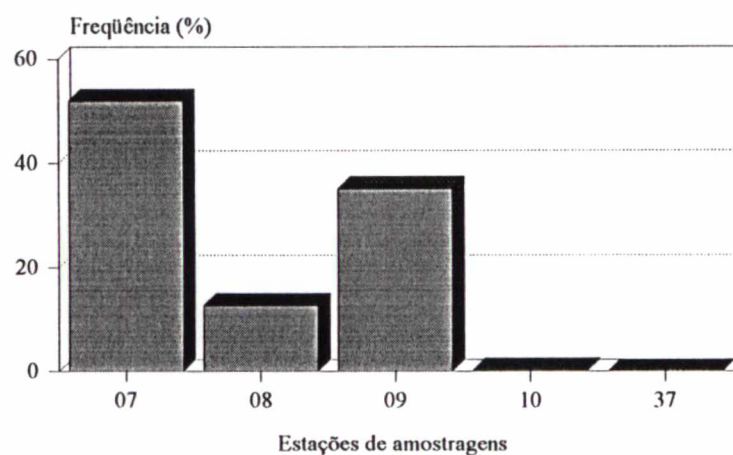


Figura 101. Frequência relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas no transecto "A" (rio Ocoí) do reservatório de Itaipu.

No transecto "B" (Tab. 34 e Fig. 102), localizado em Santa Helena, no antigo leito natural do rio São Francisco Falso, foram analisadas quatro estações. A maior frequência foi observada na estação 19, localizada no corpo do reservatório, em frente ao Refúgio de Santa Helena, com 56% das larvas analisadas. Na sequência, a estação 20, localizada nas proximidades da prainha de Santa Helena, no braço esquerdo do reservatório, em ambiente lântico, contribuiu com 35,94%. Na estação 21, região de transição entre o reservatório e o rio São Francisco Falso, a ocorrência de larvas também foi menor, em torno de 8,06%. Na estação 38, localizada no rio São Francisco Falso, com característica de ambiente lótico, não foram registradas larvas.

Tabela 34. Distribuição de larvas coletadas no transecto "B" (rio São Francisco Falso) do reservatório de Itaipu.

| Estação | <i>H. edentatus</i> | | <i>C. jenynsii</i> | | <i>P. squamosissimus</i> | |
|--------------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Número | % | Número | % | Número | % |
| 19 | 2.862 | 56,00 | 22 | 29,33 | 38 | 26,19 |
| 20 | 1.837 | 35,94 | 41 | 54,37 | 45 | 48,81 |
| 21 | 412 | 8,06 | 12 | 16,00 | 29 | 14,29 |
| 38 | | | | | | |
| Total | 5.111 | | 75 | | 112 | |

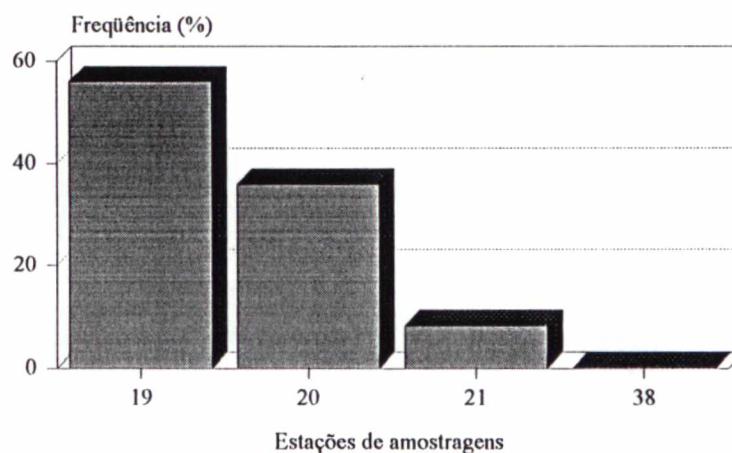


Figura 102. Frequência relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas no transecto "B" (rio São Francisco Falso) do reservatório de Itaipu.

No transecto "C" (Tab. 35 e Fig. 103), situado em Entre Rios, no leito do antigo rio São Francisco Verdadeiro, foram analisadas três estações. A maior frequência foi verificada na estação 24, no corpo principal do reservatório, com 75,12% do total de larvas analisadas, seguida da estação 23, no braço esquerdo, ainda com característica de ambiente lântico, com 24,85%. Na estação 39, localizada em ambiente lótico, foi registrada apenas uma ocorrência (0,03%).

Tabela 35. Distribuição de larvas coletadas no transecto "C" (rio São Francisco Verdadeiro) do reservatório de Itaipu.

| Estação | <i>H. edentatus</i> | | <i>C. jenynsii</i> | | <i>P. squamosissimus</i> | |
|--------------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Número | % | Número | % | Número | % |
| 24 | 2.285 | 75,12 | 23 | 24,47 | 67 | 44,67 |
| 23 | 756 | 24,85 | 71 | 75,53 | 83 | 55,33 |
| 39 | 1 | 0,03 | | | | |
| Total | 3.042 | | 94 | | 150 | |

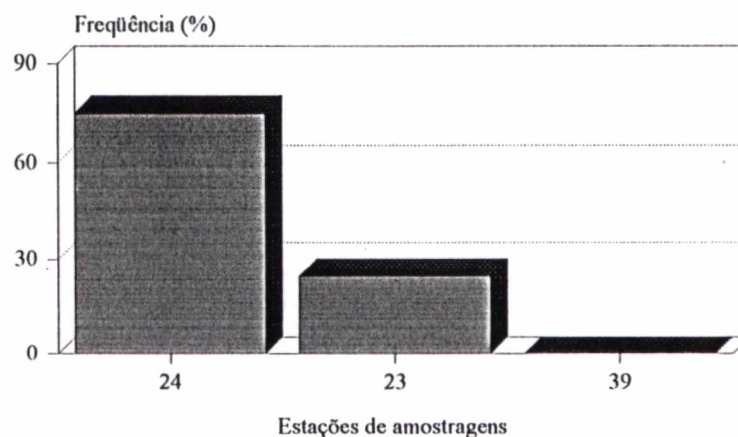


Figura 103. Frequência relativa de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas no transecto "C" (rio São Francisco Verdadeiro) do reservatório de Itaipu.

5.5.2.-*Plagioscion squamosissimus*.

No transecto "A" (Tab. 33 e Fig. 104), localizado em São Miguel do Iguaçu, no rio Ocoí, foi verificada a ocorrência de larvas de *P. squamosissimus* em cinco estações de amostragens. As maiores frequências foram observadas nas estações 8 e 9, localizadas em ambiente lântico, no braço esquerdo do reservatório com 51,33 e 42,23%, respectivamente. Na estação 7, localizada no corpo principal do reservatório, a frequência de ocorrência de larvas foi de 5,06%. Na estação 10, localizada na região de transição entre águas correntes e paradas, a frequência observada também foi muito pequena, em torno de 1,39%. No entanto, na estação 37, localizada no rio Ocoí, em ambiente lótico, não foram registradas larvas desta espécie.

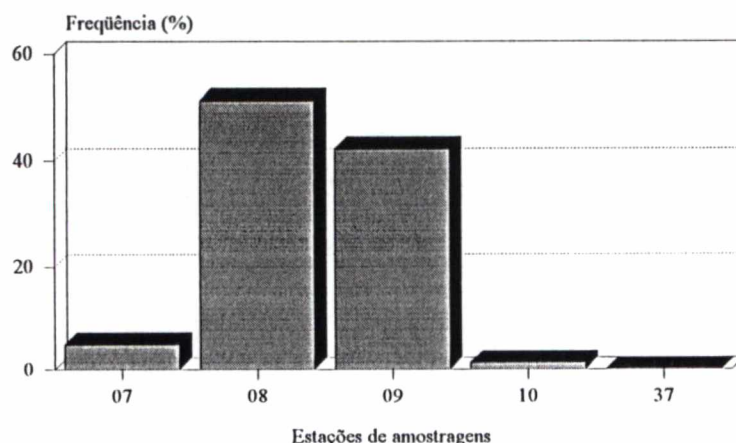


Figura 104. Frequência relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas no transecto "A" (rio Ocoí) do reservatório de Itaipu.

No transecto "B" (Tab. 34 e Fig. 105), localizado em Santa Helena, no antigo canal do rio São Francisco Falso, foram analisadas quatro estações. A maior frequência foi observada na estação 20, no braço esquerdo do reservatório, em

ambiente lântico, com 48,81%, seguido da estação 19, em frente ao Refúgio de Santa Helena, com 26,19% das larvas analisadas. Na estação 21, região de transição entre o rio e o reservatório, a ocorrência de larvas ficou em torno de 14,29%. Na estação 38, com característica de ambiente lótico, não foi registrada ocorrência de larvas desta espécie durante o período.

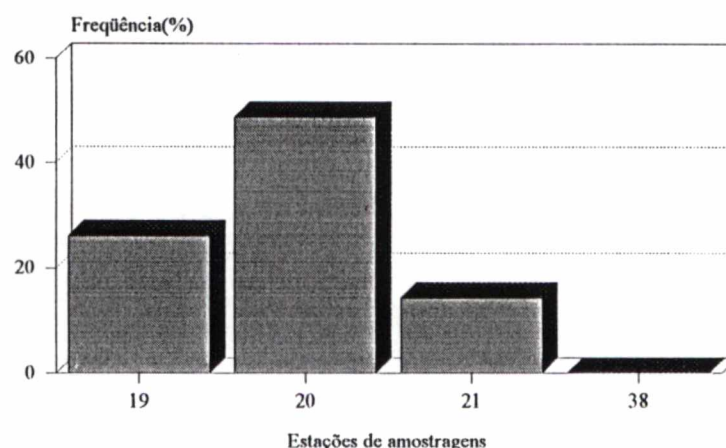


Figura 105. Frequência relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas no transecto "B" (rio São Francisco Falso) do reservatório de Itaipu.

No transecto "C" (Tab. 35 e Fig. 106) localizado em Entre Rios, no antigo leito natural do rio São Francisco Verdadeiro, foram analisadas três estações. A maior frequência foi verificada na estação 23, no braço esquerdo do reservatório, com característica de ambiente lântico, com 55,33% das larvas analisadas. Na estação 24, localizada no corpo principal do reservatório, a frequência observada foi menor, com 44,67% do total de larvas analisadas. Na estação 39, localizada no rio São Francisco Verdadeiro, em águas correntes, não foram registradas larvas desta espécie.

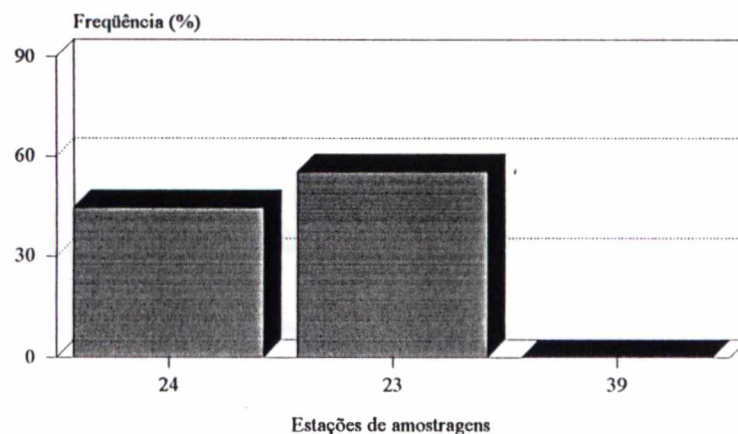


Figura 106. Frequência relativa de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas no transecto "C" (rio São Francisco Verdadeiro) do reservatório de Itaipu.

5.5.3.-*Catathyridium jenynsii*.

No transecto "A" (Tab. 33 e Fig. 107), localizado no antigo leito do rio Ocoí, foi analisada a frequência de larvas de *C. jenynsii* em cinco estações, onde as maiores ocorrências foram registradas nas estações 8 e 9, com 47,73 e 34,09%, respectivamente. Nas estações 7 e 10, localizadas no corpo principal do reservatório e região de transição entre os ambientes lênticos e lóticos, a frequência em ambas as estações foi de 9,09%. Na estação 37, localizada em ambiente lótico, não foram registradas larvas desta espécie.

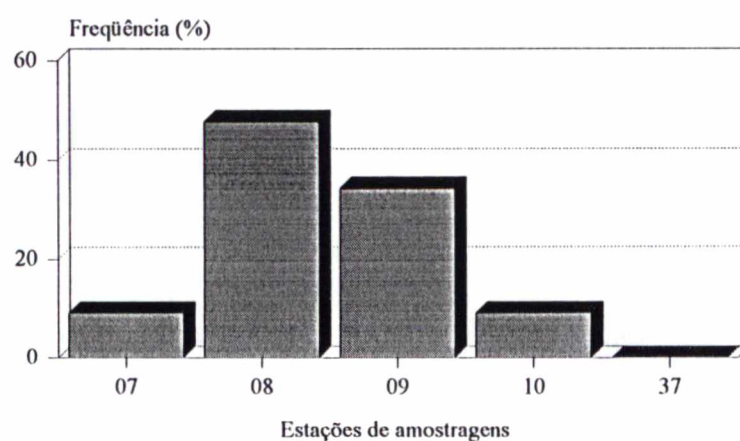


Figura 107. Frequência relativa de larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas no transecto "A" (rio Ocoí) do reservatório de Itaipu.

No transecto "B" (Tab. 34 e Fig. 108), localizado no antigo canal do rio São Francisco Falso, foram analisadas quatro estações. A maior ocorrência foi registrada na estação 20, em ambiente lântico, com frequência de 54,67%, seguida pela estação 19, localizada no corpo principal do reservatório, com 29,33%. Na estação 21, região de transição entre o rio e o reservatório, a frequência de larvas ficou em torno de 16,00%. Na estação 38, localizada em águas correntes, não foi registrada nenhuma larva de *C. jenynsii* durante o período.

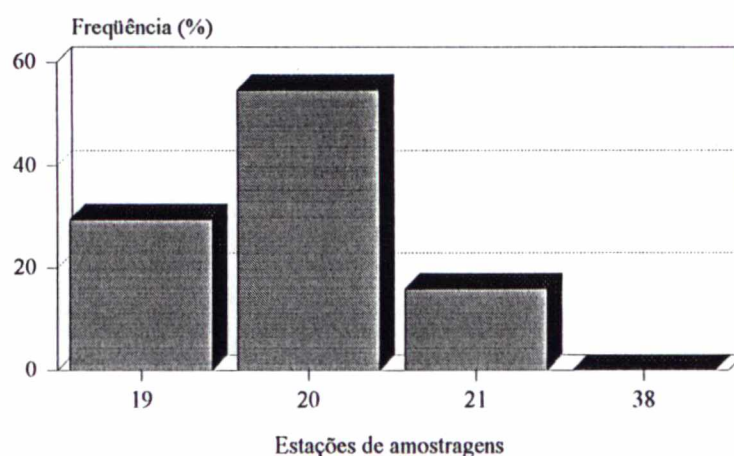


Figura 108. Frequência relativa de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, coletadas no transecto "B" (rio São Francisco Falso) do reservatório de Itaipu.

No transecto "C" (Tab. 35 e Fig. 109), localizado no rio São Francisco Verdadeiro, foram analisadas três estações. A maior frequência de larvas foi observada na estação 23, com característica de ambiente lântico, com 75,53% das larvas analisadas. Na estação 24, localizada no reservatório, a frequência diminuiu para 24,47% do total de larvas. Na estação 39, localizada em ambiente lótico, no rio São Francisco Verdadeiro, não foi verificada ocorrência de larvas.

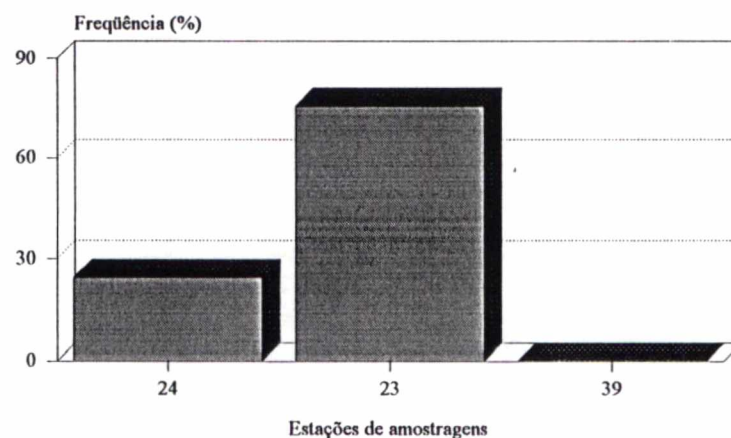


Figura 109. Frequência relativa de larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas no transecto "C" (rio São Francisco Verdadeiro) do reservatório de Itaipu.

5.6.-Sucessão reprodutiva das espécies mais abundantes.

A figura 110 mostra a distribuição mensal de larvas em relação à abundância. As maiores densidades de *H. edentatus* foram verificadas nos meses de novembro/88 e outubro/89; de *P. squamosissimus*, nos meses de março/89 e março/90; e de *C. jenynsii*, nos meses de fevereiro/89 e janeiro/90.

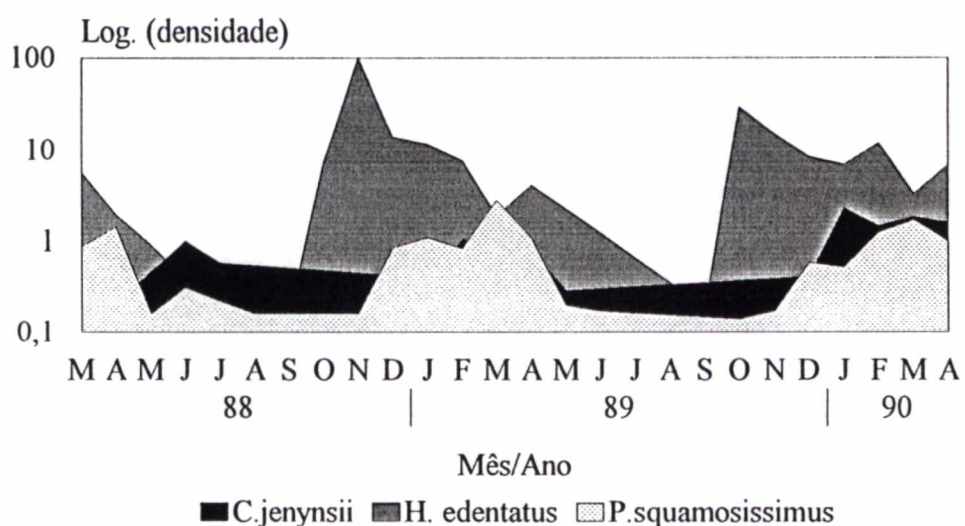


Figura 110. Distribuição mensal de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, *Plagioscion squamosissimus* e *Catathyridium jenynsii*, coletadas entre março/88 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

A distribuição temporal evidencia a estratégia de sobrevivência das espécies, que ocupam a mesma área de desova, baseado no comportamento de sucessão reprodutiva apresentado entre as espécies.

5.7.-Abundância de larvas em relação aos fatores abióticos.

5.7.1.-*Hypophthalmus edentatus*.

A figura 111, referente à distribuição de frequência das larvas de *H. edentatus* em relação à temperatura da água, evidencia duas modas: a menor, com pico na classe de 23,5°C, representando 8,71% das larvas; a maior, com pico em 29,5°C, correspondendo a 39,64%. A variação térmica na estação de ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima de 19,5°C até a máxima de 33,5°C, com média em 27,98°C (Tab. 36).

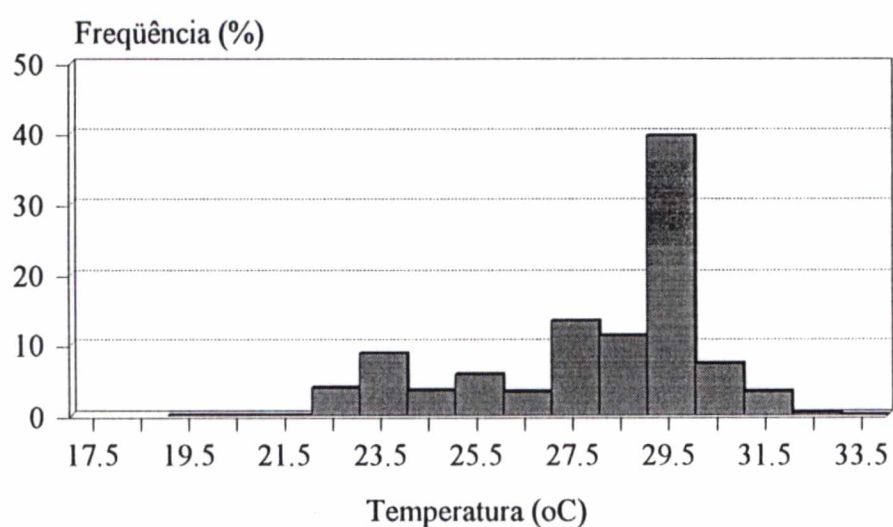


Figura 111. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em função da temperatura (°C).

No período de outubro/88 a abril/89 e de outubro/89 a abril/90, foi evidenciada a relação entre a abundância mensal de larvas e variação de temperatura

(Fig. 112). As maiores densidades foram observadas num dos meses em que estava ocorrendo uma elevação de temperatura, novembro/88 (98,90 larvas/10m³) e outubro/89 (29,84 larvas/10m³). As menores densidades foram registradas em março/89 (1,85 larvas/10m³) e março/90 (3,32 larvas/10m³), quando a temperatura média da água atingiu os maiores valores.

Tabela 36. Valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo dos parâmetros físicos e químicos da água em relação à ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, no reservatório de Itaipu.

| Parâmetros físicos e químicos | Número | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|--------------------------------|--------|-------|---------------|--------|--------|
| Temperatura (°C) | 32.711 | 27,98 | 2,3880 | 19,5 | 33,5 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/l) | 31.399 | 9,61 | 1,8622 | 3,5 | 13,5 |
| pH | 32.533 | 7,68 | 0,4578 | 6,25 | 9,25 |
| Condutividade Elétrica (µS/cm) | 31.585 | 61,09 | 10,6903 | 35 | 105 |

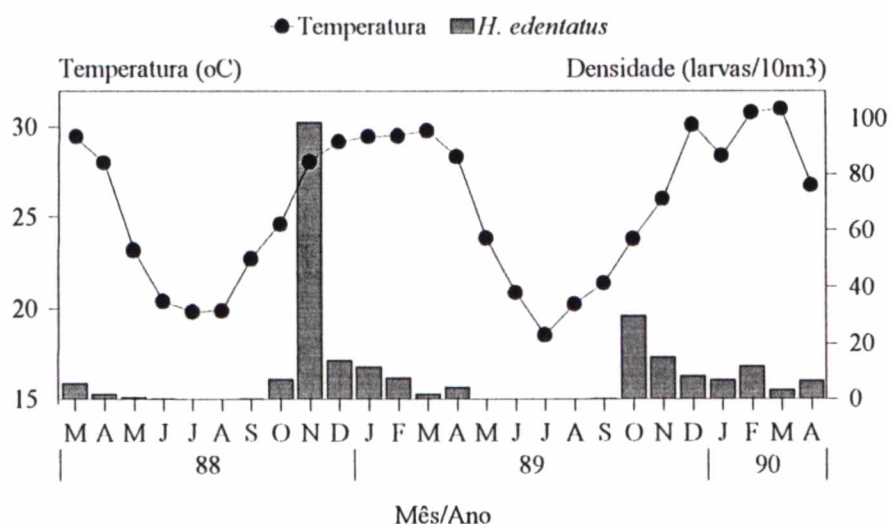


Figura 112. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em relação à variação de temperatura (°C).

A figura 113 mostra a distribuição de freqüência das larvas em relação aos valores de oxigênio dissolvido na água, evidenciando duas modas: a primeira com o pico na classe de 8,5 mg/l, representando 30,79% das larvas, e a segunda com o

pico em 11,5 mg/l, representando 27,36%, cujo maior percentual é originado de uma única captura ocorrida na estação 18, em setembro/88.

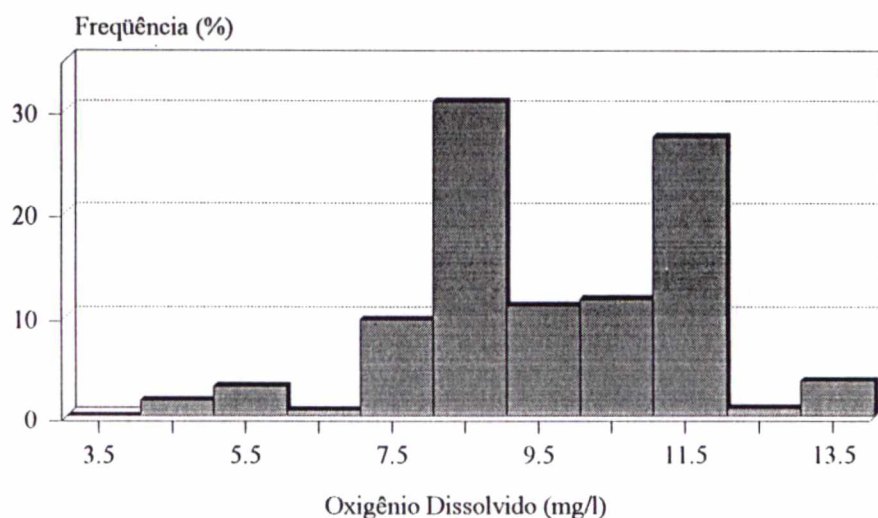


Figura 113. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em função do oxigênio dissolvido (mg/l).

A variação dos valores de oxigênio dissolvido onde ocorreram larvas foi observada desde a classe mínima de 3,5 mg/l até a máxima de 13,5 mg/l, com média em 9,61 mg/l (Tab.36).

A distribuição mensal da densidade de larvas em relação a variação dos valores de oxigênio dissolvido na água (Fig. 114) indica a maior densidade (90,89 larvas/10m³) no valor médio de 9,14 mg/l de oxigênio dissolvido em novembro/88. Durante o período amostrado, observou-se ainda uma queda acentuada dos valores de oxigênio, nos meses de janeiro, fevereiro e março/89, acompanhada da diminuição da densidade de larvas. Nos demais meses foram verificadas apenas pequenas oscilações da concentração de oxigênio, sem registro de grandes densidades de larvas.

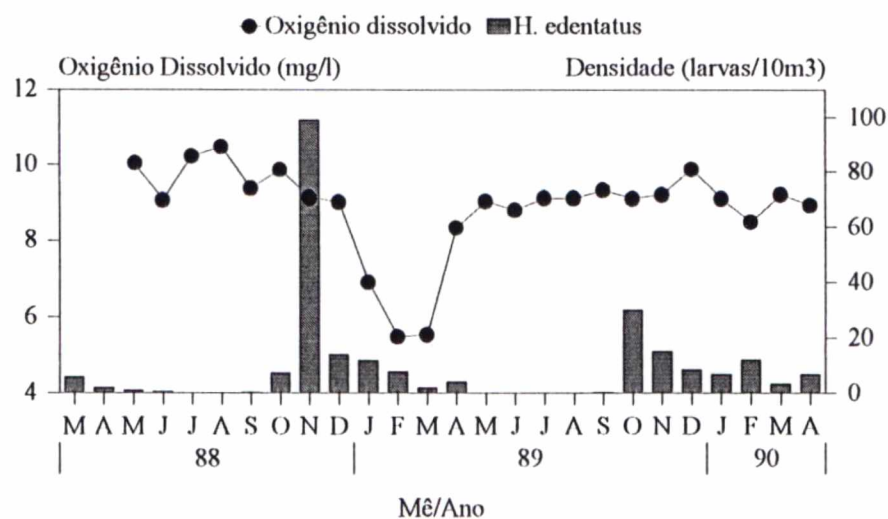


Figura 114. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em relação à variação do oxigênio dissolvido (mg/l).

Quanto ao pH, a figura 115 mostra a distribuição de freqüência das larvas de *H. edentatus* em relação ao pH da água. Uma única moda foi evidenciada, com o pico na classe de 7,75, representando 50,81% das larvas. A variação dos valores de pH, nos locais onde ocorreram larvas, foi observada desde a classe mínima de 6,25 até a máxima de 9,25, com média em 7,68 (Tab. 36).

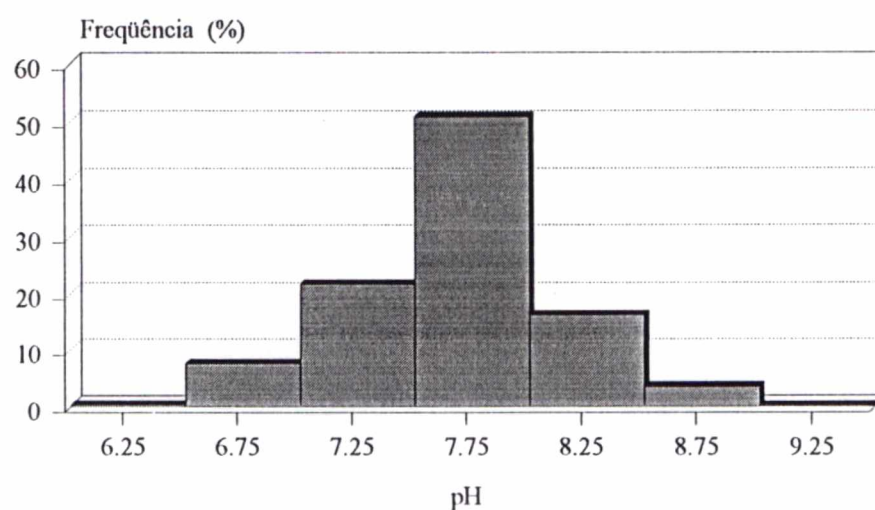


Figura 115. Freqüência relativa de ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em função do pH.

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de pH (Fig. 116), durante o período de outubro/88 a abril/89 e outubro/89 a abril/90, é evidenciada nos locais onde as maiores densidades de larvas estão associadas ao aumento dos valores médios de pH. Entretanto, pode-se observar uma pequena variação na densidade de larvas acompanhando a oscilação nos valores médios de pH.

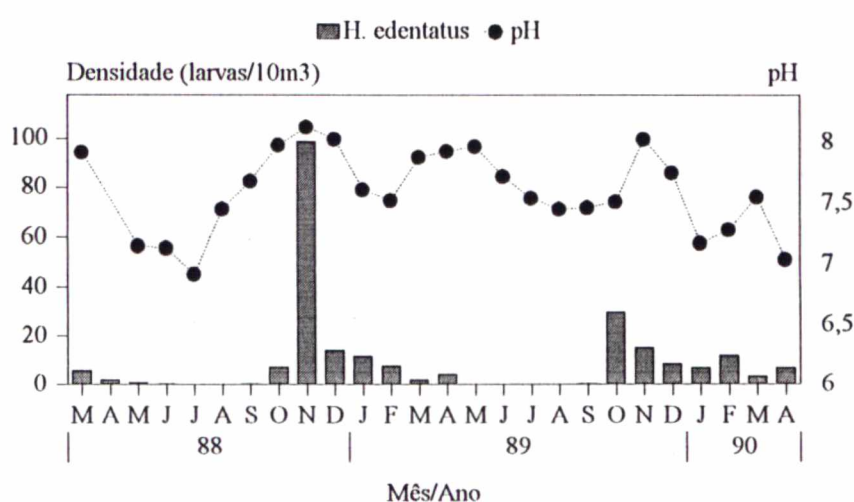


Figura 116. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em relação à variação do pH.

No que diz respeito à condutividade elétrica da água, a figura 117 apresenta a distribuição de frequência das larvas de *H. edentatus* em relação à esta variável abiótica. Uma única moda foi registrada, com o pico na classe de 55,0 $\mu\text{S/cm}$, representando 62,43% das larvas. A variação dos valores da condutividade elétrica nos locais onde ocorreram as larvas foi observada desde a classe mínima de 35,0 $\mu\text{S/cm}$ até o máximo de 105,0 $\mu\text{S/cm}$, com média em 61,09 $\mu\text{S/cm}$ (Tab. 36).

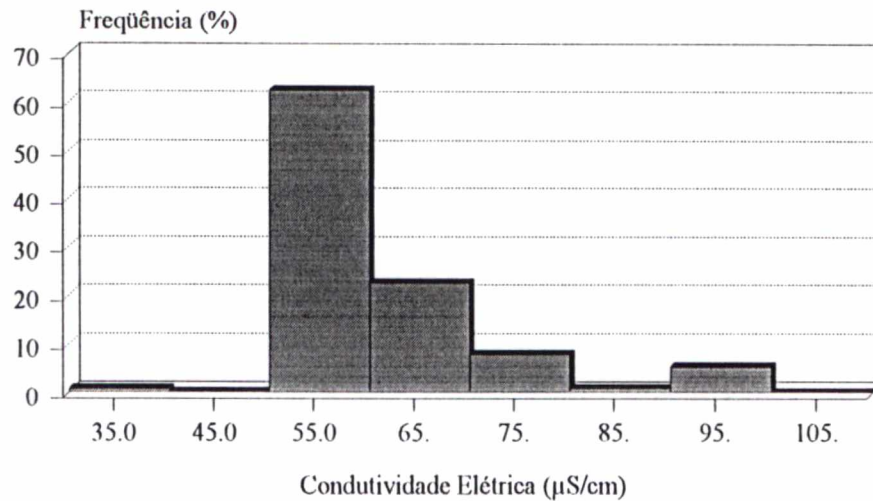


Figura 117. Frequência relativa da ocorrência de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em função da condutividade elétrica (µS/cm).

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de condutividade elétrica (Fig. 118), durante o período de outubro/88 a abril/89 e outubro/89 a abril/90, foi evidenciada nos locais onde as maiores densidades de larvas estão associadas à diminuição dos valores de condutividade elétrica, sucedida de uma elevação dos valores médios.

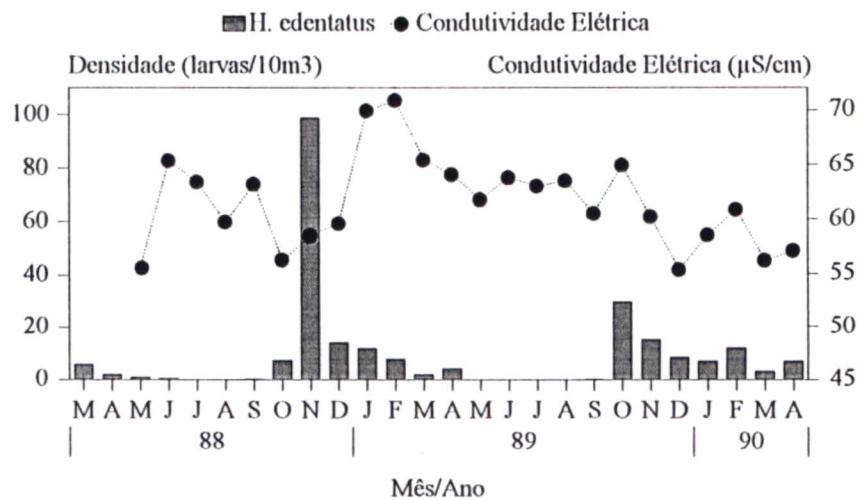


Figura 118. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Hypophthalmus edentatus*, em relação à variação da condutividade elétrica (µS/cm).

5.7.2.-*Plagioscion squamosissimus*.

A figura 119, referente à distribuição de frequência das larvas de *P. squamosissimus* em relação à temperatura da água, evidenciou uma moda com o pico na classe de 30,5°C, representando 28,88% das larvas. A variação térmica onde ocorreram larvas foi observada desde a classe mínima de 19,5°C até a máxima de 32,5°C, com média em 29,51°C (Tab. 37).

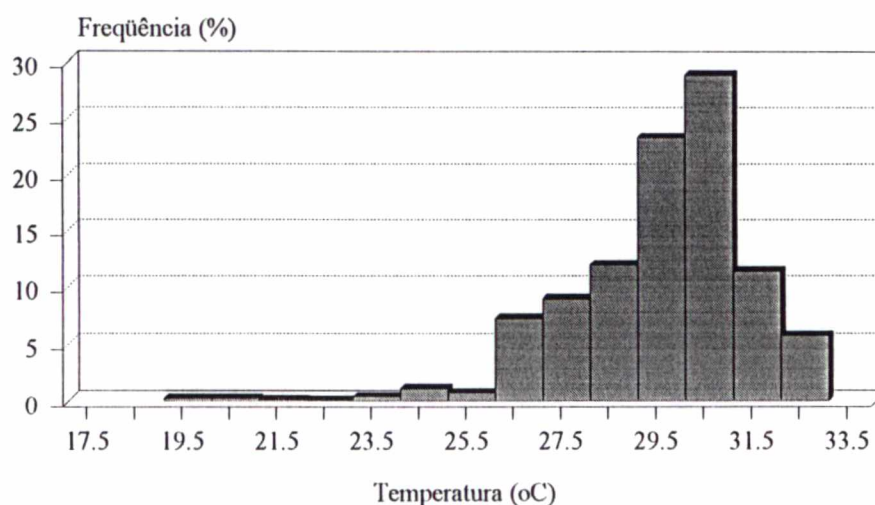


Figura 119. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em função da temperatura (°C).

Tabela 37. Valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo dos parâmetros físicos e químicos da água em relação à ocorrência de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório de Itaipu.

| Parâmetros físicos e químicos | Número | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|--------------------------------|--------|-------|---------------|--------|--------|
| Temperatura (°C) | 1.832 | 29,51 | 1,8432 | 19,5 | 32,5 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/l) | 1.564 | 7,66 | 1,7110 | 3,5 | 13,5 |
| pH | 1.659 | 7,86 | 0,6142 | 6,25 | 9,25 |
| Condutividade Elétrica (µS/cm) | 1.520 | 62,43 | 7,7562 | 35 | 105 |

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação de temperatura (Fig. 120) indicou que com os valores de temperatura média alta, as maiores densidades de larvas foram observadas em março/89, março/90 e abril/88, com 2,80,

1,69 e 1,43 larvas/10m³, respectivamente.

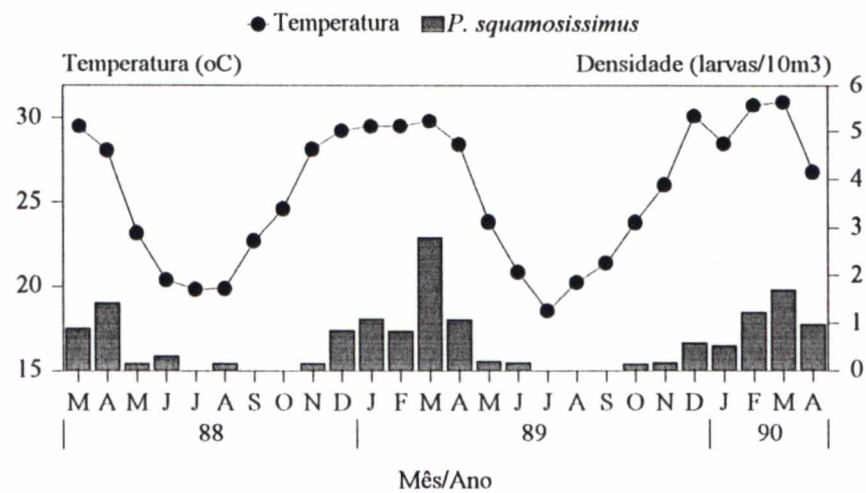


Figura 120. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em relação à temperatura (°C).

A figura 121 mostra a distribuição de frequência das larvas em relação aos valores de oxigênio dissolvido na água, evidenciando duas modas.

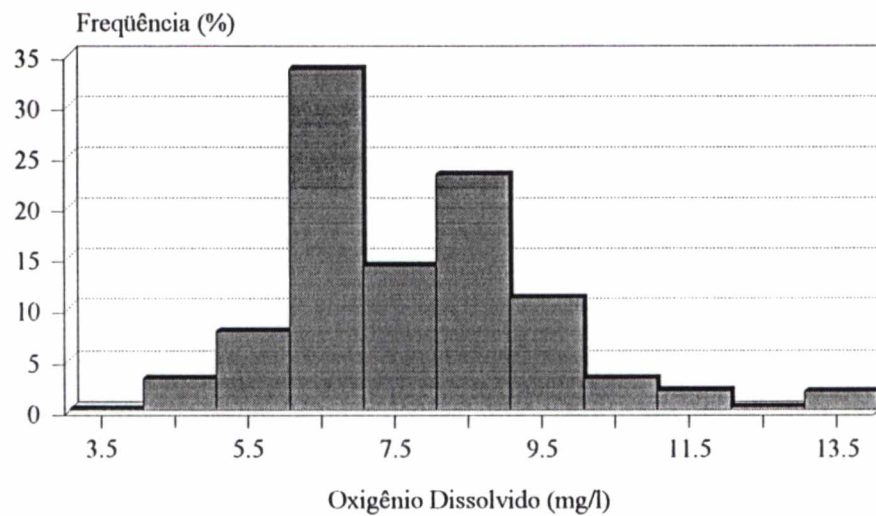


Figura 121. Frequência relativa da ocorrência de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em função do oxigênio dissolvido (mg/l).

A primeira com o pico na classe de 6,5 mg/l, representando 33,57% das larvas, e a segunda com o pico em 8,5 mg/l, representando 23,15%. A variação dos valores de oxigênio dissolvido na ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima de 3,5 mg/l até a máxima de 13,5 mg/l com média em 7,66 mg/l (Tab. 37).

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de oxigênio dissolvido na água (Fig. 122) indica que as maiores densidades ocorreram nos meses de março/89 e março/90, relacionando-se com o decréscimo dos valores médios de oxigênio dissolvido.

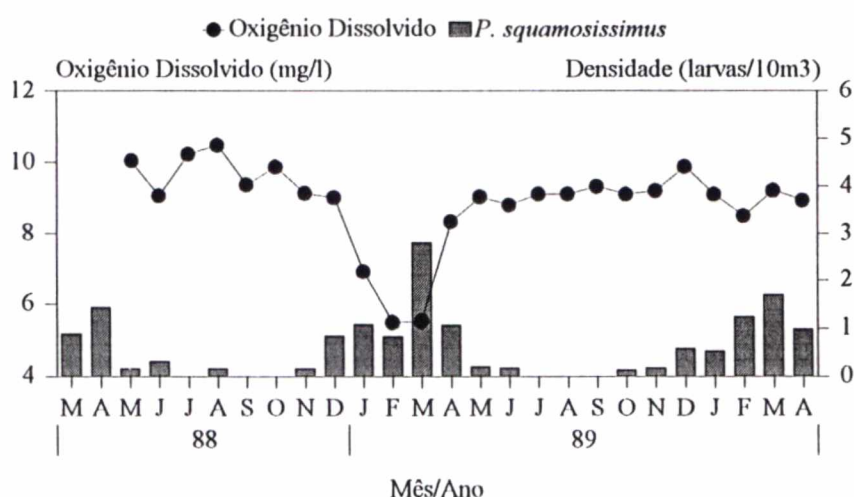


Figura 122. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em relação ao oxigênio dissolvido (mg/l).

Quanto ao pH, a figura 123 mostra a distribuição de freqüência das larvas de *P. squamosissimus* em relação ao pH da água. Uma única moda foi ressaltada, com pico na classe de 8,25, representando 32,45% das larvas. A variação dos valores de pH na ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima de 6,25 até a máxima de 9,25, com média em 7,86 (Tab. 37).

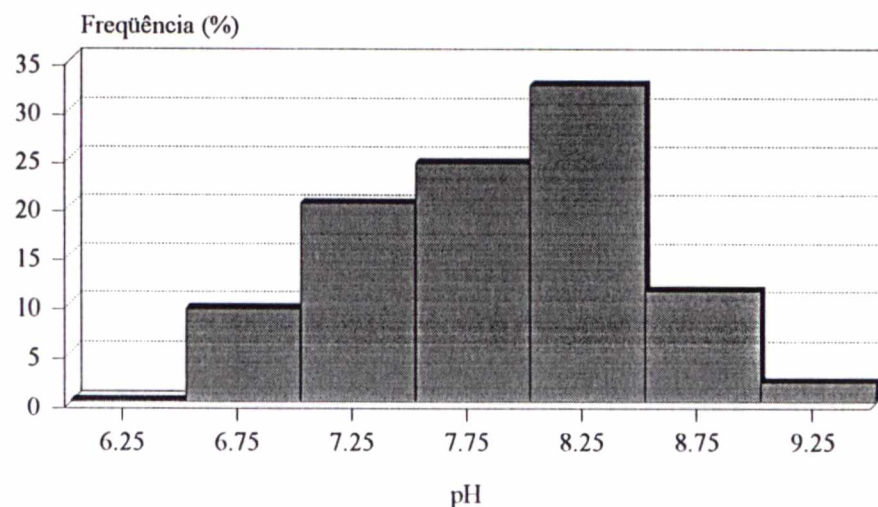


Figura 123. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em função do pH.

A distribuição mensal de larvas em relação à variação dos valores de pH (Fig. 124) evidenciou oscilações ao longo do período amostrado, com as maiores densidades relacionadas à elevação do pH, logo após um declínio (março/89 e março/90).

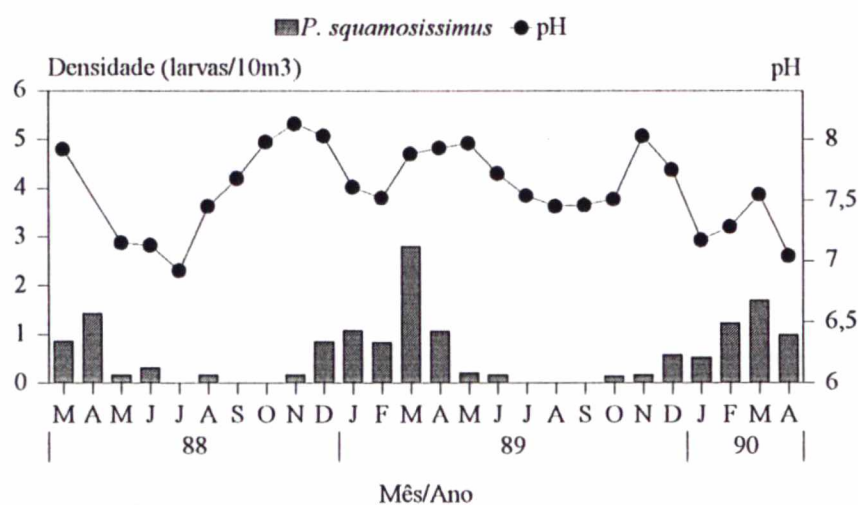


Figura 124. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em relação ao pH.

No que diz respeito à condutividade elétrica da água, a figura 125 apresenta a distribuição de frequência das larvas de *P. squamosissimus* em relação à esta variável abiótica.

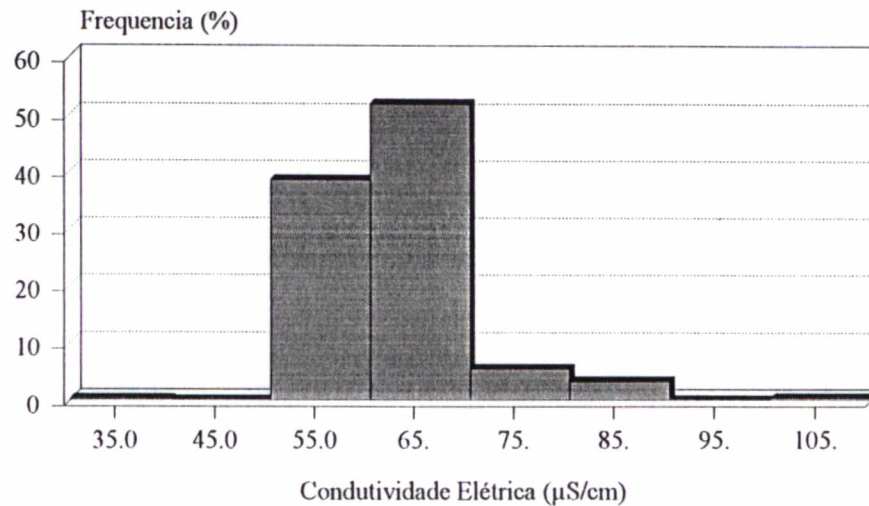


Figura 125. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em função da condutividade elétrica (μS/cm).

Uma única moda foi evidenciada, na classe de 65,0 μS/cm, representando 51,84% das larvas. A variação dos valores da condutividade elétrica na ocorrência de larvas foi verificada desde a classe mínima de 35,0 μS/cm até 105,0 μS/cm, com média em 62,43 μS/cm (Tab. 37).

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de condutividade elétrica (Fig. 126) evidenciou oscilações durante o período amostrado. As maiores densidades foram observadas quando houve queda dos valores de condutividade elétrica.

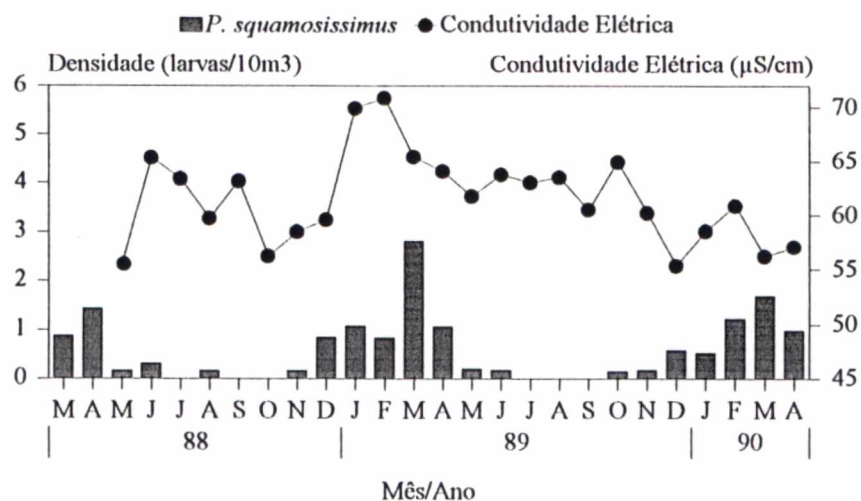


Figura 126. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, em relação à condutividade elétrica (μS/cm).

5.7.3.-*Catathyridium jenynsii*.

A figura 127, referente à distribuição de frequência das larvas de *C. jenynsii* em relação à temperatura da água, evidenciou duas modas. A primeira, com o pico na classe de 31,5°C, representando 28,03% das larvas, e a segunda, com o pico em 27,5°C, representando 11,26%. A ocorrência de larvas foi observada entre as temperaturas de 23,5°C, e 33,5°C, com média em 30,18 °C, (Tab. 38).

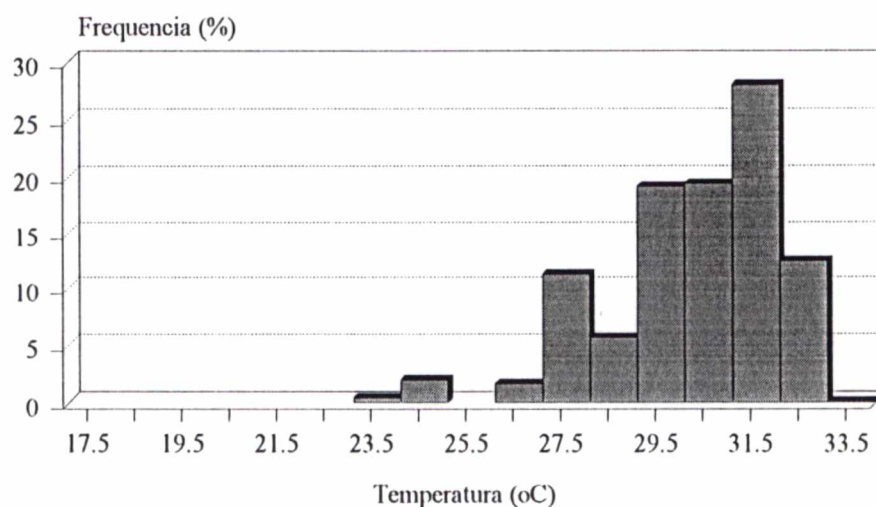


Figura 127. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em função da temperatura (°C).

Tabela 38. Valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo dos parâmetros físicos e químicos da água em relação à ocorrência de larvas de *Catathyridium jenynsii*, no reservatório de Itaipu.

| Parâmetros físicos e químicos | Número | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|--------------------------------|--------|-------|---------------|--------|--------|
| Temperatura (°C) | 924 | 30,18 | 1,8131 | 23,5 | 33,5 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/l) | 821 | 8,06 | 1,5595 | 4,5 | 13,5 |
| pH | 891 | 7,63 | 0,5904 | 6,25 | 9,25 |
| Condutividade Elétrica (µS/cm) | 822 | 59,83 | 7,6037 | 35 | 85 |

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação de temperatura (Fig. 128) mostra a ocorrência de larvas desta espécie no período de março/88 a abril/88, janeiro/89 a maio/89 e dezembro/89 a abril/90, com a temperatura média da água bastante elevada.

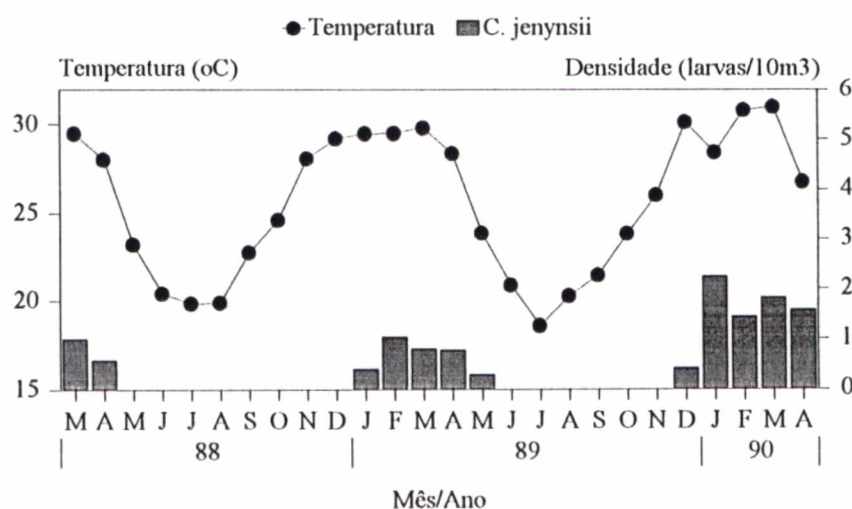


Figura 128. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em relação à temperatura (°C).

A figura 129 mostra a distribuição de freqüência das larvas em relação aos valores de oxigênio dissolvido na água, durante o período em que foi desenvolvido este trabalho. Duas modas foram evidentes: a primeira, com o pico na classe de 8,5 mg/l, representando 34,04% das larvas; a segunda, com o pico em 5,5 mg/l, representando 8,28%. A ocorrência de larvas foi observada desde o valor mínimo de oxigênio dissolvido, 4,5 mg/l até o máximo de 13,5 mg/l, com média em 8,06 mg/l (Tab. 38).

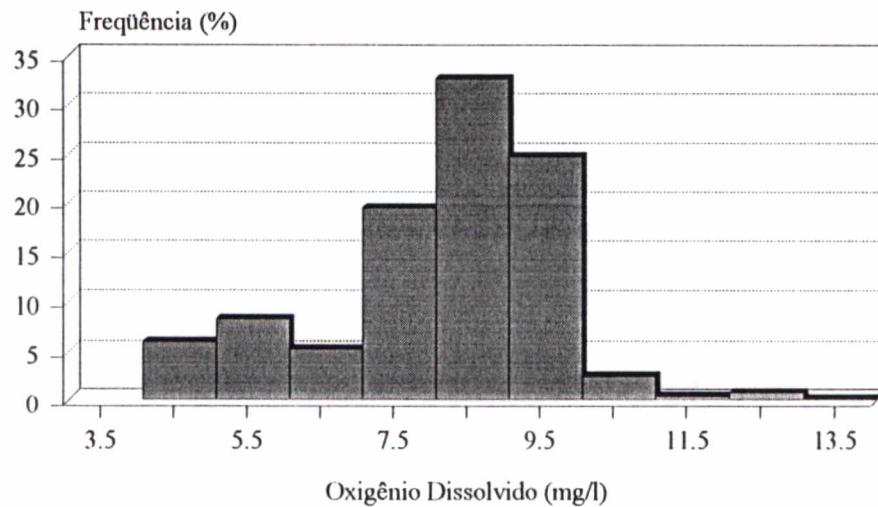


Figura 129. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em função do oxigênio dissolvido (mg/l).

Comparando a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de oxigênio dissolvido na água (Fig. 130), evidenciou-se uma relação inversa no período de janeiro/89 a março/89, isto é, houve um aumento na densidade com a diminuição dos valores de oxigênio dissolvido. Contudo, este padrão não se repetiu no período seguinte (janeiro/90 a abril/90).

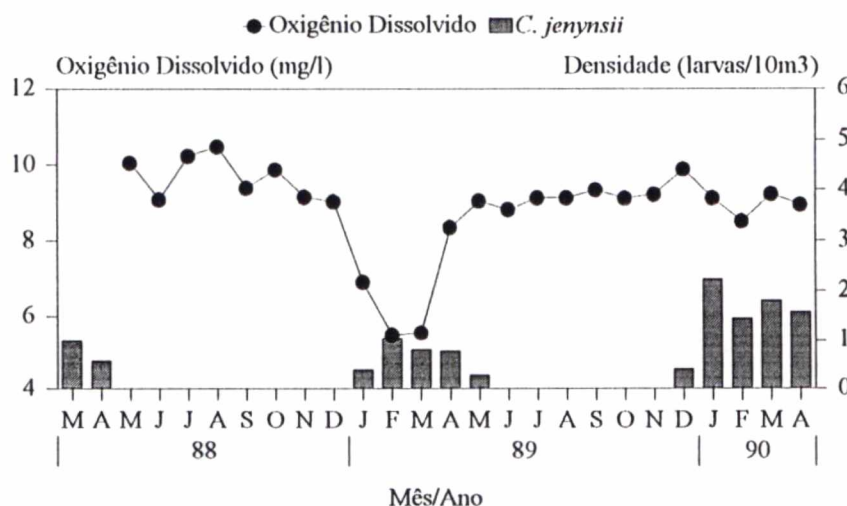


Figura 130. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em relação ao oxigênio dissolvido (mg/l).

Quanto ao pH, a figura 131 mostra a distribuição de freqüência das larvas de *C. jenynsii* em relação ao pH da água. Uma única moda foi registrada, na classe de 7,75, representando 40,29% das larvas. A variação dos valores de pH na ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima de 6,25 até a máxima de 9,25, com média em 7,63 (Tab. 38).

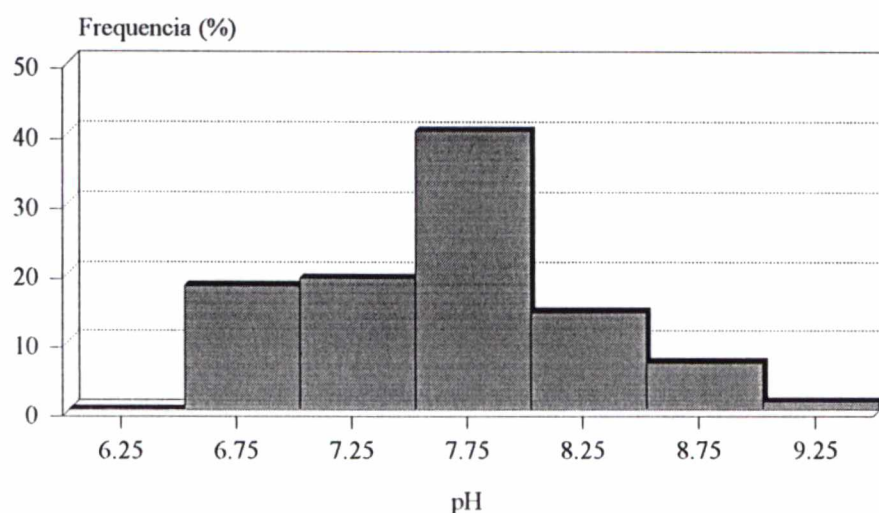


Figura 131. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em função do pH.

A distribuição mensal de larvas em relação à variação dos valores de pH (Fig. 132) mostra que o pH baixo precedido de um declínio, causou aumento nas densidade de larvas.

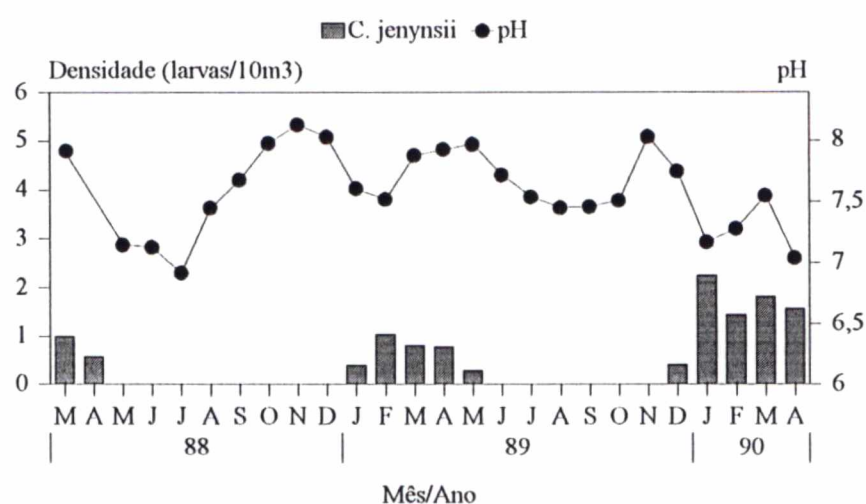


Figura 132. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Catathyridium jenynsii*, em relação ao pH.

No que diz respeito à condutividade elétrica da água, a figura 133 apresenta a distribuição de frequência das larvas de *C. jenynsii*, mostrando uma única moda, na classe de 55,0 $\mu\text{S/cm}$ representando 63,99% das larvas. A variação deste parâmetro abiótico na ocorrência de larvas foi observada desde a classe mínima de 35,0 $\mu\text{S/cm}$ até a máxima de 85,0 $\mu\text{S/cm}$, com média em 59,83 $\mu\text{S/cm}$ (Tab. 38).

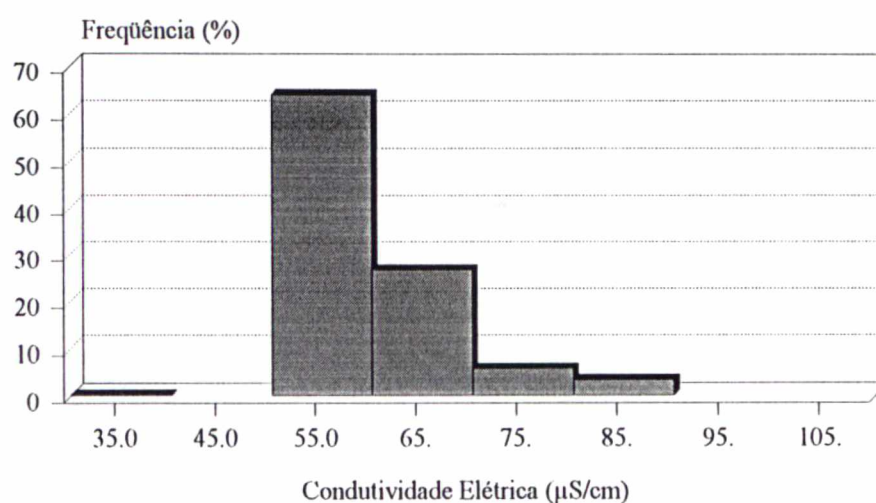


Figura 133. Frequência relativa de ocorrência de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, em função da condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$).

A relação entre a distribuição mensal de larvas e a variação dos valores de condutividade elétrica (Fig. 134), durante o período amostrado, foi evidente. As maiores densidades estão associadas ao aumento médio de condutividade elétrica (fevereiro/89 e janeiro/90).

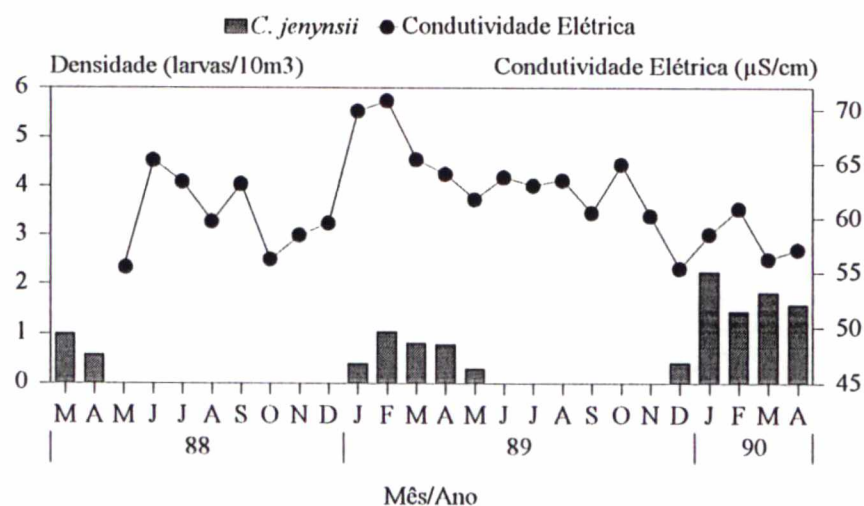


Figura 134. Distribuição mensal da densidade de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, em relação à condutividade elétrica (µS/cm).

5.8.-Recrutamento larvário de peixes no reservatório de Itaipu.

5.8.1.-*Hypophthalmus edentatus*.

As figuras 135, 136 e 137 mostram os resultados da distribuição de freqüências de comprimento das larvas de *H. edentatus*, por subárea. Ocorreram classes de comprimento estendendo-se desde 2,5 até 20,5mm de comprimento, com um padrão semelhante durante todo o período amostrado. A distribuição é do tipo unimodal, com predomínio de larvas nas fases de pré-flexão e flexão.

No período de março/88 a junho/88, foram medidas 1.170 larvas (Tab. 39 e Fig. 135). Durante este período, a distribuição de comprimento das larvas por subárea mostrou as maiores freqüências no estágio de pré-flexão (4,5 CP) em São José do Itavó (14,19%), Vila Celeste (11,45%), Santa Helena (5,90%) e Entre Rios (4,36%), evidenciando áreas de desova nestas subáreas.

Tabela 39. Frequência de comprimento das larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas por subárea, entre o período de março/88 e junho/88, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lt | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | BR | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|------------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|------|---|----|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | | | | | 1 | 0,09 | 13 | 1,11 | 28 | 2,39 | 9 | 0,77 | 7 | 0,60 | 7 | 0,60 | | | | | | | | |
| 3,5 | | | 6 | 0,51 | 6 | 0,51 | 134 | 11,45 | 69 | 5,90 | 51 | 4,36 | 38 | 3,25 | 28 | 2,39 | 2 | 0,17 | 3 | 0,26 | | | 5 | 0,43 |
| 4,5 | 13 | 1,11 | 166 | 14,19 | 144 | 12,31 | 28 | 2,39 | 34 | 2,91 | 21 | 1,79 | 3 | 0,26 | 4 | 0,34 | 1 | 0,09 | | | | | 1 | 0,09 |
| 5,5 | 9 | 0,77 | 76 | 6,50 | 45 | 3,85 | 11 | 0,94 | 27 | 2,31 | 20 | 1,71 | | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | 5 | 0,43 | 3 | 0,26 | 18 | 1,54 | 3 | 0,26 | 12 | 1,03 | 15 | 1,28 | | | | | | | 1 | 0,09 | | | 1 | 0,09 |
| 7,5 | 3 | 0,26 | 4 | 0,34 | 7 | 0,60 | 1 | 0,09 | 17 | 1,45 | 6 | 0,51 | | | | | | | | | | | | |
| 8,5 | 2 | 0,17 | 1 | 0,09 | 1 | 0,09 | | | 12 | 1,03 | 7 | 0,60 | 1 | 0,09 | 1 | 0,09 | | | | | | | | |
| 9,5 | 3 | 0,26 | 1 | 0,09 | 1 | 0,09 | | | 7 | 0,60 | 3 | 0,26 | | | | | | | | | | | | |
| 10,5 | 1 | 0,09 | | | | | | | 4 | 0,34 | 1 | 0,09 | | | | | | | | | | | | |
| 11,5 | 1 | 0,09 | | | | | | | 1 | 0,09 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | 1 | 0,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | 1 | 0,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 39 | | 465 | | 195 | | 214 | | 133 | | 49 | | 40 | | 3 | | 4 | | 7 | | 1170 | | | |

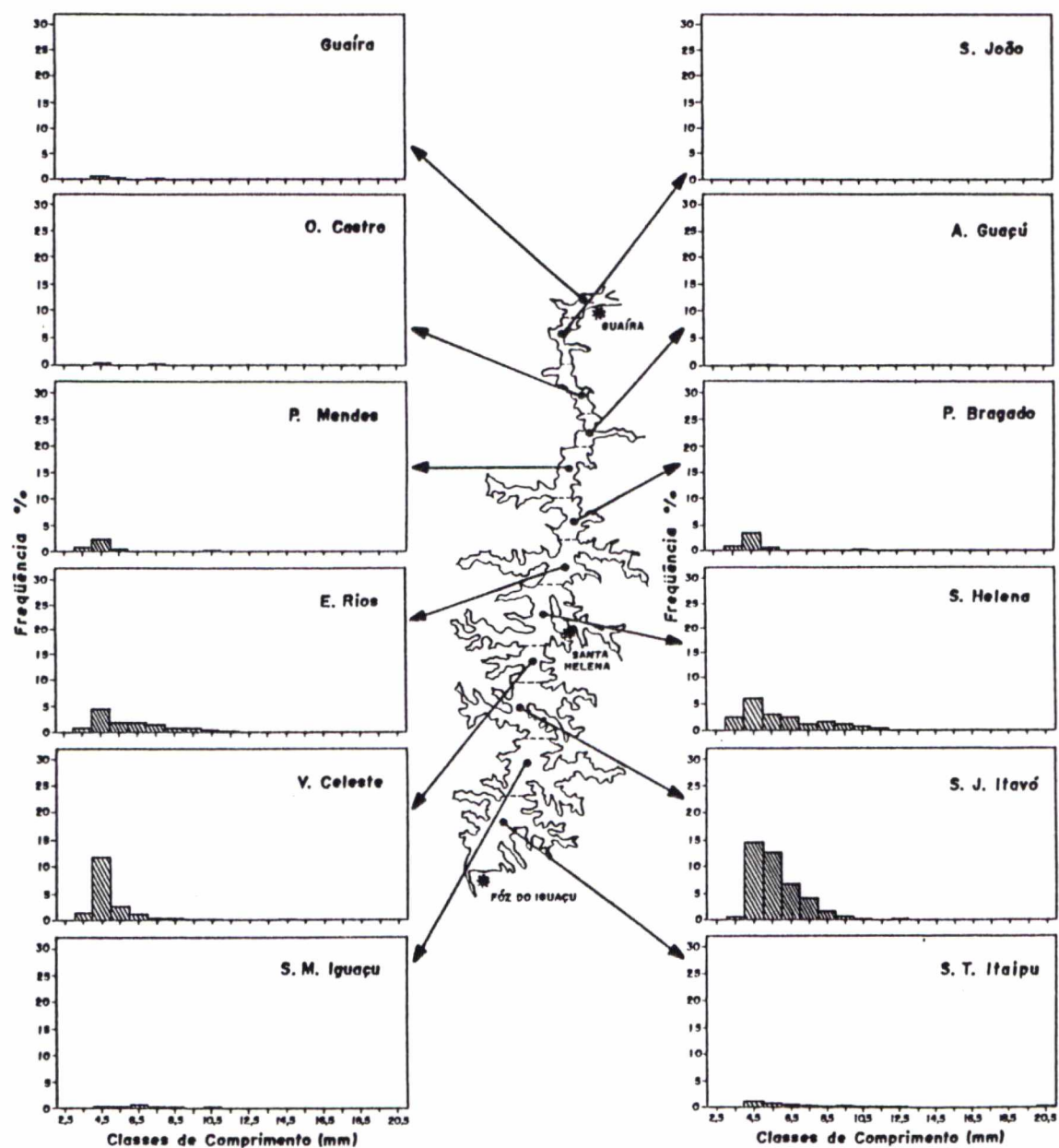


Figura 135. Representação gráfica das freqüências relativas de larvas de *Hypophthalmus edentatus* por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre março/88 e junho/88, no reservatório de Itaipu.

No período de setembro/88 a abril/89, foram medidas 18.249 larvas (Tab. 40 e Fig. 136). Na distribuição de comprimento das larvas por subárea, a maior ocorrência foi verificada em Santa Helena, para as classes de 4,5 e 5,5mm, com 30,63 e 18,85% do total analisado, respectivamente.

Tabela 40. Frequência de comprimento das larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas por subárea, entre o período de setembro/88 e abril/89, no reservatório de Itaipu.

| Classes L _t | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------------------------|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|-------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|------|----|------|----|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | | | 1 | 0,01 | 15 | 0,08 | 3 | 0,02 | 454 | 2,49 | 14 | 0,08 | 57 | 0,31 | 17 | 0,09 | 4 | 0,02 | 2 | 0,01 | 1 | 0,01 | 2 | 0,01 |
| 3,5 | 3 | 0,02 | 25 | 0,14 | 179 | 0,98 | 139 | 0,76 | 5589 | 30,63 | 1069 | 5,86 | 207 | 1,13 | 84 | 0,46 | 62 | 0,34 | 4 | 0,02 | 2 | 0,01 | 9 | 0,05 |
| 4,5 | 147 | 0,81 | 839 | 4,60 | 231 | 1,27 | 122 | 0,67 | 3440 | 18,85 | 898 | 4,92 | 55 | 0,30 | 22 | 0,12 | 68 | 0,37 | 4 | 0,02 | 1 | 0,01 | 2 | 0,01 |
| 5,5 | 83 | 0,45 | 1237 | 6,78 | 67 | 0,37 | 20 | 0,11 | 1225 | 6,71 | 154 | 0,84 | 34 | 0,19 | | | 35 | 0,19 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 |
| 6,5 | 55 | 0,30 | 211 | 1,16 | 50 | 0,27 | 15 | 0,08 | 375 | 2,05 | 54 | 0,30 | 20 | 0,11 | 1 | 0,01 | 17 | 0,09 | | | | | | |
| 7,5 | 59 | 0,32 | 62 | 0,34 | 22 | 0,12 | 2 | 0,01 | 148 | 0,81 | 20 | 0,11 | 32 | 0,18 | | | 1 | 0,01 | | | | | | |
| 8,5 | 35 | 0,19 | 21 | 0,12 | 14 | 0,08 | 3 | 0,02 | 77 | 0,42 | 15 | 0,08 | 22 | 0,12 | | | 2 | 0,01 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | | |
| 9,5 | 4 | 0,02 | 18 | 0,10 | 3 | 0,02 | | | 47 | 0,26 | 20 | 0,11 | 18 | 0,10 | | | | | 1 | 0,01 | | | | |
| 10,5 | 13 | 0,07 | 11 | 0,06 | 8 | 0,04 | 1 | 0,01 | 29 | 0,16 | 13 | 0,07 | 8 | 0,04 | | | 1 | 0,01 | | | | | | |
| 11,5 | 6 | 0,03 | 6 | 0,03 | 5 | 0,03 | | | 13 | 0,07 | 3 | 0,02 | 8 | 0,04 | | | | | | | | | | |
| 12,5 | 1 | 0,01 | 6 | 0,03 | 1 | 0,01 | | | 8 | 0,04 | 4 | 0,02 | 4 | 0,02 | | | | | | | | | | |
| 13,5 | 1 | 0,01 | | | 3 | 0,02 | | | 3 | 0,02 | 2 | 0,01 | 1 | 0,01 | | | 1 | 0,01 | | | | | | |
| 14,5 | | | | | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | | | 3 | 0,02 | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | 1 | 0,01 | | | | | | | | | 3 | 0,02 | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | 1 | 0,01 | | | 2 | 0,01 | | | | | 1 | 0,01 | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | |
| 17,5 | | | | | 1 | 0,01 | | | | | 1 | 0,01 | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 409 | | 2437 | | 602 | | 306 | | 11411 | | 2270 | | 466 | | 124 | | 193 | | 12 | | 6 | | 13 | 18249 |

Na subárea de Entre Rios, a maior frequência foi de 5,86%, na classe de comprimento 4,5mm. Porém, na subárea de São Miguel do Igauçu, a maior ocorrência foi verificada na classe de 5,5mm (6,78%), evidenciando larvas de maior porte nesta região.

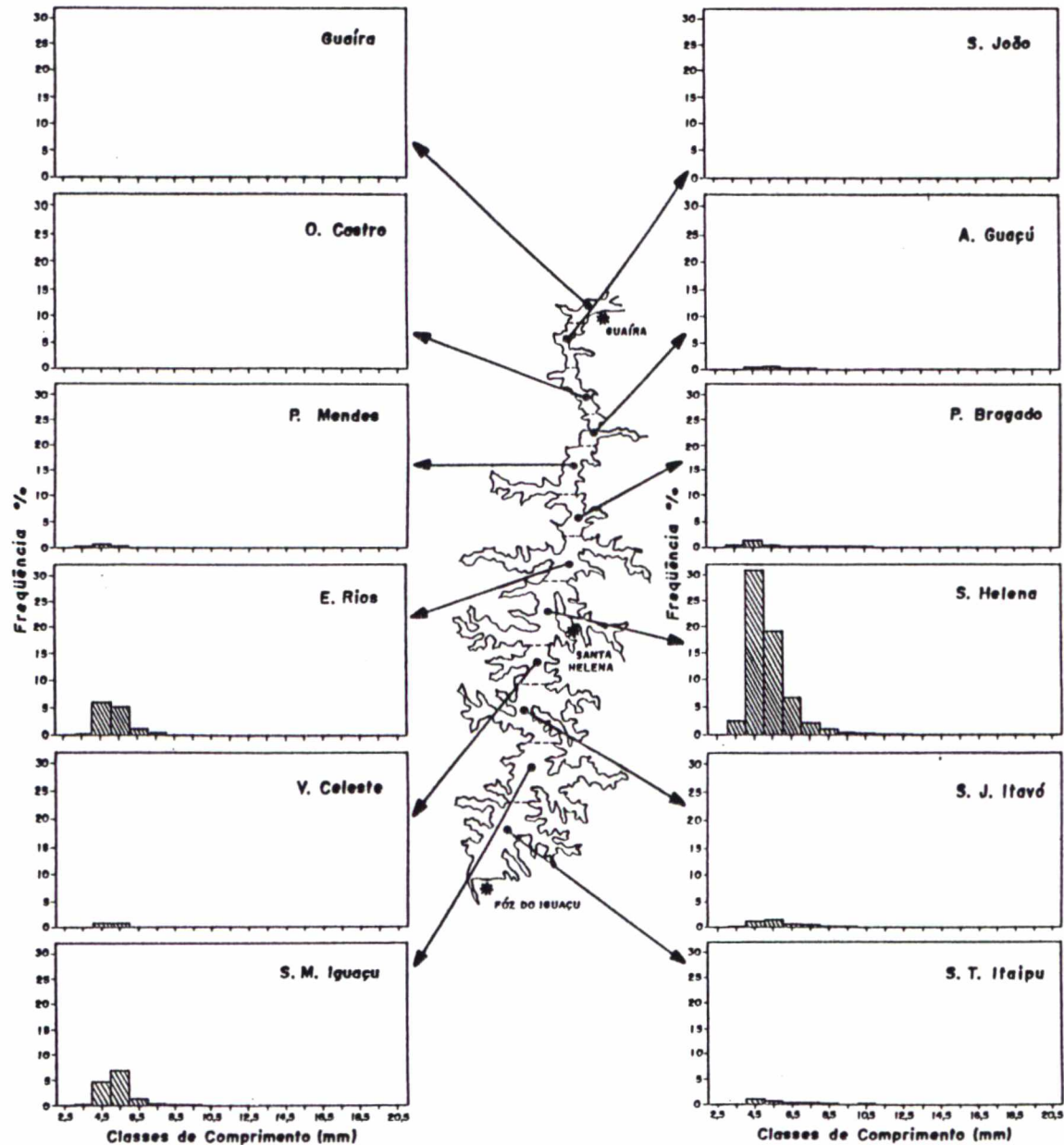


Figura 136. Representação gráfica das frequências relativas de larvas de *Hypophthalmus edentatus* por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre setembro/88 e abril/89, no reservatório de Itaipu.

No período de setembro/89 a abril/90, foram analisadas 11.583 larvas (Tab. 41 e Fig. 137).

Tabela 41. Frequência de comprimento das larvas de *Hypophthalmus edentatus*, coletadas por subárea, entre o período de setembro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lt | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|------------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|------|----|------|----|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | 20 | 0,17 | 5 | 0,04 | 3 | 0,03 | 1 | 0,01 | 63 | 0,01 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | | | | | 2 | 0,02 |
| 3,5 | 349 | 3,01 | 468 | 4,04 | 394 | 3,40 | 1 | 0,01 | 958 | 0,06 | 7 | 0,06 | 351 | 0,06 | 12 | 0,10 | 145 | 1,25 | 5 | 0,04 | 7 | 0,06 | 5 | 0,04 |
| 4,5 | 830 | 7,17 | 1148 | 9,91 | 323 | 2,79 | 316 | 2,73 | 460 | 1,74 | 201 | 1,74 | 170 | 1,47 | 108 | 0,93 | 61 | 0,53 | 2 | 0,02 | 1 | 0,01 | 3 | 0,03 |
| 5,5 | 426 | 3,68 | 829 | 7,16 | 91 | 0,79 | 380 | 3,28 | 150 | 3,14 | 364 | 3,14 | 147 | 1,27 | 69 | 0,60 | 8 | 0,07 | | | 1 | 0,01 | | |
| 6,5 | 393 | 3,39 | 512 | 4,42 | 37 | 0,32 | 121 | 1,04 | 50 | 3,57 | 414 | 3,57 | 73 | 1,63 | 10 | 0,09 | 3 | 0,03 | | | 9 | 0,08 | 1 | 0,01 |
| 7,5 | 158 | 1,36 | 86 | 0,74 | 8 | 0,07 | 35 | 0,30 | 31 | 0,50 | 58 | 0,50 | 57 | 0,49 | 1 | 0,01 | 8 | 0,07 | | | 9 | 0,08 | 1 | 0,01 |
| 8,5 | 83 | 0,72 | 42 | 0,36 | 6 | 0,05 | 11 | 0,09 | 19 | 0,29 | 34 | 0,29 | 37 | 0,32 | | | 4 | 0,03 | | | 3 | 0,03 | | |
| 9,5 | 31 | 0,27 | 19 | 0,16 | 1 | 0,01 | 17 | 0,15 | 14 | 0,24 | 28 | 0,24 | 48 | 0,41 | | | 4 | 0,03 | | | 1 | 0,01 | | |
| 10,5 | 15 | 0,13 | 19 | 0,16 | 6 | 0,05 | 3 | 0,03 | 7 | 0,07 | 4 | 0,03 | 58 | 0,50 | 1 | 0,01 | | | | | 2 | 0,02 | | |
| 11,5 | 2 | 0,02 | 1 | 0,01 | | | 1 | 0,01 | 2 | 0,02 | 2 | 0,02 | 28 | 0,24 | | | 2 | 0,02 | | | | | | |
| 12,5 | | | | | | | | | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 21 | 0,18 | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | 2 | 0,02 | | | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | 1 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 2309 | | 3129 | | 869 | | 915 | | 1757 | | 1123 | | 991 | | 202 | | 236 | | 7 | | 33 | | 12 | 11583 |

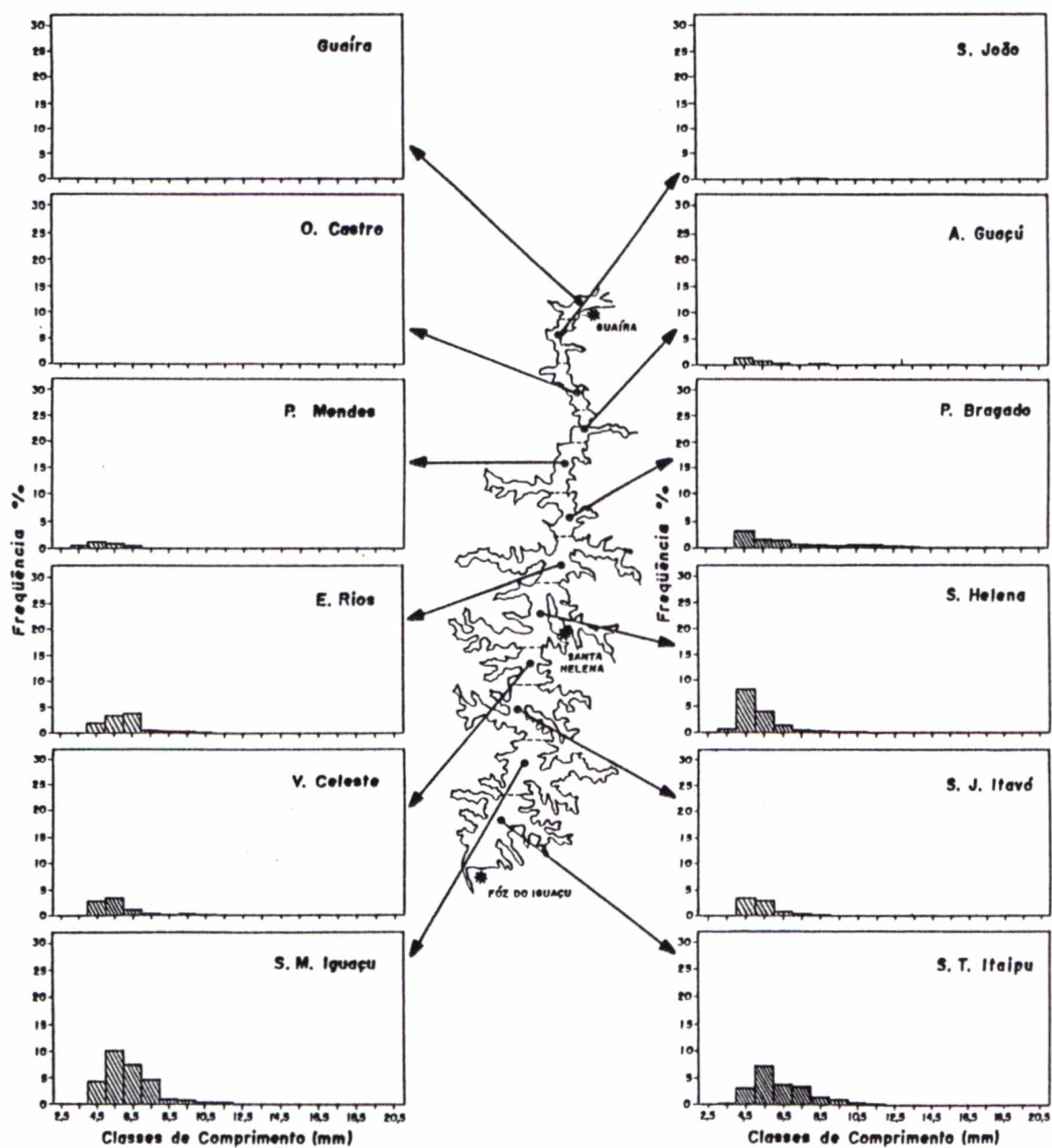


Figura 137. Representação gráfica das freqüências relativas de larvas de *Hypophthalmus edentatus* por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre setembro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

Durante o período, não foi evidenciada grande frequência de larvas na distribuição de comprimento por subárea. Todavia, um maior número de subáreas apresentou ocorrência de larvas. As larvas maiores (5,5mm de CP) foram mais freqüentes nas subáreas de Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Vila Celeste, com 7,17; 9,91 e 3,28%, respectivamente. Por outro lado, as larvas menores (4,5mm de CP) predominaram nas subáreas de São José do Itavó, Santa Helena e Pato Bragado, com 3,40; 8,27 e 3,03%, respectivamente.

5.8.2.-*Plagioscion squamosissimus*.

As figuras 138, 139 e 140 apresentam os resultados da frequência de comprimento das larvas de *P. squamosissimus* coletadas no plâncton por subárea. Foram observadas classes de comprimento desde 2,5mm até 20,5mm, evidenciando distribuição do tipo bimodal, com predomínio de larvas nas fases de pré-flexão e flexão.

No período de março a agosto/88, foram analisadas 198 larvas (Tab. 42). Durante o período, a distribuição de comprimento das larvas por subárea (Fig. 138) apresentou as maiores frequências no estágio de flexão (6,5mm CP) nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Entre Rios e Santa Helena, com 12,12; 8,08 e 7,07%, respectivamente.

No período de novembro/88 a junho/89, foram medidas 762 larvas (Tab. 43). A distribuição por classe de comprimento das larvas por subárea (Fig. 139) apresentou maior frequência de larvas na classe de 6,5mm de CP, nas subáreas de Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Entre Rios, com 5,64; 5,25 e 4,86%, respectivamente.

Tabela 42. Frequência de comprimento das larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas por subárea, entre o período de março/88 e agosto/88, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lt | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------------|-----|------|-----|-------|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|---|----|------|----|------|----|------|----|---|----|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | | | | | 1 | 0,51 | | | 2 | 1,01 | 5 | 2,53 | | | 3 | 1,52 | 1 | 0,51 | 1 | 0,51 | | | | |
| 3,5 | | | 6 | 3,03 | 1 | 0,51 | | | 3 | 1,52 | 15 | 7,58 | | | 1 | 0,51 | 1 | 0,51 | | | | | 1 | 0,51 |
| 4,5 | | | 19 | 9,60 | 3 | 1,52 | 1 | 0,51 | 3 | 1,52 | 16 | 8,08 | | | 1 | 0,51 | 1 | 0,51 | | | | | | |
| 5,5 | 2 | 1,01 | 24 | 12,12 | 3 | 1,52 | 1 | 0,51 | 14 | 7,07 | 3 | 1,52 | | | 1 | 0,51 | | | | | 1 | | | |
| 6,5 | 3 | 1,52 | 14 | 7,07 | 1 | 0,51 | | | 7 | 3,54 | 3 | 1,52 | | | | | | | | | | | | |
| 7,5 | 1 | 0,51 | 16 | 8,08 | | | | | 3 | 1,52 | 1 | 0,51 | | | | | | | | | 1 | | | |
| 8,5 | 1 | 0,51 | 4 | 2,02 | 1 | 0,51 | | | 3 | 1,52 | 2 | 1,01 | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | 1 | 0,51 | 1 | 0,51 | | | | | 3 | 1,52 | 1 | 0,51 | | | | | | | | | | | | |
| 10,5 | 1 | 0,51 | 1 | 0,51 | | | | | 2 | 1,01 | | | | | | | | | 1 | 0,51 | | | | |
| 11,5 | 2 | 1,01 | 1 | 0,51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | | | 1 | 0,51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 11 | | 86 | | 9 | | 3 | | 34 | | 43 | | | | 5 | | 3 | - | 2 | | 1 | | 1 | 198 |

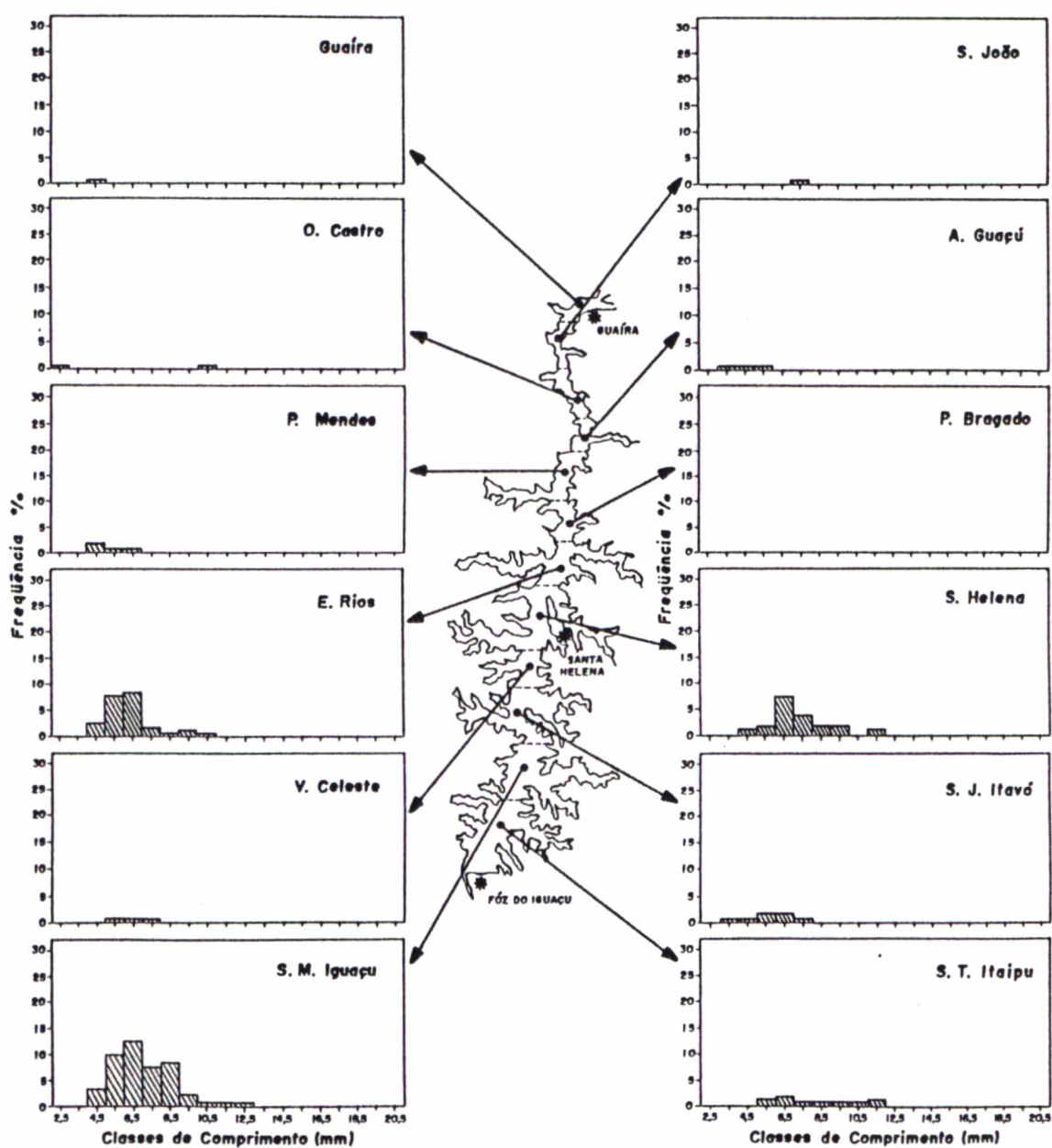


Figura 138. Representação gráfica das freqüências relativas de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre março/88 e agosto/88, no reservatório de Itaipu.

Apesar da baixa freqüência de larvas observada por subáreas, nota-se um grande intervalo nas classes de comprimento, variando de 2,5mm a 16,5mm, evidenciando uma distribuição do tipo bimodal.

Tabela 43. Frequência de comprimento das larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas por subárea, entre o período de novembro/88 e junho/89, no reservatório de Itaipu.

| Classes | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------|-----|------|-----|------|-----|------|----|------|----|------|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | | | 7 | 0,92 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 | 2 | 0,26 | 2 | 0,26 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 | 2 | 0,26 | | |
| 3,5 | 4 | 0,52 | 6 | 0,79 | 13 | 1,71 | 9 | 1,18 | 2 | 0,26 | 6 | 0,79 | 3 | 0,39 | 1 | 0,13 | 2 | 0,26 | 1 | 0,13 | 2 | 0,26 | 1 | 0,13 |
| 4,5 | 26 | 3,41 | 13 | 1,71 | 33 | 4,33 | 9 | 1,18 | 5 | 0,66 | 10 | 1,31 | 7 | 0,92 | 1 | 0,13 | 2 | 0,26 | 3 | 0,39 | | | | |
| 5,5 | 29 | 3,81 | 11 | 1,44 | 8 | 1,05 | 2 | 0,26 | 5 | 0,66 | 26 | 3,41 | 10 | 1,31 | 1 | 0,13 | 3 | 0,39 | 1 | 0,13 | | | | |
| 6,5 | 43 | 5,64 | 40 | 5,25 | 16 | 2,10 | 4 | 0,52 | 14 | 1,84 | 37 | 4,86 | 6 | 0,79 | | | | | 1 | 0,13 | | | | |
| 7,5 | 42 | 5,51 | 21 | 2,76 | 7 | 0,92 | 1 | 0,13 | 5 | 0,66 | 14 | 1,84 | 2 | 0,26 | | | | | 1 | 0,13 | | | | |
| 8,5 | 25 | 3,28 | 10 | 1,31 | 7 | 0,92 | | | 2 | 0,26 | 12 | 1,57 | 2 | 0,26 | | | | | | | | | | |
| 9,5 | 15 | 1,97 | 11 | 1,44 | 10 | 1,31 | | | 2 | 0,26 | 2 | 0,26 | 2 | 0,26 | | | | | | | | | | |
| 10,5 | 14 | 1,84 | 9 | 1,18 | 20 | 2,62 | | | 2 | 0,26 | 2 | 0,26 | 1 | 0,13 | | | | | | | | | | |
| 11,5 | 3 | 0,39 | 11 | 1,44 | 12 | 1,57 | | | 1 | 0,13 | 3 | 0,39 | 2 | 0,26 | | | | | | | | | | |
| 12,5 | 4 | 0,52 | 1 | 0,13 | 21 | 2,76 | | | 1 | 0,13 | | | 3 | 0,39 | | | | | | | | | | |
| 13,5 | 3 | 0,39 | 2 | 0,26 | 11 | 1,44 | | | 1 | 0,13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | 1 | 0,13 | 1 | 0,13 | 4 | 0,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | 4 | 0,52 | 6 | 0,79 | | | 1 | 0,13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | 1 | 0,13 | 4 | 0,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | 2 | 0,26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 209 | | 148 | | 175 | | 17 | | 41 | | 114 | | 37 | | 3 | | 6 | | 7 | | 4 | | 1 | 762 |

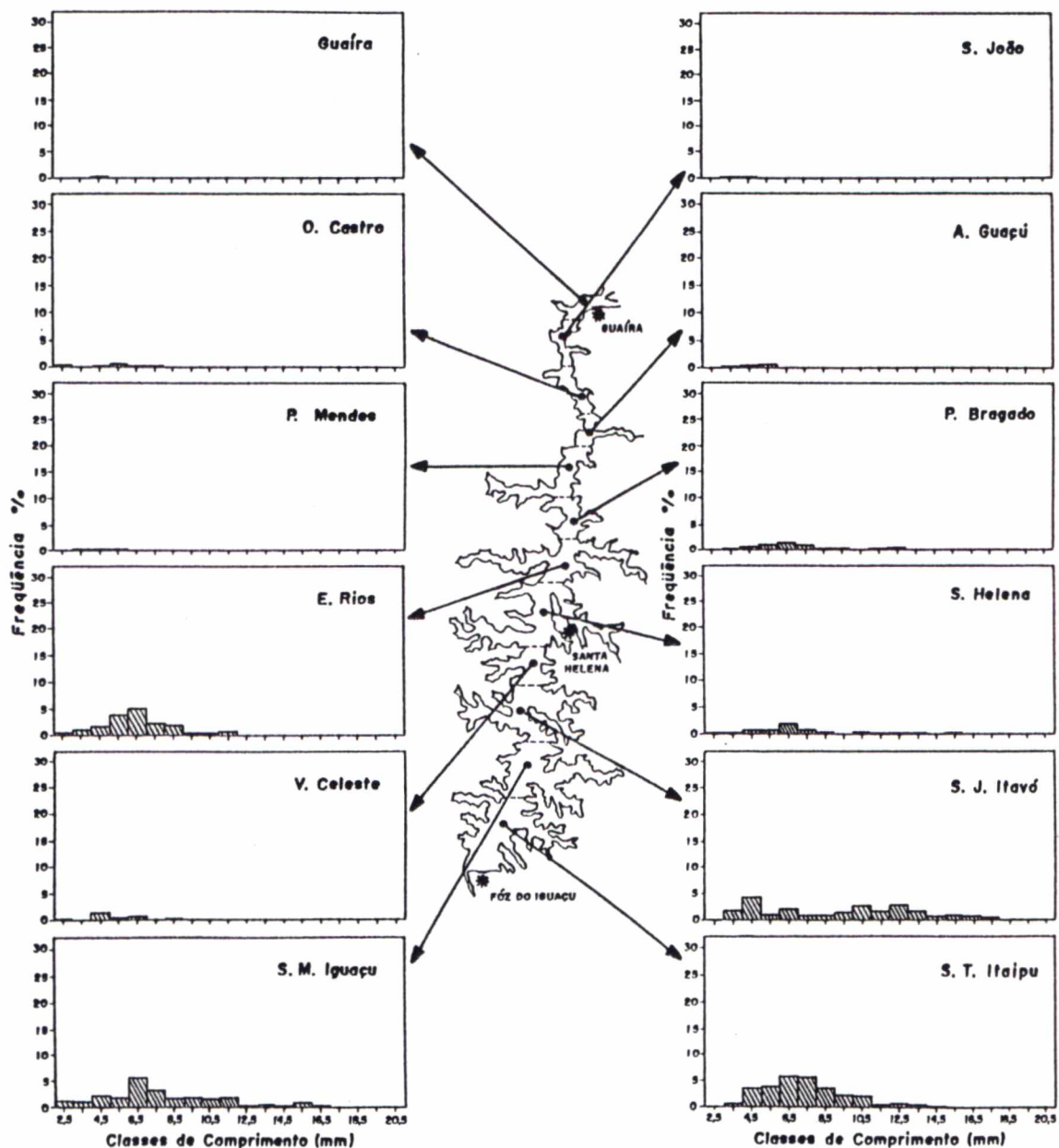


Figura 139. Representação gráfica das frequências relativas de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre novembro/88 e junho/89, no reservatório de Itaipu.

No período de outubro/89 a abril/90, foram analisadas 557 larvas coletadas (Tab. 44).

Tabela 44. Frequência de comprimento das larvas de *Plagioscion squamosissimus*, coletadas por subárea, entre o período de outubro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lt | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|------------|-----|------|-----|---|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|-----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | 5 | 0,90 | | | | | 1 | 0,18 | 5 | 0,90 | 2 | 0,36 | 1 | 0,18 | 1 | 0,18 | 2 | 0,36 | 1 | 0,18 | 1 | 0,18 | | |
| 3,5 | 31 | 5,57 | | | 3 | 0,54 | 0 | 0,00 | 8 | 1,44 | 8 | 1,44 | 3 | 0,54 | | | | | | | | | | |
| 4,5 | 41 | 7,36 | | | 1 | 0,18 | 6 | 1,08 | 12 | 2,15 | 12 | 2,15 | 12 | 2,15 | 1 | 0,18 | 3 | 0,54 | 3 | 0,54 | | | | |
| 5,5 | 43 | 7,72 | | | 5 | 0,90 | 5 | 0,90 | 24 | 4,31 | 6 | 1,08 | 28 | 5,03 | | | 2 | 0,36 | 2 | 0,36 | 2 | 0,36 | | |
| 6,5 | 46 | 8,26 | | | 7 | 1,26 | 3 | 0,54 | 12 | 2,15 | 2 | 0,36 | 35 | 6,28 | | | | | 2 | 0,36 | | | | |
| 7,5 | 26 | 4,67 | | | 2 | 0,36 | | | 2 | 0,36 | 1 | 0,18 | 13 | 2,33 | | | | | | | 2 | 0,36 | | |
| 8,5 | 19 | 3,41 | | | | | | | 3 | 0,54 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | 5 | 0,90 | | | | | | | | | 1 | 0,18 | 2 | 0,36 | | | | | | | | | | |
| 10,5 | 7 | 1,26 | | | | | | | | | 1 | 0,18 | 1 | 0,18 | | | | | | | | | | |
| 11,5 | 7 | 1,26 | | | | | | | | | 1 | 0,18 | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | 2 | 0,36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | 1 | 0,18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | 1 | 0,18 | | | | | 1 | 0,18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 233 | | | | 18 | | 16 | | 55 | | 21 | | 95 | | 2 | | 7 | | 6 | | 5 | | | 557 |

A distribuição por classe de comprimento por subárea (Fig. 140) evidenciou grandes freqüências de larvas no estágio de flexão (6,5mm de CP) em Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Pato Bragado, com 8,26; 4,85 e 6,28%, respectivamente.

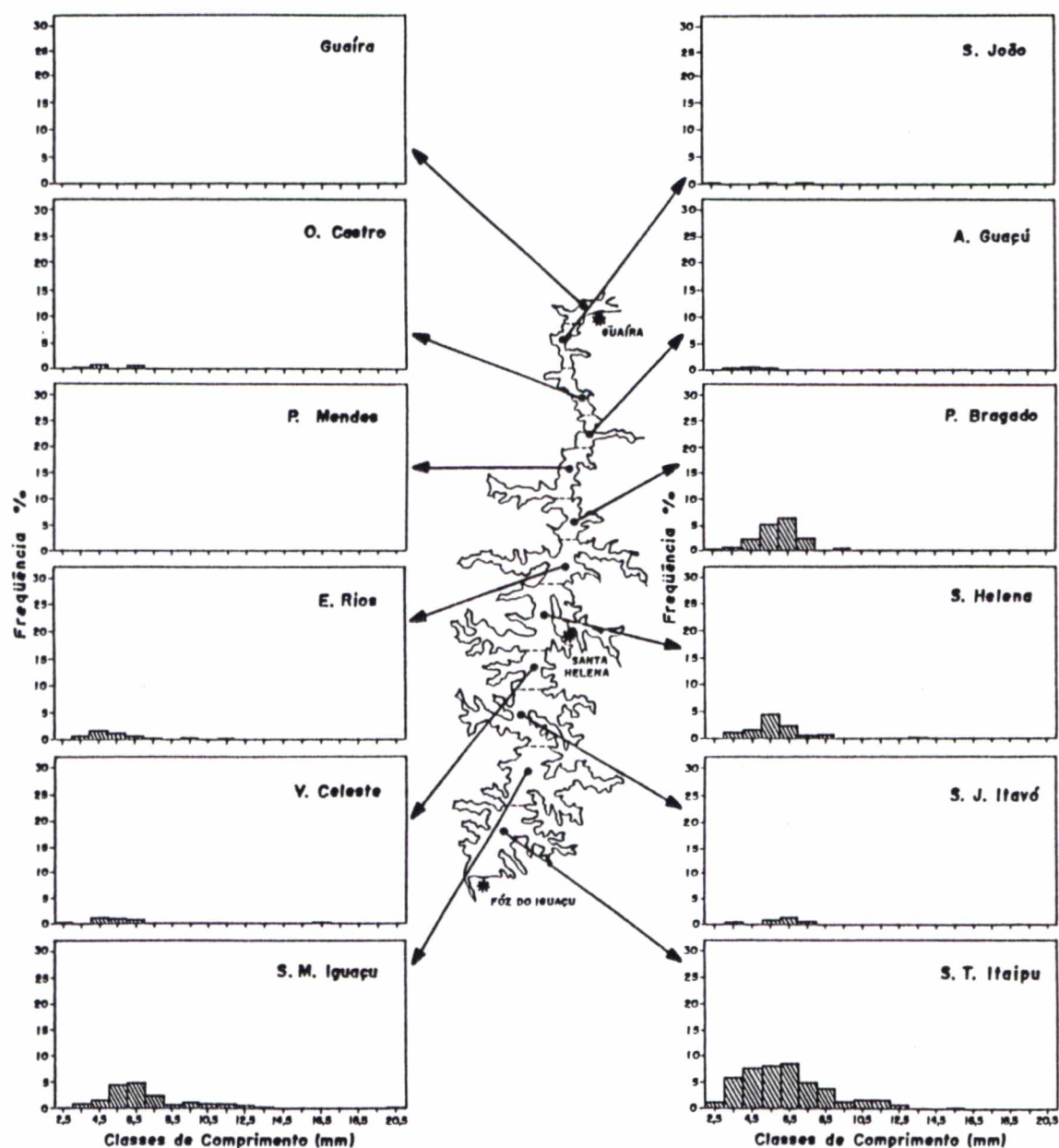


Figura 140. Representação gráfica das freqüências relativas de larvas de *Plagioscion squamosissimus*, por classes de comprimentos, para as 12, subáreas no período entre outubro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

No entanto, na subárea de Santa Helena, a maior frequência (4,31%) foi observada na classe de 5,5mm de comprimento.

5.8.3.-*Catathyridium jenynsii*.

As figuras 141, 142 e 143 mostram a distribuição de frequências por classe de comprimento das larvas de *C. jenynsii*, que variavam de 2,5mm até 14,5mm, evidenciando distribuição do tipo unimodal, com predomínio de larvas nas fases de pré-flexão e flexão.

No período de março a abril/88, foram medidas 91 larvas (Tab. 45 e Fig. 141). Durante o período, a distribuição por classe de comprimento das larvas por subárea mostrou as maiores frequências no estágio de pré-flexão (4,5mm de CP) em Santa Terezinha de Itaipu, São José do Itavó, Santa Helena e Entre Rios, com 24,18; 7,69; 14,29 e 21,98%, respectivamente.

No período de janeiro a maio/89, foram analisadas 259 larvas (Tab. 46 e Fig. 142). A distribuição por classe de comprimento das larvas com 4,5mm de CP, por subárea, apresenta-se com maior frequência em Santa Terezinha de Itaipu, Santa Helena e Entre Rios, com 11,20; 12,36 e 8,88%, respectivamente. As larvas menores (3,5mm de CP), ocorreram com maior frequência na subárea de São José do Itavó (5,41%). No entanto, as larvas maiores (5,5mm de CP) ocorreram com maior frequência na subárea de Pato Bragado (13,13%). A distribuição por classe de comprimento nas subáreas sempre foi do tipo unimodal.

Tabela 45. Frequência de comprimento das larvas de *Catathyrvidium jenynsii*, coletadas por subárea, entre o período de março/88 e abril/88, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lf | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------------|-----|-------|-----|------|-----|------|----|---|----|-------|----|-------|----|------|----|------|----|------|----|---|----|---|----|----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | | | | | 2 | 2,20 | | | 1 | 1,10 | 8 | 8,79 | | | | | | | | | | | | |
| 3,5 | 6 | 6,59 | | | 1 | 1,10 | | | 13 | 14,29 | 20 | 21,98 | 1 | 1,10 | | | 1 | 1,10 | | | | | | |
| 4,5 | 22 | 24,18 | 1 | 1,10 | 7 | 7,69 | | | 1 | 1,10 | 4 | 4,40 | | | 2 | 2,20 | | | | | | | | |
| 5,5 | | | 1 | 1,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 28 | | 2 | | 10 | | 0 | | 15 | | 32 | | 1 | | 2 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 91 |

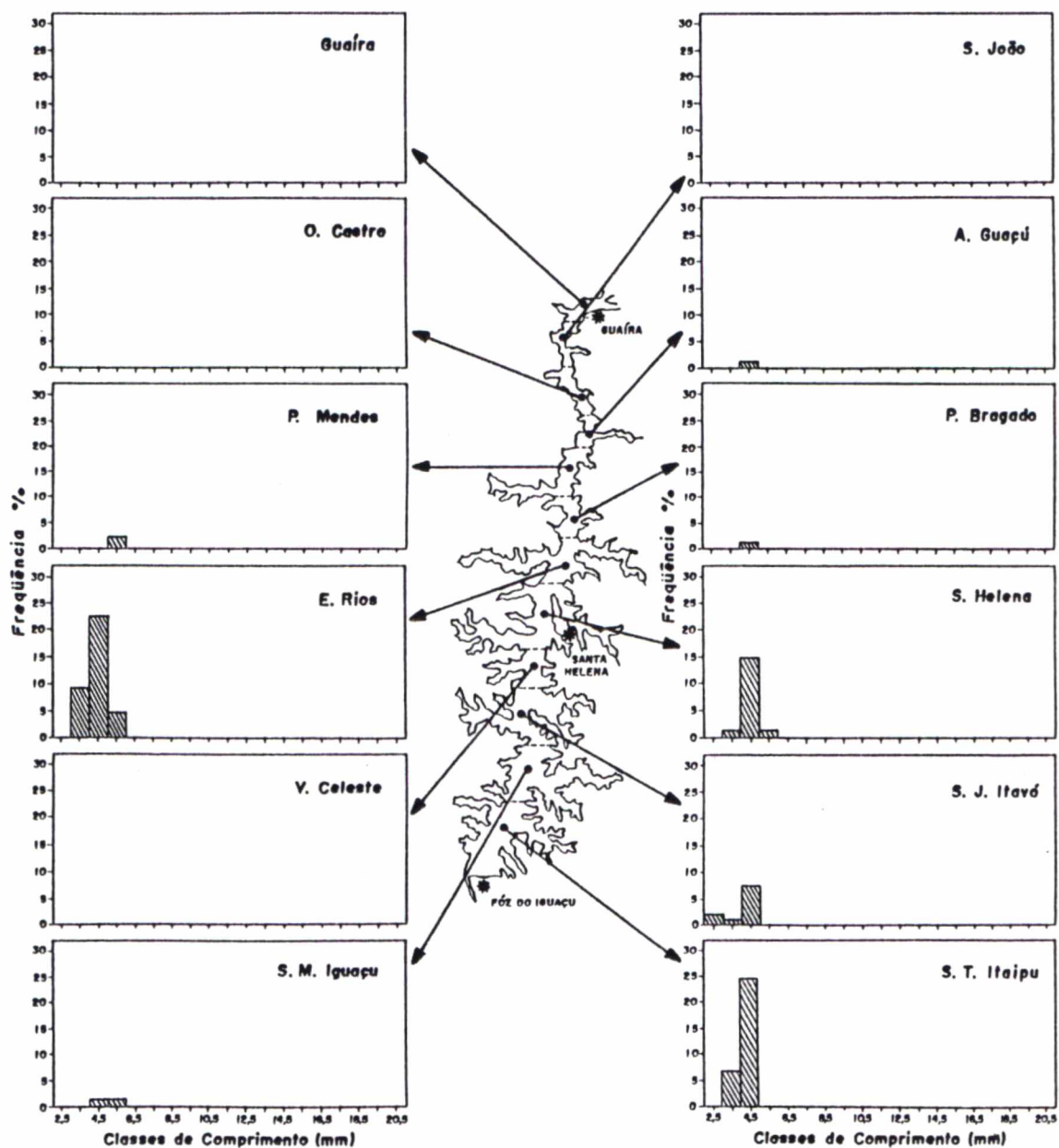


Figura 141. Representação gráfica das frequências relativas de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre março e abril/88, no reservatório de Itaipu.

Tabela 46. Frequência de comprimento das larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas por subárea, entre o período de janeiro/89 e maio/89, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lf | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------------|-----|-------|-----|------|-----|------|----|------|----|-------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|---|----|---|----|-----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | 4 | 1,54 | | | 14 | 5,41 | | | 3 | 1,16 | 5 | 1,93 | 6 | 2,32 | | | | | | | | | | |
| 3,5 | 29 | 11,20 | 11 | 4,25 | 11 | 4,25 | | | 32 | 12,36 | 23 | 8,88 | 19 | 7,34 | 1 | 0,39 | 1 | 0,39 | | | | | | |
| 4,5 | | | | | | | | | 8 | 3,09 | 20 | 7,72 | 34 | 13,13 | 1 | 0,39 | 2 | 0,77 | | | | | | |
| 5,5 | 9 | 3,47 | 1 | 0,39 | 9 | 3,47 | 3 | 1,16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | | | | | 1 | 0,39 | 1 | 0,39 | 2 | 0,77 | 3 | 1,16 | 3 | 1,16 | | | 1 | 0,39 | | | | | | |
| 7,5 | | | | | | | | | | | 1 | 0,39 | | | | | | | | | | | | |
| 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | 1 | 0,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 42 | | 13 | | 35 | | 4 | | 45 | | 52 | | 62 | | 2 | | 4 | | | | | | | 259 |

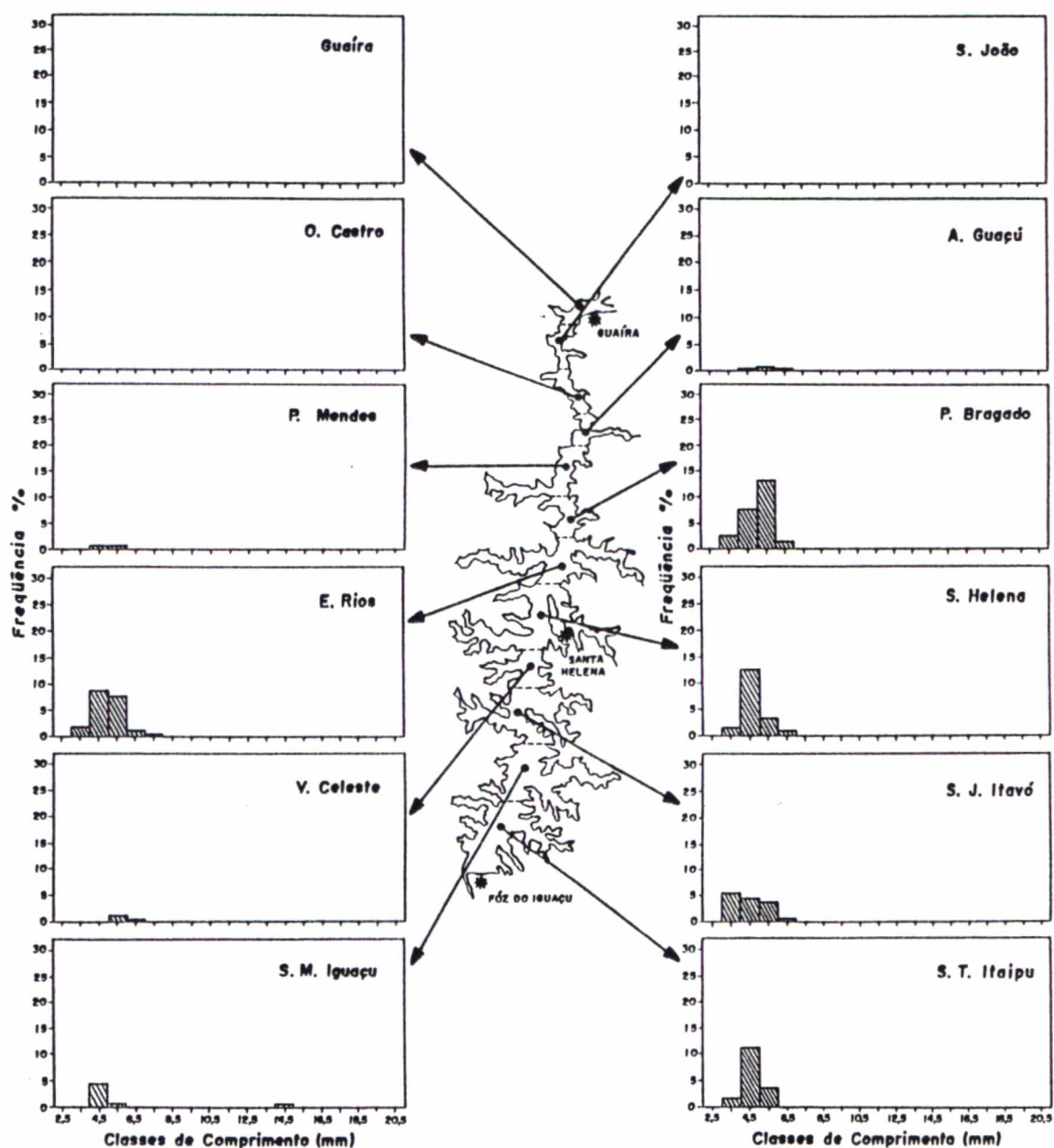


Figura 142. Representação gráfica das frequências relativas de larvas de *Catathyruidium jenynsii*, por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre janeiro/89 e maio/89, no reservatório de Itaipu.

No período de dezembro/89 a abril/90, foram analisadas 498 larvas (Tab. 47 e Fig. 143).

Tabela 47. Frequência de comprimento das larvas de *Catathyridium jenynsii*, coletadas por subárea, entre o período de dezembro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Classes Lt | STI | | SMI | | SJI | | VC | | SH | | ER | | PB | | PM | | AG | | OC | | SJ | | GU | |
|---------------|-----|-------|-----|------|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|-------|----|------|----|------|----|---|----|---|----|-----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 2,5 | 1 | 0,20 | | | | | | | 3 | 0,60 | | | | | | | 4 | 0,80 | | | | | | |
| 3,5 | 140 | 28,11 | 15 | 3,01 | 11 | 2,21 | 39 | 7,83 | 47 | 9,44 | 7 | 1,41 | 60 | 12,05 | 28 | 5,62 | 44 | 8,84 | | | | | | |
| 4,5 | 20 | 4,02 | 2 | 0,40 | | | 13 | 2,61 | 18 | 3,61 | 2 | 0,40 | 16 | 3,21 | 11 | 2,21 | 4 | 0,80 | | | | | | |
| 5,5 | | | 2 | 0,40 | | | 1 | 0,20 | 7 | 1,41 | | | 1 | 0,20 | | | | | | | | | | |
| 6,5 | | | | | | | | | 2 | 0,40 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 161 | | 19 | | 11 | | 53 | | 77 | | 9 | | 77 | | 39 | | 52 | | | | | | | 498 |

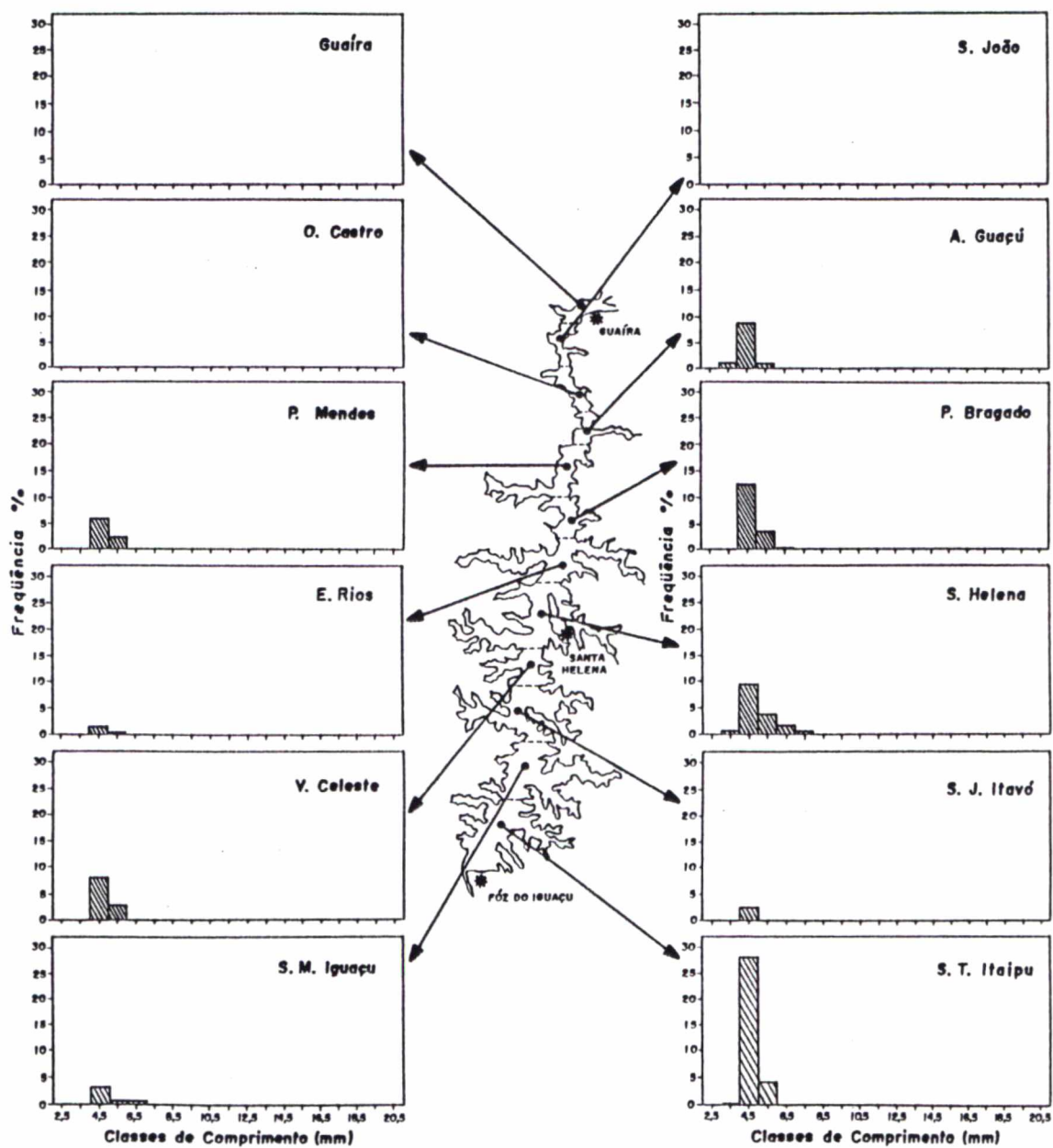


Figura 143. Representação gráfica das frequências relativas de larvas de *Catathyridium jenynsii*, por classes de comprimentos, para as 12 subáreas, no período entre dezembro/89 e abril/90, no reservatório de Itaipu.

A distribuição por classe de comprimento das larvas no estágio de pré-flexão (4,5mm de CP) por subárea, evidenciou maiores frequências em Santa Terezinha de Itaipu, Vila Celeste, Santa Helena, Pato Bragado e Arroio Guaçu, com 28,11; 7,83; 9,44; 12,05 e 8,84%, respectivamente, com uma distribuição unimodal.

5.9.-Coexistência espacial das larvas mais abundantes.

Para se determinar a coexistência espacial das larvas de peixes no reservatório de Itaipu, foram analisadas 988 amostras, entre março/88 e abril/90. Durante o período, as espécies mais frequentes nas amostras foram: *H. edentatus*, com 37,3%, *P. squamosissimus*, com 23,3%, e *C. jenynsii*, com 13,8% (Tab. 48).

Tabela 48. Distribuição de frequência de larvas nas estações de amostragens, durante o período de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Espécie | Estações | % |
|-----------------------------------|------------|--------------|
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 368 | 37,3 |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 230 | 23,3 |
| <i>Catathyruidium jenynsii</i> | 137 | 13,8 |
| Outras ou ausentes | 253 | 25,6 |
| Total | 988 | 100,0 |

Tomando-se como base *H. edentatus* por ser a mais representativa, calculou-se a frequência do número de estações em que as diferentes espécies de larvas estavam juntas, para se analisar a coexistência entre elas. Assim, no quadro abaixo,

é apresentado o número total de estações positivas e número de estações em que as espécies compartilham com outras espécies, com suas respectivas percentagens. Observou-se que: a) *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, compartilham, 65,6 e 73,7%, respectivamente, das estações com *H. edentatus*; b) que *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, compartilham 74,4% das estações entre si.

Quadro do número total de estações positivas e número de estações em que as espécies compartilham.

| | <i>H. edentatus</i> | <i>P. squamosissimus</i> | <i>C. jenynsii</i> |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| <i>H. edentatus</i> | 368 (total) | | |
| <i>P. squamosissimus</i> | 152 (65,6%) | 230 (total) | |
| <i>C. jenynsii</i> | 101 (73,7 %) | 102 (74,4 %) | 137 (total) |

5.10.-Coeficiente de afinidade entre espécies mais abundantes.

O coeficiente de afinidade entre *H. edentatus* e *C. jenynsii* variou entre 0,20 e 0,69. Assumindo a existência de afinidade entre espécies, quando a expressão tem valor $\geq 0,5$, esta foi verificada nos meses de fevereiro (0,56) e abril/89 (0,63), fevereiro (0,69) e março/90 (0,60). A afinidade entre *H. edentatus* e *P. squamosissimus*, por outro lado, foi observada nos meses de março (0,66) e abril/89 (0,74), fevereiro (0,70), março (0,54) e abril/90 (0,67). Tendências semelhantes foram verificadas entre *C. jenynsii* e *P. squamosissimus*, cujos valores variaram entre 0,04 e 0,65. Para essas espécies foram observadas afinidades entre si nos meses de março (0,65), abril (0,61) e dezembro/89 (0,53), fevereiro (0,60), março (0,64) e abril/90 (0,53) (Tab. 49).

Tabela 49. Coeficiente de afinidade entre *Catathyridiun jenynsii* (CJ) x *Hypophthalmus edentatus* (HE), *Plagioscion squamosissimus* (PS) x *Hypophthalmus edentatus* (HE), e *Catathyridiun jenynsii* (CJ) x *Plagioscion squamosissimus* (PS), no reservatório de Itaipu para o período de março/88 a abril/90.

| Mês/Ano | CJ x HE | PS x H E | CJ x PS |
|---------|---------|----------------|---------|
| mar/88 | 0,49 | 0,43 | 0,49 |
| abr/88 | 0,30 | 0,46 | 0,42 |
| mai/88 | | | |
| jun/88 | | | |
| jul/88 | | | |
| ago/88 | | | |
| set/88 | | | |
| out/88 | | | |
| nov/88 | | | |
| dez/88 | | 0,32 | |
| jan/89 | 0,33 | 0,27 | 0,39 |
| fev/89 | 0,56 | 0,45 | 0,33 |
| mar/89 | 0,45 | 0,66 | 0,65 |
| abr/89 | 0,63 | 0,74 | 0,61 |
| mai/89 | | | 0,04 |
| jun/89 | | | |
| jul/89 | | | |
| ago/89 | | | |
| set/89 | | | |
| out/89 | | 0,17 | |
| nov/89 | | 0,24 | |
| dez/89 | 0,20 | 0,15 | 0,53 |
| jan/90 | 0,20 | 0,42 | 0,17 |
| fev/90 | 0,69 | 0,70 | 0,60 |
| mar/90 | 0,60 | 0,59 | 0,64 |
| abr/90 | 0,44 | 0,67 | 0,53 |

5.11.-Ciclo reprodutivo.

5.11.1. Variação temporal.

Através da análise das variações mensais das frequências relativas dos estágios de maturação gonadal, estabeleceram-se os principais eventos do ciclo reprodutivo de *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, no reservatório de Itaipu.

5.11.1.1.-*Hypophthalmus edentatus*.

A distribuição de frequência mensal dos estádios de maturação gonadal (Tab. 50 e Fig. 144) mostrou que maparás com gônadas imaturas, em repouso e em maturação ocorreram em todos os meses amostrados.

Tabela 50. Distribuição das frequências mensais dos estágios de maturação gonadal de *Hypophthalmus edentatus*, durante o período de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/An | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | | Total |
|--------|---------|------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|------|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| Mar/88 | | | | | | | | | | | |
| Abr/88 | 87 | 23,8 | 177 | 48,5 | 17 | 4,7 | 11 | 3,0 | 73 | 20,0 | 365 |
| Mai/88 | 22 | 7,7 | 150 | 52,6 | 19 | 6,7 | 5 | 1,8 | 89 | 31,2 | 285 |
| Jun/88 | 8 | 2,2 | 263 | 72,5 | 78 | 21,5 | | | 14 | 3,9 | 363 |
| Jul/88 | 39 | 9,5 | 200 | 48,9 | 166 | 40,6 | | | 4 | 1,0 | 409 |
| Ago/88 | 35 | 3,3 | 634 | 60,6 | 377 | 36,0 | | | | | 1046 |
| Set/88 | 99 | 7,6 | 600 | 46,0 | 598 | 45,9 | 6 | 0,5 | 1 | 0,1 | 1304 |
| Out/88 | 77 | 5,7 | 263 | 19,3 | 746 | 54,9 | 246 | 18,1 | 28 | 2,1 | 1360 |
| Nov/88 | 104 | 10,8 | 49 | 5,1 | 131 | 13,5 | 516 | 53,4 | 167 | 17,3 | 967 |
| Dez/88 | 126 | 16,2 | 137 | 17,6 | 9 | 1,2 | 114 | 14,6 | 393 | 50,4 | 779 |
| Jan/89 | 83 | 22,1 | 86 | 22,9 | 83 | 22,1 | 79 | 21,0 | 45 | 12,0 | 376 |
| Fev/89 | 89 | 16,5 | 242 | 44,9 | 84 | 15,6 | 26 | 4,8 | 98 | 18,2 | 539 |
| Mar/89 | 111 | 29,1 | 116 | 30,4 | 37 | 9,7 | 8 | 2,1 | 109 | 28,6 | 381 |
| Abr/89 | 49 | 11,1 | 315 | 71,6 | 56 | 12,7 | 5 | 1,1 | 15 | 3,4 | 440 |
| Mai/89 | 78 | 12,1 | 242 | 37,4 | 281 | 43,4 | 1 | 0,2 | 45 | 7,0 | 647 |
| Jun/89 | 8 | 1,8 | 232 | 51,7 | 204 | 45,4 | 1 | 0,2 | 4 | 0,9 | 449 |
| Jul/89 | 44 | 11,1 | 218 | 54,9 | 129 | 32,5 | | | 6 | 1,5 | 397 |
| Ago/89 | 4 | 0,5 | 418 | 53,2 | 364 | 46,3 | | | | | 786 |
| Set/89 | 13 | 3,7 | 123 | 35,2 | 162 | 46,4 | 51 | 14,6 | | | 349 |
| Out/89 | 18 | 2,0 | 18 | 2,0 | 174 | 19,7 | 674 | 76,2 | 1 | 0,1 | 885 |
| Nov/89 | 24 | 2,9 | 43 | 5,3 | 118 | 14,4 | 483 | 59,1 | 149 | 18,2 | 817 |
| Dez/89 | 184 | 24,2 | 59 | 7,8 | 66 | 8,7 | 330 | 43,5 | 120 | 15,8 | 759 |
| Jan/90 | 85 | 23,2 | 86 | 23,4 | 74 | 20,2 | 79 | 21,5 | 43 | 11,7 | 367 |
| Fev/90 | 89 | 16,7 | 242 | 45,3 | 84 | 15,7 | 21 | 3,9 | 98 | 18,4 | 534 |
| Mar/90 | 90 | 10,4 | 507 | 58,5 | 154 | 17,8 | 15 | 1,7 | 101 | 11,6 | 867 |
| Abr/90 | 38 | 8,6 | 240 | 54,4 | 146 | 33,1 | 8 | 1,8 | 9 | 2,0 | 441 |
| | 1604 | | 5660 | | 4357 | | 2679 | | 1612 | | 15912 |

Maiores freqüências de indivíduos imaturos foram registradas em abril/88 e entre os meses de novembro/88 a maio/89, e dezembro/89 a março/90, sendo que os indivíduos em repouso foram verificados entre abril e outubro/88, entre dezembro/88 e setembro/89 e entre janeiro e abril/90. Exemplares em maturação ocorreram entre os meses de junho e novembro/88, entre janeiro e novembro/89, e entre janeiro/90 e abril/90. Indivíduos em reprodução ocorreram de outubro/88 a janeiro/89, e de setembro/89 a janeiro/90, com maiores freqüências em novembro/88 (53,4%) e outubro-novembro/89 (76,2 e 59,1% respectivamente).

Os indivíduos com gônadas esgotadas apresentaram a mesma tendência de variação na freqüência que aqueles em reprodução. As maiores freqüências foram registradas entre abril e maio/88, novembro/88 e março/89 e novembro/89 e março/90.

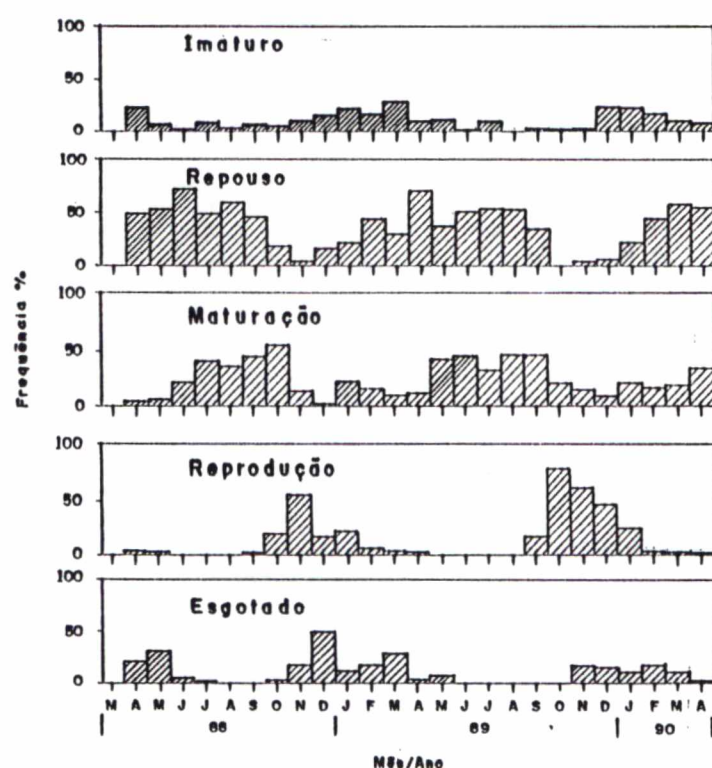


Figura 144. Representação gráfica das freqüências relativas mensais dos estágios de maturação gonadal de *Hypophthalmus edentatus*, no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.11.1.2.-*Plagioscion squamosissimus*.

A análise da distribuição de frequência mensal dos estágios de maturação gonadal (Tab. 51 e Fig. 145) mostrou que os estágios imaturos, repouso e maturação foram registrados em todos os meses estudados.

Tabela 51. Distribuição das frequências mensais dos estágios de maturação gonadal de *Plagioscion squamosissimus*, durante o período de março/88 abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/An | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | | Total |
|--------|---------|------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|------|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| Mar/88 | | | | | | | | | | | |
| Abr/88 | 15 | 4,7 | 150 | 47,5 | 135 | 42,7 | 6 | 1,9 | 10 | 3,2 | 316 |
| Mai/88 | 19 | 4,8 | 169 | 42,6 | 77 | 19,4 | 40 | 10,1 | 92 | 23,2 | 397 |
| Jun/88 | 5 | 2,8 | 71 | 39,4 | 96 | 53,3 | 3 | 1,7 | 5 | 2,8 | 180 |
| Jul/88 | 8 | 4,6 | 81 | 46,3 | 85 | 48,6 | | | 1 | 0,6 | 175 |
| Ago/88 | 1 | 0,5 | 93 | 47,9 | 100 | 51,5 | | | | | 194 |
| Set/88 | 47 | 11,6 | 182 | 44,8 | 177 | 43,6 | | | | | 406 |
| Out/88 | 7 | 4,1 | 74 | 43,3 | 87 | 50,9 | 2 | 1,2 | 1 | 0,6 | 171 |
| Nov/88 | 31 | 8,5 | 126 | 34,6 | 156 | 42,9 | 37 | 10,2 | 14 | 3,8 | 364 |
| Dez/88 | 31 | 9,1 | 107 | 31,3 | 27 | 7,9 | 99 | 28,9 | 78 | 22,8 | 342 |
| Jan/89 | 62 | 12,4 | 127 | 25,5 | 166 | 33,3 | 131 | 26,3 | 13 | 2,6 | 499 |
| Fev/89 | 48 | 10,1 | 177 | 37,3 | 80 | 16,9 | 144 | 30,4 | 25 | 5,3 | 474 |
| Mar/89 | 87 | 20,0 | 162 | 37,2 | 59 | 13,6 | 90 | 20,7 | 37 | 8,5 | 435 |
| Abr/89 | 50 | 6,9 | 343 | 47,6 | 142 | 19,7 | 136 | 18,9 | 49 | 6,8 | 720 |
| Mai/89 | 20 | 6,2 | 166 | 51,4 | 98 | 30,3 | 31 | 9,6 | 8 | 2,5 | 323 |
| Jun/89 | 10 | 5,8 | 76 | 44,4 | 81 | 47,4 | 1 | 0,6 | 3 | 1,8 | 171 |
| Jul/89 | 1 | 2,4 | 12 | 28,6 | 29 | 69,0 | | | | | 42 |
| Ago/89 | 8 | 3,5 | 83 | 36,7 | 134 | 59,3 | | | 1 | 0,4 | 226 |
| Set/89 | 35 | 7,0 | 165 | 33,1 | 296 | 59,4 | 2 | 0,4 | | | 498 |
| Out/89 | 21 | 4,7 | 153 | 34,2 | 178 | 39,8 | 93 | 20,8 | 2 | 0,4 | 447 |
| Nov/89 | 31 | 10,2 | 91 | 30,0 | 56 | 18,5 | 107 | 35,3 | 18 | 5,9 | 303 |
| Dez/89 | 44 | 14,9 | 49 | 16,6 | 46 | 15,6 | 148 | 50,2 | 8 | 2,7 | 295 |
| Jan/90 | 62 | 12,4 | 127 | 25,5 | 166 | 33,3 | 131 | 26,3 | 12 | 2,4 | 498 |
| Fev/90 | 51 | 10,8 | 177 | 37,4 | 80 | 16,9 | 143 | 30,2 | 22 | 4,7 | 473 |
| Mar/90 | 46 | 9,1 | 227 | 44,9 | 159 | 31,4 | 52 | 10,3 | 22 | 4,3 | 506 |
| Abr/90 | 45 | 9,6 | 202 | 43,2 | 151 | 32,3 | 36 | 7,7 | 34 | 7,3 | 468 |
| | 785 | | 3390 | | 2861 | | 1432 | | 455 | | 8923 |

Indivíduos em reprodução ocorreram principalmente em maio/88 e entre os meses de novembro/88 e abril/89, e outubro/89 e março/90, porém, com maiores freqüências observadas nos meses de fevereiro/89 (30,4%), novembro-dezembro/89 (35,3 e 50,2%) e fevereiro/90 (30,2%). Durante o mesmo período, também foram observados indivíduos com gônadas esgotadas, sendo as maiores freqüências verificadas nos meses de maio/88 (23,2%), dezembro/88 (22,8%).

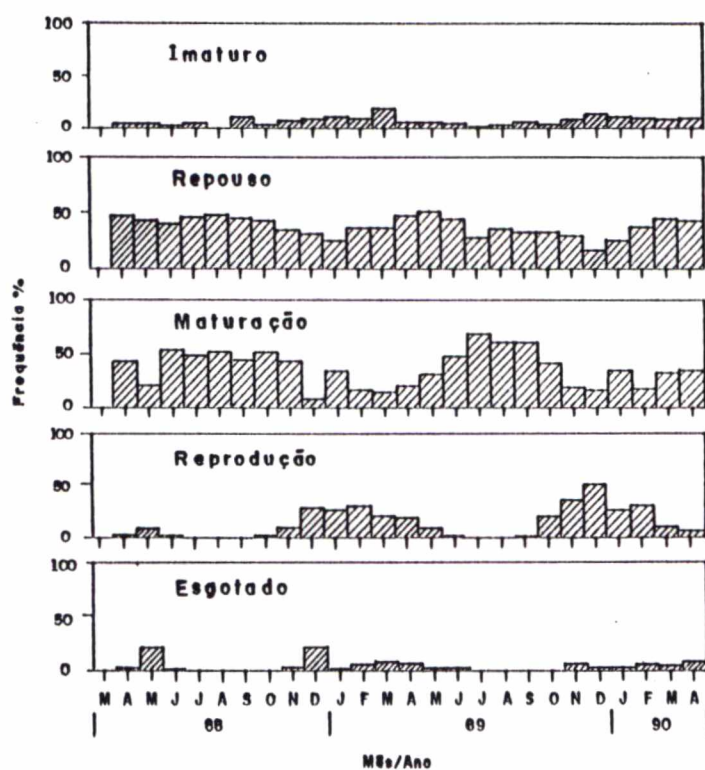


Figura 145. Representação gráfica das freqüências relativas mensais dos estágios de maturação gonadal de *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.11.1.3.-*Catathyridium jenynsii*.

A análise da distribuição de freqüência dos estágios de maturação gonadal (Tab. 52 e Fig. 146) mostrou que os indivíduos imaturos e em repouso ocorreram durante o ano todo, com freqüências irregulares.

Tabela 52. Distribuição das frequências mensais dos estágios de maturação gonadal de *Catathyridiun jenynsii*, durante o período de março/88 a abril/90, no reservatório de Itaipu.

| Mes/An | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | | Total |
|--------|---------|-------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n |
| Mar/88 | | | | | | | | | | | |
| Abr/88 | | | 1 | 33,3 | | | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 | 3 |
| Mai/88 | 1 | 33,3 | | | | | | | 2 | 66,7 | 3 |
| Jun/88 | 5 | 55,6 | 3 | 33,3 | | | | | 1 | 11,1 | 9 |
| Jul/88 | 1 | 14,3 | 5 | 71,4 | 1 | 14,3 | | | | | 7 |
| Ago/88 | 1 | 12,5 | 5 | 62,5 | 2 | 25,0 | | | | | 8 |
| Set/88 | | | | | | | | | | | |
| Out/88 | 1 | 16,7 | 2 | 33,3 | 3 | 50,0 | | | | | 6 |
| Nov/88 | 1 | 100,0 | | | | | | | | | 1 |
| Dez/88 | | | | | | | | | 1 | 100,0 | 1 |
| Jan/89 | 1 | 14,3 | 1 | 14,3 | 3 | 42,9 | 2 | 28,6 | | | 7 |
| Fev/89 | 5 | 62,5 | 1 | 12,5 | | | 2 | 25,0 | | | 8 |
| Mar/89 | 2 | 100,0 | | | | | | | | | 2 |
| Abr/89 | 2 | 100,0 | | | | | | | | | 2 |
| Mai/89 | | | | | | | | | | | |
| Jun/89 | 1 | 25,0 | 2 | 50,0 | 1 | 25,0 | | | | | 4 |
| Jul/89 | | | 1 | 20,0 | 4 | 80,0 | | | | | 5 |
| Ago/89 | 3 | 42,9 | 1 | 14,3 | 3 | 42,9 | | | | | 7 |
| Set/89 | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 | | | | | 3 |
| Out/89 | 1 | 25,0 | | | 3 | 75,0 | | | | | 4 |
| Nov/89 | 2 | 40,0 | 1 | 20,0 | 1 | 20,0 | 1 | 20,0 | | | 5 |
| Dez/89 | | | 2 | 50,0 | | | 2 | 50,0 | | | 4 |
| Jan/90 | 1 | 14,3 | 1 | 14,3 | 3 | 42,9 | 2 | 28,6 | | | 7 |
| Fev/90 | 6 | 75,0 | | | | | 2 | 25,0 | | | 8 |
| Mar/90 | 4 | 80,0 | | | | | 1 | 20,0 | | | 5 |
| Abr/90 | 1 | 33,3 | | | | | 2 | 66,7 | | | 3 |
| | 40 | | 27 | | 25 | | 15 | | 5 | | 112 |

Gônadas em maturação foram amostradas em julho, agosto, outubro/88, janeiro/89, e de junho a novembro/89 e janeiro/90. Indivíduos com gônadas em reprodução, ocorreram com maior frequência em abril/88, janeiro e fevereiro/89,

novembro/89 e abril/90, com o pico em abril/90 (66,7%). Exemplares esgotados foram coletados apenas nos meses de abril a junho/88 e dezembro/88.

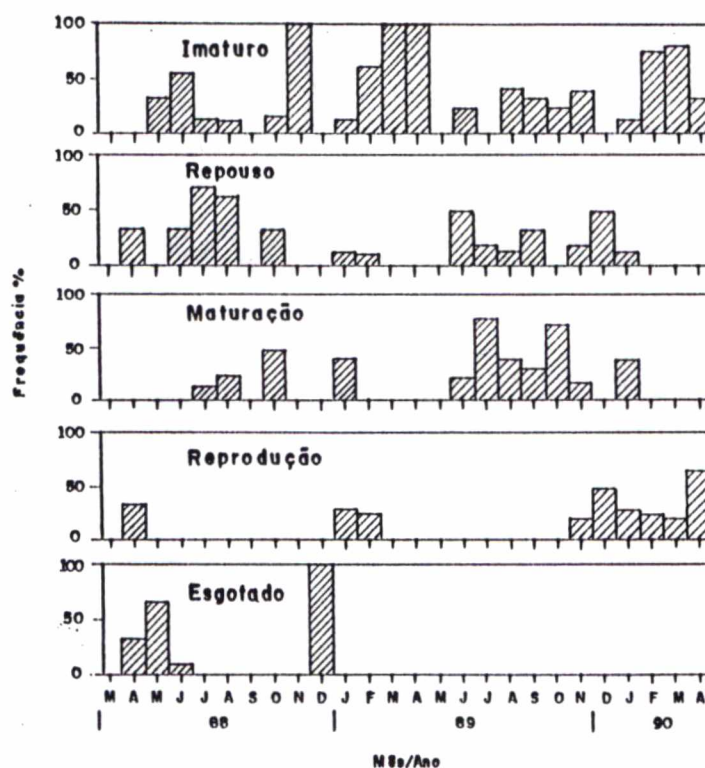


Figura 146. Representação gráfica das freqüências relativas mensais dos estágios de maturação gonadal de *Catathyriridium jenynsii*, no reservatório de Itaipu, para o período de março/88 a abril/90.

5.11.2.-Variação espacial.

5.11.2.1.-*Hypophthalmus edentatus*.

A distribuição espacial de freqüência do total de indivíduos capturados durante o período com gônadas em distintos estágios de maturação (Tab. 53 e Fig.

147) revelou que nas subáreas de Guaíra, São João, Oliveira Castro e Porto Mendes, a ocorrência de mapará foi pequena em relação a outras regiões.

Tabela 53. Distribuição de freqüência por subárea dos estágios de maturação gonadal de *Hypophthalmus edentatus*, no reservatório de Itaipu para o período de março/88 a abril/90.

| Subarea | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | |
|------------|---------|------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|-------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Guaíra | | | | | | | | | | |
| S. Joao | 6 | 0,04 | 43 | 0,27 | 39 | 0,25 | 30 | 0,19 | 11 | 0,07 |
| O. Castro | 114 | 0,72 | 128 | 0,80 | 72 | 0,45 | 9 | 0,06 | 43 | 0,27 |
| A. Guacu | | | 16 | 0,10 | 25 | 0,16 | 12 | 0,08 | 13 | 0,08 |
| P. Mendes | 15 | 0,09 | 93 | 0,58 | 148 | 0,93 | 130 | 0,82 | 45 | 0,28 |
| P.Bragado | 50 | 0,31 | 343 | 2,16 | 253 | 1,59 | 314 | 1,97 | 114 | 0,72 |
| E. Rios | 252 | 1,58 | 883 | 5,55 | 1043 | 6,55 | 683 | 4,29 | 248 | 1,56 |
| S. Helena | 418 | 2,63 | 1046 | 6,57 | 1017 | 6,39 | 657 | 4,13 | 335 | 2,11 |
| V. Celeste | 463 | 2,91 | 1135 | 7,13 | 939 | 5,90 | 549 | 3,45 | 356 | 2,24 |
| S.J. Itavo | 80 | 0,50 | 274 | 1,72 | 188 | 1,18 | 65 | 0,41 | 155 | 0,97 |
| S.M.Iguacu | 56 | 0,35 | 802 | 5,04 | 383 | 2,41 | 134 | 0,84 | 148 | 0,93 |
| S.T.Itaipu | 150 | 0,94 | 897 | 5,64 | 250 | 1,57 | 96 | 0,60 | 144 | 0,90 |
| Total | 1604 | | 5660 | | 4357 | | 2679 | | 1612 | 15912 |

Entre as subáreas onde o estágio de reprodução foi constatado, as maiores freqüências foram observadas em Entre Rio (4,29 %), Santa Helena (4,13 %) e Vila Celeste (3,45 %). Nas demais subáreas, Pato Bragado, São José do Itavó, São Miguel do Iguaçu e Santa Terezinha de Itaipu, o registro de atividades reprodutivas foi baixo, sendo verificado um predomínio de indivíduos em repouso.

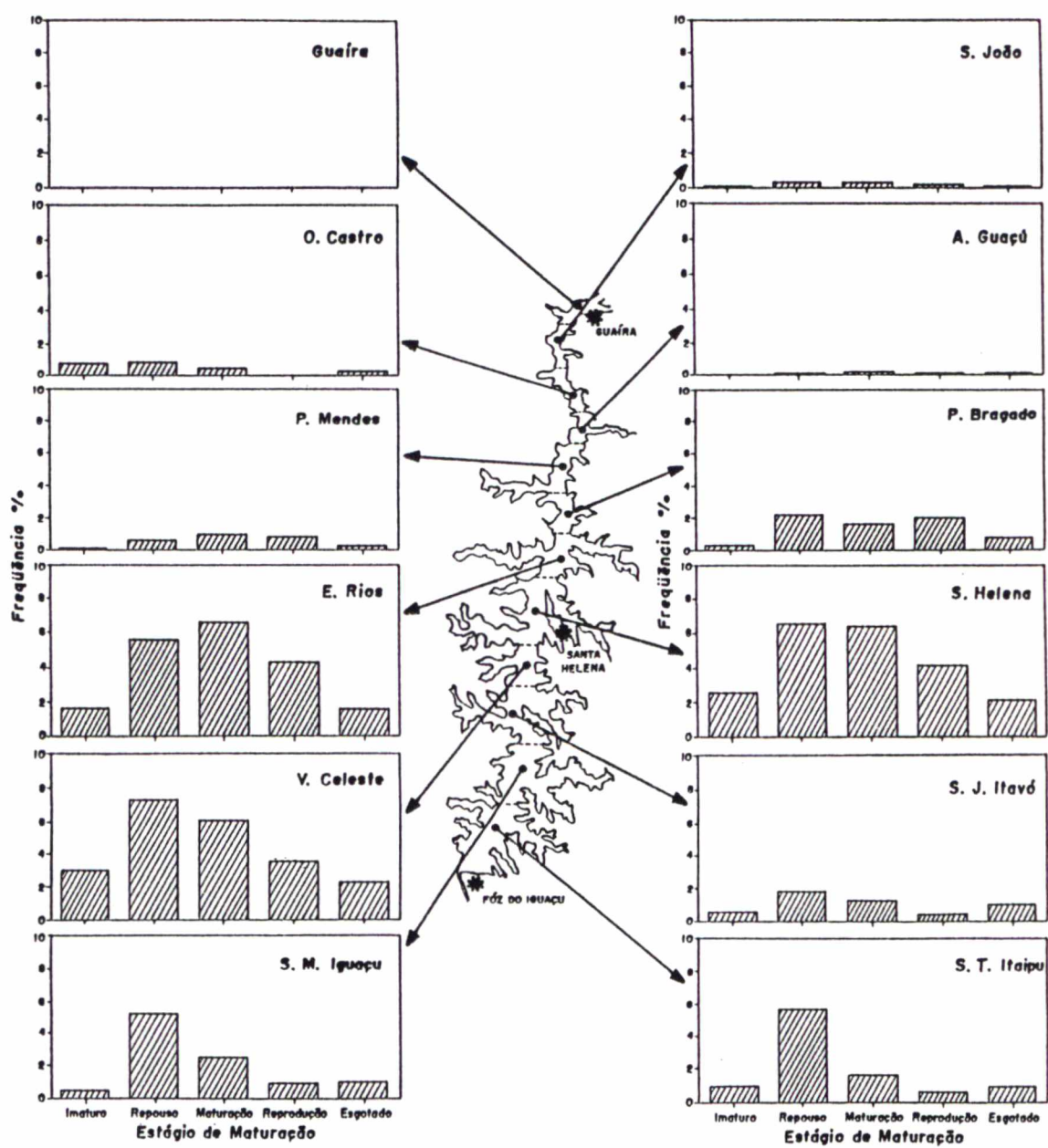


Figura 147. Representação gráfica da distribuição dos exemplares de *Hypophthalmus edentatus*, em imaturo, repouso, maturação, reprodução e esgotado, para as subáreas do reservatório de Itaipu, no período de março/88 a abril/90.

5.11.2 2.- *Plagioscion squamosissimus*.

A distribuição espacial da frequência de estágio de maturação durante o período (Tab. 54 e Fig.148) revela que os indivíduos em maturação foram mais frequentes em Santa Helena (5,12%), Vila Celeste (4,48%) e Entre Rios (4,43%) enquanto aqueles em reprodução tiveram maiores capturas nas subáreas de São Miguel do Iguaçu (4,81%), Santa Terezinha de Itaipu (2,36%) e Santa Helena (2,24%). Os indivíduos imaturos e esgotados foram amostrados, principalmente nas subáreas de Entre Rios, Santa Helena e Vila Celeste..

Tabela 54. Distribuição de frequência por subárea dos estágios de maturação gonadal de *Plagioscion squamosissimus*, no reservatório de Itaipu para o período de março/88 a abril/90.

| Subarea | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | |
|------------|---------|------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Guaira | | | | | | | | | | |
| S. Joao | 36 | 0,40 | 301 | 3,37 | 271 | 3,04 | 62 | 0,69 | 54 | 0,61 |
| O. Castro | 43 | 0,48 | 123 | 1,38 | 111 | 1,24 | 34 | 0,38 | 33 | 0,37 |
| A. Guacu | 12 | 0,13 | 188 | 2,11 | 193 | 2,16 | 40 | 0,45 | 23 | 0,26 |
| P. Mendes | 95 | 1,06 | 299 | 3,35 | 353 | 3,96 | 50 | 0,56 | 20 | 0,22 |
| P.Bragado | 76 | 0,85 | 304 | 3,41 | 240 | 2,69 | 77 | 0,86 | 36 | 0,40 |
| E. Rios | 129 | 1,45 | 455 | 5,10 | 395 | 4,43 | 149 | 1,67 | 59 | 0,66 |
| S. Helena | 161 | 1,80 | 667 | 7,48 | 457 | 5,12 | 200 | 2,24 | 113 | 1,27 |
| V. Celeste | 169 | 1,89 | 744 | 8,34 | 400 | 4,48 | 131 | 1,47 | 60 | 0,67 |
| S.J. Itavo | 14 | 0,16 | 44 | 0,49 | 37 | 0,41 | 49 | 0,55 | 3 | 0,03 |
| S.M.Iguacu | 27 | 0,30 | 120 | 1,34 | 223 | 2,50 | 429 | 4,81 | 37 | 0,41 |
| S.T.Itaipu | 23 | 0,26 | 145 | 1,63 | 181 | 2,03 | 211 | 2,36 | 17 | 0,19 |
| Total | 785 | | 3390 | | 2861 | | 1432 | | 455 | 8923 |

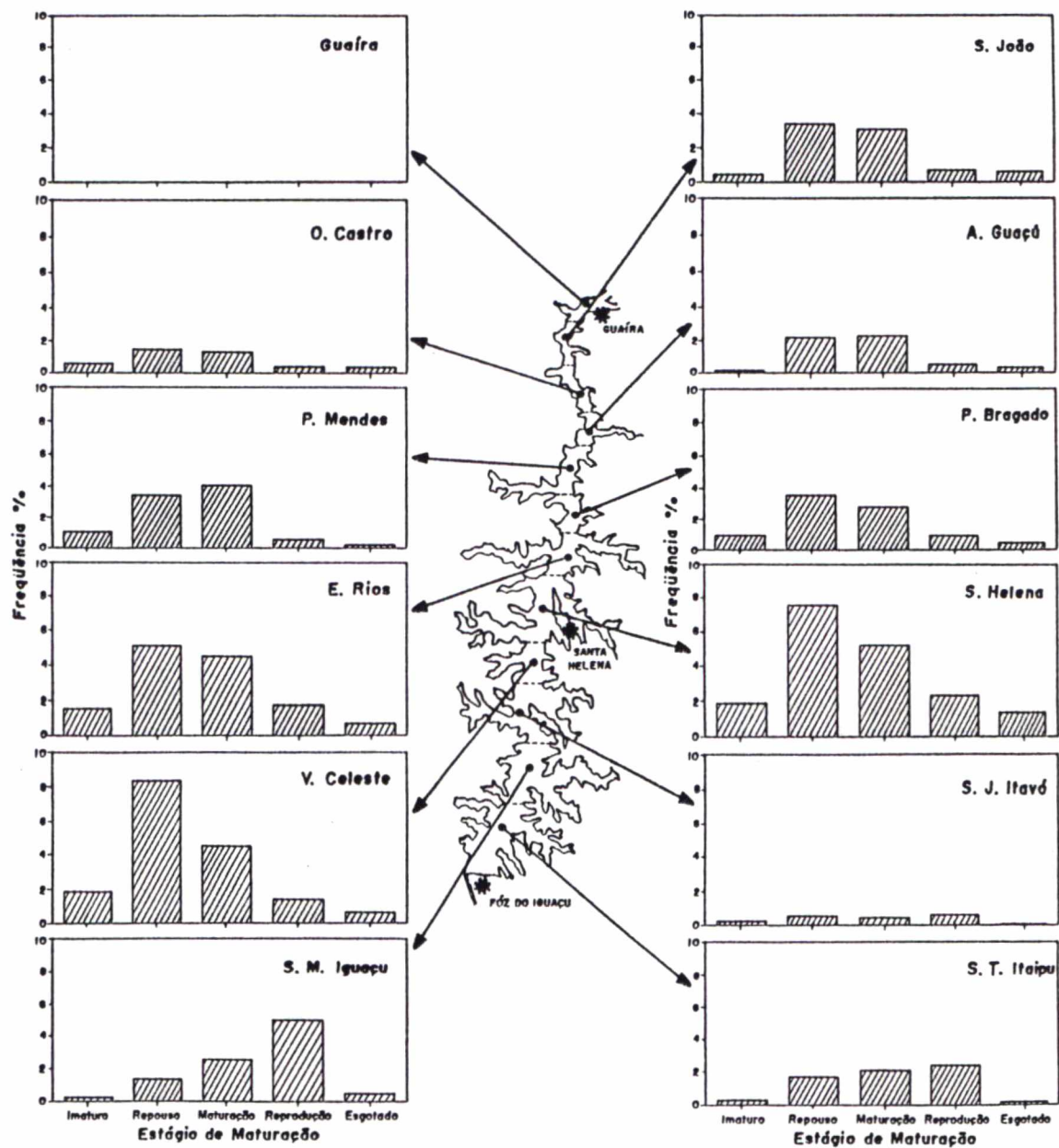


Figura 148. Representação gráfica da distribuição dos exemplares de *Plagioscion squamosissimus*, em imaturo, repouso, maturação, reprodução e esgotado, para as subáreas do reservatório de Itaipu, no período de março/88 a abril/90.

5.11.2.3.-*Catathyridium jenynsii*.

A análise da distribuição espacial de freqüência de estágio de maturação demonstra que indivíduos imaturos predominaram em São João, São Miguel do Iguaçu e Santa Helena e em maturação, em Santa Terezinha de Itaipu (6,25%) e São Miguel do Iguaçu (5,36%). Os indivíduos no estágio de reprodução ocorreram com maiores freqüências nas subáreas de Arroio Guaçu (3,57%) e São Miguel do Iguaçu (2,68%) (Tab. 55 e Fig.149).

Tabela 55 Distribuição de freqüência por subárea dos estágios de maturação gonadal de *Catathyridium jenynsii*, no reservatório de Itaipu para o período de março/88 a abril/90.

| Subarea | Imaturo | | Repouso | | Maturacao | | Reproducao | | Esgotado | |
|------------|---------|------|---------|------|-----------|------|------------|------|----------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Guaira | | | | | | | | | | |
| S. Joao | 9 | 8,04 | 5 | 4,46 | 3 | 2,68 | 2 | 1,79 | | |
| O. Castro | | | | | | | | | | |
| A. Guacu | 4 | 3,57 | 4 | 3,57 | 2 | 1,79 | 4 | 3,57 | 2 | 1,79 |
| P. Mendes | 5 | 4,46 | 2 | 1,79 | 1 | 0,89 | 1 | 0,89 | | |
| P.Bragado | 3 | 2,68 | 5 | 4,46 | 1 | 0,89 | 2 | 1,79 | | |
| E. Rios | | | 4 | 3,57 | 1 | 0,89 | 1 | 0,89 | 1 | 0,89 |
| S. Helena | 7 | 6,25 | 4 | 3,57 | | | | | 1 | 0,89 |
| V. Celeste | | | | | 3 | 2,68 | 1 | 0,89 | 1 | 0,89 |
| S.J. Itavo | 2 | 1,79 | 2 | 1,79 | 1 | 0,89 | | | | |
| S.M.Iguacu | 8 | 7,14 | 1 | 0,89 | 6 | 5,36 | 3 | 2,68 | | |
| S.T.Itaipu | 2 | 1,79 | | | 7 | 6,25 | 1 | 0,89 | | |
| Total | 40 | | 27 | | 25 | | 15 | | 5 | 112 |

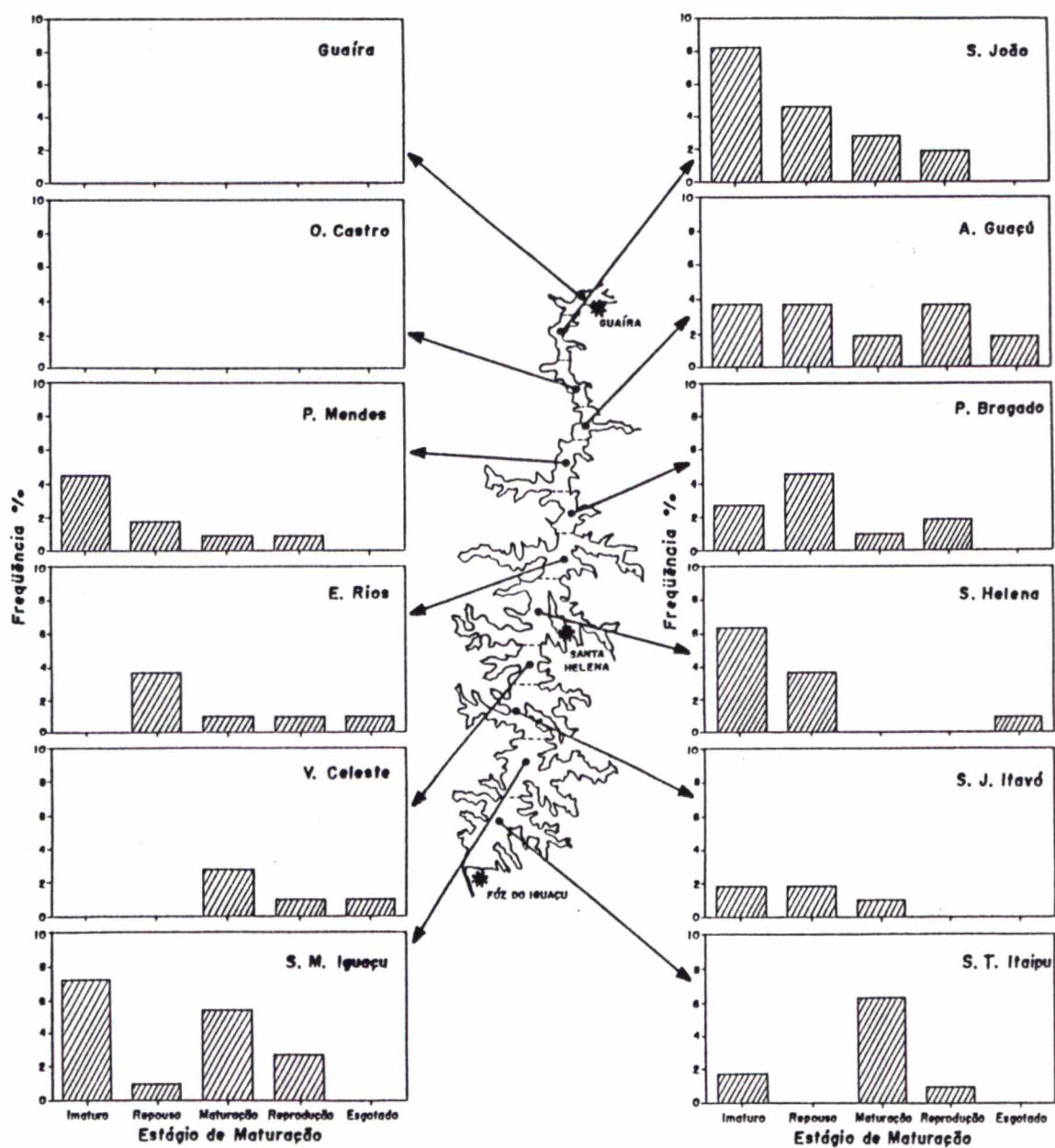


Figura 149. Representação gráfica da distribuição dos exemplares de *Catathyruidium jenynsii*, em imaturo, repouso, maturação, reprodução e esgotado, para as subáreas do reservatório de Itaipu, no período de março/88 a abril/90.

6.-DISCUSSÃO

6.1.-Características físicas e químicas da água.

O clima da região do reservatório de Itaipu, segundo a classificação estacional de Troll, é do tipo tropical pluvial, sem nenhuma ou com curta interrupção chuvosa (O.E.A., 1969 apud BITTENCOURT & SANCHES, 1987). Os ventos predominantes que incidem sobre este reservatório têm direção nordeste e sudeste e, segundo FACETTI (1987), constituem em uma das forças mecânicas mais importante neste ambiente.

O processo de estratificação da coluna de água tem ciclo anual, podendo ser constatada durante os meses de primavera e verão, assemelhando-se ao observado em lagos tropicais (BRUNKOW *et al.*, 1987). Assim, a ação mecânica resultante dos ventos não é suficientemente forte para movimentar toda a massa d'água do epilímnio e as forças impostas pela diferença de densidade entre as camadas, resultantes da temperatura, predominam neste período. Os valores mensais de temperatura no reservatório de Itaipu mostram também variações sazonais ao longo do período amostrado, sendo menores no inverno (maio a setembro) e maiores no verão (novembro a março).

O oxigênio dissolvido constitui-se num dos principais parâmetros limnológicos a ser considerado, pois, além de afetar diretamente toda a biota aquática, regula também inúmeros processos que ocorrem no ambiente (WETZEL, 1981). BRUNKOW *et al.* (1987), em seus estudos limnológicos no reservatório de Itaipu, mostraram que a concentração de oxigênio, no corpo central, depende basicamente do aporte de matéria orgânica proveniente do rio Paraná. Já os braços do reservatório representam sistemas quase independentes do corpo central e,

provavelmente, apresentem ciclo de estratificação diária, com valores altos de oxigênio dissolvido durante o dia, e baixos durante a noite. Esse mesmo comportamento foi verificado por JUNK *et al.* (1983) no lago Camaleão-AM, no período de cheia, quando o déficit de oxigênio foi bastante freqüente, principalmente a noite. Segundo os mesmos autores, a não identificação destes déficit de oxigênio, anteriormente, deve-se ao fato de que as determinações da concentração de oxigênio eram realizadas durante o dia, quando se observavam altas taxas de fotossíntese.

No reservatório de Itaipu, os dados mensais sobre os teores de oxigênio dissolvido mostraram os menores valores entre janeiro e março/89, enquanto que no ano seguinte (janeiro a março/90) tal comportamento não se repetiu, mantendo os valores constantes e altos. Assim, os baixos valores do oxigênio dissolvido, no primeiro ano, podem estar relacionados à cheia que ocorreu durante o período, provocada pela elevação dos níveis pluviométricos, quando os rios transportam matéria orgânica para o reservatório, cuja decomposição consome grande quantidade de oxigênio.

Em relação ao pH, segundo ESTEVES (1988), a grande maioria dos corpos de águas continentais tem pH variando entre 6 e 8. Assim, ecossistemas aquáticos que apresentam freqüentemente valores baixos de pH, têm elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos, de origem alóctone e autóctone, e têm como característica comum a cor escura da água (cor de café ou chá). Ecossistemas aquáticos com elevados valores de pH são encontrados, geralmente, em regiões com balanço hídrico negativo (onde a precipitação é menor do que a evaporação). Segundo HUTCHINSON (1957), vários fatores podem influenciar na composição iônica dos corpos de água, como a geologia da área de drenagem dos afluentes, geologia da bacia de acumulação do lago e o regime de chuva.

No reservatório de Itaipu, os menores valores de pH foram observados no

final de outono e durante o inverno (junho, julho e agosto), aumentando gradativamente no final da primavera até o início do verão (setembro, outubro e novembro). Os elevados valores de pH observados em setembro/88 e novembro/89 podem ser atribuídos à ocorrência de proliferação de algas. SCHWOERBEL (1971) apud ESTEVES (1988) também verificou que em casos de floração de lagoas ou crescimento de densas comunidades de macrófitas aquáticas submersas, o pH do meio pode chegar a 11,0, como ocorre em lagos temperados.

A condutividade elétrica de uma solução, segundo ESTEVES (1988), é a capacidade desta em conduzir a corrente elétrica. Considerando-se que esta capacidade é função da concentração dos íons presentes, é de se esperar que em soluções de maior concentração iônica, maior será a condutividade elétrica. Assim, em água muito pura ocorre o fenômeno inverso: maior resistência e menor condutividade.

No reservatório de Itaipu, os resultados de condutividade elétrica mostraram grande amplitude de variação e uma pequena oscilação dos valores médios, não caracterizando, assim, nenhum padrão de variação sazonal. O alto valor médio pode ser atribuído a processos de transferências de nutrientes, a partir dos sedimentos, facilitados pela pequena profundidade em algumas estações de amostragens, que, por processos físicos (ventos) capazes de remover o sedimento, aumentam a condutividade elétrica da água. Os íons mais diretamente responsáveis pelos valores de condutividade elétrica em águas interiores são os chamados macronutrientes (cálcio, magnésio, potássio, sódio, carbonato, sulfato, cloreto, etc.).

6.2.-Identificação de ovos e larvas de peixes.

No estudo do ictioplâncton, o problema de identificação dos materiais

coletados não é simples, visto que existem grandes semelhanças entre diferentes espécies. Em muitos grupos, a dificuldade de se distinguir ovos e larvas entre espécies é muito grande. Para a identificação dos ovos, MATARESE *et al.* (1989) levaram em consideração vários aspectos, tais como: forma do ovo, tamanho, gota de óleo, vitelo, espaço perivitelínico e características embrionárias.

No reservatório de Itaipu, a quantidade de ovos de peixes coletados foi muito pequena em relação à de larvas, o que tornou difícil sua identificação. Estes dados reforçam a idéia de que a maioria dos peixes de água doce apresenta ovos aderentes, que se fixam no substrato, e/ou que os peixes depositam seus ovos nos tributários. SATO & GODINHO (1988) associam o grau de aderência dos ovos ao tipo de desova, sendo que os peixes com ovos não aderentes são os de desova total e os aderentes de desova parcelada.

SUZUKI (1992) verificou que os ovócitos de *H. edentatus* eram liberados imersos em material mucoso e hialino durante a postura, e que este fato estaria relacionados aos diferentes graus de adesividade e/ou proteção dos ovos após extrusão. No mesmo estudo, verificou-se ainda, que em média o diâmetro dos ovócitos apresentavam 753µm e que não evidenciava nenhum cuidado parental.

Por outro lado, ANNIBAL (1983) cita que a desova do *P. squamosissimus* pode ocorrer em águas rasas marginais, sendo os ovos pelágicos. A mesma informação é dada por FONTENELE & PEIXOTO (1978), que destaca que esta espécie, ao contrário do que ocorre com as demais espécies de água doce, possui óvulos flutuantes, fato que corrobora sua origem marinha.

No reservatório de Itaipu, as evidências indicam que podem ocorrer vários tipos de comportamento de desova; desde espécies que produzem ovos grandes e apresentam as larvas que eclodem na forma definitiva (*Loricariichthys*) ovos pequenos, com alto grau de adesividade (*H. edentatus*) e ovos pelágicos, com pequenos diâmetros (*P. squamosissimus* e *C. jenynsii*), que apresentam uma forma

larval típica, com diferentes graus de metamorfose, até atingir a forma definitiva.

Quanto à identificação das larvas, POWLES & MARKLE (1984), levam em consideração a combinação de vários caracteres, utilizando-se, principalmente, de dados merísticos, morfométricos, osteológicos e de pigmentação. Esses autores discutem ainda a importância da natureza dinâmica do processo de desenvolvimento larval.

DUNN (1983) descreve que o número, a estrutura, a posição, e a sequência de desenvolvimento das nadadeiras também são úteis na identificação de larvas de peixes em todos os níveis taxonômicos, sendo estas características de uso corrente em quase todos os trabalhos sobre desenvolvimento larval. Por outro lado, ARAUJO-LIMA (1984), com base nos estudos realizados no rio Amazonas, verificou que as larvas de Characiformes são facilmente separadas das larvas de Clupeiformes e Sciaenidae pela relação entre a altura máxima do corpo e o comprimento total; e das larvas de Siluriformes pelo diâmetro do olho e distância pré-anal. Com base em larvas criadas em condições artificiais, NASCIMENTO (1992) descreveu as larvas de *Semaprochilodus insignis*, *Prochilodus nigricans* e *Eigenmannina melanopogon*; e a partir de amostras capturadas no rio, as larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventris*, do rio Amazonas.

No reservatório de Itaipu, a identificação das larvas foi realizada a partir de amostras obtidas em condições naturais. O período coberto pelas coletas foi bastante abrangente (março/88 a abril/90), na qual larvas com características bastante distintas, como *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, foram capturadas.

A larva de *H. edentatus* pode ser definida como a de um típico Siluriformes. Apresenta a cabeça de tamanho moderado a pequeno (17 a 26%) em relação ao comprimento padrão, grande altura do corpo (10 a 21%) em relação ao comprimento, olhos pequenos (8 a 26%) em relação à cabeça, de posição ventro-lateral, pouca pigmentação e barbilhões mandibulares.

Nos adultos, segundo OLIVEIRA (1981), os caracteres diagnósticos mais evidentes são a forma da nadadeira caudal e o maior tamanho relativo das nadadeiras peitorais. Apresenta a nadadeira dorsal com: I + 6; peitoral: I + 14 - 17; ventral: i + 5; anal: v + 54 - 66; caudal: 8 + 9; raios branquiostégios: 13 - 15; rastros do primeiro arco branquial: 12+1+117 - 29+1+197; vértebras indiferenciadas: 50 - 56.

Para DUNN (1983), o número de vértebras, que corresponde ao número de miômeros em larvas, constitui um caráter merístico básico usado na identificação de larvas. ARAÚJO-LIMA & DONALD (1988) observaram que apesar das limitações causadas pela sobreposição dos números de miômeros, este caráter pode ser útil na identificação das larvas de Characiformes coletadas no rio Amazonas. HOWES (1983), estudando os Hypophthalmidae, encontrou um número excepcionalmente grande de vertebras (62), excluindo o complexo vertebral (7). Portanto, sem nenhum outro dado semelhante para Siluroidei, sugere que este grupo seja provavelmente monofilético, com base em estruturas anatômicas. No entanto, as semelhanças morfológicas entre Hypophthalmidae e espécies de outras famílias, como de Ageneiosidae (49-50 vértebras) e Auchenipteridae (45 vértebras), foram interpretadas como convergência adaptativa, sem respaldo osteológico que una estas famílias.

Nos nossos estudos, onde as larvas de *H. edentatus* poderiam ser confundidas com *Auchenipterus nuchalis*, devido à sua semelhança morfológica, a característica de separação mais segura entre as duas espécies foi o número de miômeros: *H. edentatus* apresenta de 50 a 56 miômeros e *A. nuchalis*, 45. Para DUNN (1983) o número, a estrutura, a posição, e a seqüência de desenvolvimento das nadadeiras também são úteis na identificação de larvas de peixes. No entanto segundo o mesmo autor, as nadadeiras peitorais, devido ao atraso na sua formação, são de menor valor na identificação de larvas. Contudo, em *H. edentatus* a nadadeira peitoral apresenta

espinhos ossificados e serrilhados na fase larval, que desaparecem completamente na fase adulta, permanecendo apenas como raios moles.

SOARES (1978) caracterizou os adultos de *P. squamosissimus* por apresentarem corpo longo e ligeiramente comprimido (fusiformes); cabeça grande; boca grande e terminal; maxila com dentes caninos e viliformes; opérculo com um ou dois espinhos lamelares; pré-opérculo não serrilhado, com alguns espinhos frágeis; membrana bem desenvolvida. Todo o corpo, cabeça e nadadeiras estão revestido de escamas ctenóides, com exceção da região cefálica, focinho e parte ventral da cabeça, que apresentam escamas ciclóides. ANNIBAL (1983) cita que a espécie possui na nadadeira dorsal aproximadamente 11 espinhos e ao redor de 19 raios moles, os olhos são grandes e ovalados.

Nos nossos estudos, as larvas de *P. squamosissimus*, caracterizaram-se por apresentar a cabeça de tamanho moderado (20 a 35%), nos espécimes com comprimento padrão até 6,0mm, e grande (33 a 42%), após este comprimento. As nadadeiras peitorais situam-se em posição mais alta no corpo, e as ventrais, em posição torácica. O corpo apresenta altura moderada (20 a 40%), em relação ao comprimento padrão, e os olhos são de tamanho pequeno a moderado (15 a 25%), em relação à cabeça. Apresentam boca grande, com dentes caniniformes. Diferem dos demais grupos de Perciformes, principalmente pelas seguintes características: porção espinhosa da nadadeira dorsal contínuo com a parte mole situado posteriormente, sendo separado apenas por um entalhe profundo; nadadeira anal com 2 espinhos anteriores, sendo o segundo mais desenvolvido; linha lateral estendendo-se até a margem posterior da nadadeira caudal.

Os linguados adultos apresentam como característica singular a assimetria do corpo. O corpo é fortemente comprimido e ovalado, com o lado superior pigmentado e o inferior esbranquiçado. Os olhos estão localizados do lado direito e a boca é enviesada. As escamas são ctenóides e a linha lateral é bem visível, indo

até o final da nadadeira caudal. As nadadeiras ventrais e peitorais estão presentes e a dorsal e anal são muito longas, circundando quase que inteiramente o corpo. A abertura branquial é muito ampla e confluenta na porção inferior.

As larvas de *C. jenynsii* apresentam-se como um típico Pleuronectiformes. Nos estágios de pré-flexão e flexão, têm os olhos simétricos em relação à cabeça e as nadadeiras peitorais estão presentes. Após o estágio de pós-flexão, as larvas sofrem um processo de metamorfose, tornando-se o corpo fortemente comprimido dorso-ventralmente, os olhos localizados num só lado da cabeça, as nadadeiras anal e dorsal muito desenvolvido circundando quase, inteiramente o corpo, e a boca enviesada. As escamas são fortemente ctenóides. A cabeça é de tamanho moderado a grande (25 a 35%), até atingir 7,0mm de comprimento padrão; após este estágio é considerada grande (35%). A altura do corpo é considerada de tamanho moderado a alto (30 a 50%), até os 6,0mm de comprimento; a partir deste estágio é alto (50%). O diâmetro do olho em relação ao comprimento da cabeça é de tamanho pequeno a moderado (10 a 26%), até os 3,0mm de comprimento, e pequena (15%), nos indivíduos de maior porte.

Para FABER & GADD (1983) a descrição de cromatóforos em larvas de peixes é importante, por ser o número e posição das mesmas utilizada na identificação das espécies. SANTOS (1992) verificou que as larvas do dourado, do piau-verdadeiro, do curimatá-pioa e do curimatá-pacu apresentam cromatóforos de forma dendrítica; as larvas de surubim são de forma puntiforme; e as larvas de pacu são puntiformes e dendríticas. Para as larvas de curvina e linguado do presente trabalho, pode-se afirmar que o padrão de pigmentação é do tipo dendrítico, caráter que foi utilizado na identificação das mesmas.,

6.3.-Desenvolvimento morfológico das larvas de peixes.

CHACON (1975), estudando o desenvolvimento larval de *Parauchenipterus galeatus* (= *Trachycorystes galeatus*) (AUCHENIPTERIDAE), descreve que a larva com 3 horas de vida mede 0,65cm de comprimento total, atingindo em 20 dias, o tamanho de 3,4cm. Por outro lado, MORAES FILHO & SCHUBART (1955) verificaram que o tamanho máximo atingido pelas larvas, logo após a sua eclosão é de 4,8mm para *Salminus maxillosus* (CHARACIDAE); 2,4 a 2,5mm para *Curimata elegans* (CURIMATIDAE); 2,5 a 2,6mm para *Astyanax bimaculatus* (CHARACIDAE) e 4,3 a 5,7mm para *Hoplias malabaricus* (ERYTHRINIDAE). Os mesmos autores, estudando ainda a evolução embrionária de *S. maxillosus*, constataram o aparecimento dos esboços das cápsulas auditivas, do encéfalo, dos olhos, batimento cardíaco, movimento da extremidade caudal, e 19 miômeros após a eclosão das larvas.

No reservatório de Itaipu, a descrição morfológica das larvas foi baseada em exemplares com o seguintes comprimentos: *H. edentatus* (4,70 e 16,75mm), *P. squamosissimus* (4,50 a 17,20mm) e *C. jenynsii* (3,85 a 6,70mm).

A relação entre os aumentos nas medidas corporais em relação ao comprimento padrão tem se mostrado linear para as três espécies analisadas. Para as larvas de *H. edentatus*, considerando-se um intervalo de comprimento entre 4,0 a 50,0mm, os valores do coeficiente de correlação linear apresentaram-se superiores a 0,98 para o comprimento da cabeça, distância pre-dorsal, distância pré-anal, e de 0,95 para altura do corpo. Alto valor deste coeficiente foi também registrado entre o diâmetro do olho e o comprimento da cabeça. Assim, mudanças progressivas que aparecem na morfometria desta espécie mostram um crescimento proporcional entre as diversas partes do indivíduo.

O crescimento de *P. squamosissimus* nas fases pós-larval e juvenil sob condições controladas de cultivos foi analisada por PEIXOTO (1953). WORTHMANN (1983) também realizou estudos comparativos sobre a idade e crescimento nas fases de pós-larvas e de juvenis desta espécie no lago Janaucá-AM. No presente estudo, a análise de crescimento das larvas de *P. squamosissimus* também mostraram proporcionalidade na variação das medidas corporais à medida que o peixe cresce, apresentando, comprimento padrão e coeficiente de correlação linear superiores a 0,98 para o comprimento da cabeça; altura do corpo; distância pré-dorsal; distância pré-anal. A relação entre comprimento da cabeça e diâmetro do olho mostrou correlação de 0,98.

O desenvolvimento larval do linguado na costa brasileira é conhecido apenas para quatro espécies (*Symphurus ginsburgi*, *S. kyaropterygium*, *S. plagusia* e *S. trewavasae*) (KURTZ, 1992). ARANCIBIA (1988) descreveu o desenvolvimento larval do linguado (*Paralichthys microps*) e verificou que a larva eclode com 2,7mm, e inicia o processo de metamorfose aos 9,7mm de comprimento. Nenhum trabalho deste tipo foi, no entanto, realizado no reservatório de Itaipu e alto rio Paraná.

Segundo MOSER (1981), os linguados que vivem em águas profundas têm o período larval prolongado, devido ao crescimento demorado, aumentando, assim, a probabilidade de sucesso no recrutamento, ao contrário das espécies costeiras e estuarinas (como as da família Soleidae) que têm o período planctônico reduzido. Nesta fase de desenvolvimento, ocorrem grandes modificações morfológicas decorrentes da mudança do ambiente planctônico em que vivem as larvas, para a vida demersal dos jovens e adultos. Com relação à espécie analisada, foram encontrados resultados semelhantes.

No reservatório de Itaipu, as larvas de *C. jenynsii* apresentam o período planctônico bastante reduzido. Com 5,27mm de comprimento já sofrem o processo

de metamorfose e estão aptas à vida demersal. A variação nas medidas corporais das larvas (3,5 a 55,0mm CP) mostra os seguintes coeficientes em relação ao comprimento padrão: comprimento da cabeça - $r = 0,99$; altura do corpo - $r = 0,99$; distância pré-dorsal - $r = 0,53$; distância pré-anal - $r = 0,96$. Os comprimentos do maxilar e do focinho apresentaram coeficiente de correlação linear de 0,99 em relação ao comprimento da cabeça. Já para a distância da borda superior do olho ao topo da cabeça em relação ao comprimento da cabeça, este valor foi de 0,98.

6.4.-Distribuição e abundância de larvas.

6.4.1.-Distribuição temporal das larvas.

O conhecimento da distribuição de ovos e larvas de peixes permite inferências sobre locais e épocas de desova, auxiliando no entendimento da dinâmica de populações (HEMPEL, 1973 e MATSUURA, 1977). Para APRIETO (1974) e FARRIS (1961), a presença de larvas, principalmente na fase de pré-flexão, é indício da ocorrência recente de desova no local. Assim, a maior abundância de larvas junto ao litoral tem sido frequentemente relacionada com a desova neste biótopo (HOUDE & FOURNEY, 1970). MATSUURA & NAKATANI (1979) relacionam a ocorrência de larvas de *Umbrina coroides*, com o período de desova (durante o ano todo) e seu local de ocorrência. Ressalta-se, por outro lado, que quando se fala em época ou local de desova, deve-se entender, como de "desova coletiva" da espécie.

No reservatório de Itaipu, em termos de abundância de peixes, na pesca experimental antes da construção da barragem, *H. edentatus* constituía 0,04% (ITAIPU BINACIONAL, 1979). Porém, nos últimos anos tem sido a principal

espécie na pesca comercial, contribuindo com mais de 30% do total capturado (AGOSTINHO *et al*, 1994). Por outro lado, *P. squamosissimus*, é a segunda, contribuindo com cerca de 25 toneladas mensais (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987).

Com relação à abundância das larvas, o mesmo comportamento foi verificado, ou seja *H. edentatus* foi a espécie mais abundante, representando 47,77% do total de larvas capturadas, seguida de *P. squamosissimus* (2,67%). Essas duas espécies foram também as mais freqüentes, ocorrendo em 19 das 26 campanhas realizadas.

A terceira espécie em ordem decrescente de abundância foi *C. jenynsii*, representando 1,35% do total de larvas capturadas, ocorrendo em 12 das 26 campanhas realizadas. A pequena densidade dessa espécie pode ser justificada pelo trabalho de KURTZ (1992), que estudando a distribuição das larvas de linguado na costa brasileira, verificou uma grande sobreposição batimétrica entre a área de desova e distribuição das larvas por faixa de profundidade. Assim, esta espécie, que sofre processo de metamorfose precocemente, pode não estar sendo coletada pelos aparelhos utilizados.

No reservatório de Itaipu, durante o período amostrado, a distribuição de larvas de *H. edentatus* foi sazonal. As maiores ocorrências foram observadas entre outubro e abril, relacionando-se ao período reprodutivo da espécie. Durante o período, as máximas densidades foram registradas nos meses de novembro/88, outubro/89 e novembro/89. De uma maneira similar, BENEDITO (1989), estudando os aspectos reprodutivos desta mesma espécie, verificou desova parcelada e período reprodutivo prolongado, sendo mais pronunciado em setembro-outubro, com evidências de um segundo pico de desova no bimestre maio-junho.

Para *P. squamosissimus*, a distribuição mensal de suas larvas também variou sazonalmente. Foram registradas larvas entre os meses de março a junho/88; de

novembro/88 a junho/89; e outubro/89 a abril/90, com as maiores densidades registradas em março/89 e 90, e abril/88. Embora não tenham sido registrados indivíduos em reprodução nos anos anteriores a fevereiro/86, foram capturados indivíduos com gônadas esgotadas no bimestre janeiro-fevereiro /86 (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987).

Quanto à distribuição das larvas de *C. jenynsii*, foi constatado o mesmo tipo de comportamento de distribuição mensal e sazonalidade. As maiores ocorrências foram observadas entre os meses de março a abril/88; janeiro a maio/89 e dezembro/89 a abril/90, sendo as densidades máximas registradas em janeiro, março e abril/90. Apesar da ausência de informações sobre a reprodução desta espécie, sua produção pesqueira é de 6.550kg anuais, representando 0,3% do total capturado (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990b) .

6.4.2.-Distribuição espacial das larvas.

Alguns autores relacionam o período reprodutivo com a distribuição espacial da espécie. Assim, CARVALHO & MERONA (1986), descrevendo o padrão migratório de *H. marginatus* no rio Tocantins, observaram a migração reprodutiva em janeiro e fevereiro, com desova nas proximidades da barragem. No reservatório de Itaipu, os dados disponíveis de distribuição de *H. edentatus* não revelam comportamento migratório desta espécie. No entanto, CARVALHO (1980b), estudando *H. edentatus* na bacia Amazônica, relatou que a espécie habita ambientes lênticos e apresenta ampla migração reprodutiva. JUNK (1985) também, descreveu que *H. perporosus* (= *H. marginatus*) é conhecida por formar grandes cardumes e realizar migrações, no rio Tocantins.

BENEDITO (1989) registra que os jovens e adultos se concentram em locais

distintos no corpo do reservatório, revelando que o mapará completa todo o seu ciclo de vida nesses locais, sugerindo que se houver migração, esta é pequena e restrita aos limites do reservatório. MIYAMOTO (1990) e VAZZOLER (1992), estudando os aspectos reprodutivos dos adultos de *H. edentatus* e *P. squamosissimus* observaram que essas duas espécies apresentam migrações moderadas, com fecundação externa, sem cuidado com a prole.

Os resultados obtidos da frequência de distribuição espacial das larvas de *H. edentatus* no reservatório de Itaipu evidenciaram as subáreas de Santa Helena, São Miguel do Iguaçu e Entre Rios como locais de desova desta espécie. Essas subáreas representam regiões de concentração de cardumes, como revelam os dados de desembarque pesqueiro (AGOSTINHO *et al*, no prelo).

DOURADO (1981) informou que *P. squamosissimus* habita áreas de profundidade média a grande. Entretanto, de acordo com CHACON & SILVA (1971), a espécie tem preferências por águas paradas e/ou de pouca correnteza, nas margens ou locais rasos de rios, açudes e lagos, em locais providos de pedras e galhos de árvores que lhes servem de abrigo, principalmente na fase adulta. Os alevinos dão preferência por águas rasas. Na bacia amazônica, ANNIBAL (1983) comprovou que a espécie pode habitar ocasionalmente lagoas costeiras e o mar, devido a sua capacidade de tolerar altas salinidades. Os exemplares deslocam-se quase sempre em cardume e procuram, à noite, as proximidades das praias e desembocadura de rios. Na bacia do rio Paranaíba, de acordo com SILVA & MENEZES (1950), a curvina tem preferência por lagoas de rios distróficos, de pouca profundidade, com o leito coberto de grande quantidade de lama e matéria orgânica. No reservatório de Itaipu, HAHN (1991) verificou que a curvina se comporta essencialmente como espécie pelágica, fato evidenciado por sua maior incidência nas áreas represadas do que em áreas adjacentes.

JUNK (1985), estudando a desova da curvina na região amazônica, verificou

que ela ocorre em cardumes, embora não migre por longas distâncias. Para *P. squamosissimus* do reservatório de Itaipu, as maiores frequências de larvas foram verificadas nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Pato Bragado e Entre Rios. Quanto aos exemplares adultos, segundo FUEM/ITAIPU BINACIONAL (1990b), estes foram capturados em todas as subáreas do reservatório, porém, em maior quantidade nas localidades de Porto Mendes, Entre Rios e Pato Bragado.

AZEVEDO *et al.* (1938) observaram que *Curimata elegans* sobe os riachos até as cabeceiras e desova em águas rasas. Já, ROSA JR & SCHUBART (1945) e GODOY (1959) afirmaram que *Prochilodus scrofa* desova no meio do rio, em águas de intensa corrente. MORAES FILHO & SCHUBART (1955) também apresentaram observações semelhantes para *Salminus maxillosus* que apresenta os ovos do tipo livre, sem gotas de óleo e com tendência a afundar lentamente, apesar da hidratação imediata. Assim, a correnteza, não muito forte, arrasta estes ovos e evita seu assentamento no fundo do rio. Na área do reservatório de Itaipu, SUZUKI & AGOSTINHO (no prelo), estudando o ciclo reprodutivo da curvina, também observaram que os indivíduos em reprodução ocorriam principalmente nos pequenos tributários. Nos nossos estudos, as larvas de *P. squamosissimus* foram capturadas sempre nas estações localizadas nos braços próximos desses tributários. Assim, as evidências mostram que esta espécie desova nos tributários, e os ovos e larvas são transportados pelas correntes até o corpo do reservatório.

Para os linguados de água doce, no reservatório de Itaipu, não existem evidências quanto ao tipo de reprodução que realizam. Entretanto, as larvas de *C. jenynsii* foram encontradas no corpo do reservatório, com maior frequência nas subáreas de Arroio Guaçu, Pato Bragado e Santa Terezinha de Itaipu. Em relação aos indivíduos adultos, sua escassez nos desembarques da pesca comercial pode ser atribuída ao hábito bentônico da espécie que limita a captura com redes de espera, normalmente armadas à meia água e acima desse limite. Outrossim, os dados de

distribuição e abundância das larvas mostram uma ampla ocorrência no reservatório, evidenciando um estoque ainda não explorado comercialmente, mas que apresenta um bom potencial pesqueiro.

A ausência de larvas verificadas nas subáreas de Guaíra e São João, provavelmente pode estar relacionada à preferência da espécie por áreas mais lânticas do reservatório de Itaipu.

6.5.-Ocorrência de larvas na variação nictemeral.

NIKOLSKY (1963), estudando o comportamento dos peixes, verificou que as migrações verticais diárias para a alimentação são evidentes em muitas espécies de água doce, pois durante o dia os peixes ficam refugiados no fundo dos corpos de água, e à noite migram à superfície para se alimentarem. GEISLER *et al.* (1975) também chamaram a atenção para a importância do ritmo diário nos trabalhos de ecologia, e mencionam que numerosas espécies de peixes neotropicais são conhecidas por terem hábitos tipicamente diurnos ou noturnos. Em estudos sobre a ecologia de peixes de água doce na Amazônia, os mesmos autores citam que, durante o dia, numerosos Siluroidei escondem-se no fundo, sendo a fauna diurna é caracterizada pelos Characídeos e Cichlídeos, que ficam completamente inertes à noite.

Os maparás do lago Castanho-AM, segundo CARVALHO (1980a), alimentam-se basicamente de fitoplâncton e zooplâncton. O mesmo resultado foi encontrado por MARLIER (1967) no lago Redondo-AM. No reservatório de Itaipu, o hábito alimentar do mapará é planctófago, sendo os principais itens alimentares constituídos de Cladocera e Cyanophyceae (LANSAC TÔHA *et al.* 1991). Portanto, vários autores levantam a hipótese de que a migração do zooplâncton durante o dia

para as partes mais profundas e escuras do reservatório, seja uma proteção à ação predatória por peixes. AGOSTINHO *et al.* (no prelo), estudando a distribuição vertical do mapará, relata que a migração da espécie para a superfície ao anoitecer, e nas camadas mais profundas ao amanhecer, está intimamente relacionada com a alimentação.

SINQUE (1989), estudando a distribuição nictêmero-sazonal do ictioplâncton do ecossistema da baía de Paranaguá, verificou que a maior captura de larvas se deu no período da noite. No presente estudo, as larvas de peixes também mostraram um ritmo diário de atividade, sendo capturadas principalmente a noite, na camada superficial do reservatório. Assim, as larvas de *H. edentatus* foram capturadas em maior abundância às 4 horas, caracterizando um comportamento de hábito tipicamente noturno.

Nos Estados Unidos, a ausência de estratificação vertical na distribuição de larvas foi descrita para os rios Ohio (BURCH *et al.*, 1981) e Susquehanna (GALE & MOHR, 1978). Essa estratificação, no entanto, parece ocorrer em reservatórios (STORCK *et al.*, 1978; GRASER, 1979 e TUBERVILLER, 1979). HOUDE & FOURNEY (1970), estudando as larvas de *Stizostedion vitreum*, verificaram que os padrões de distribuição vertical variam apenas com o crescimento. Neste trabalho, foram encontrados resultados semelhantes. CORBETT & POWLES (1983), estudando *Catostomus commersoni* num tributário do lago Jacke (Ontário), verificaram que o máximo das derivas de larvas para áreas de crescimento ocorrem entre 21:00 e 01:00 horas.

Para *C. jenynsii*, no reservatório de Itaipu, as maiores abundâncias foram observadas à meia noite, mas em função de sua baixa representatividade, não se pode traçar nenhum padrão de comportamento. No entanto, deve-se considerar que todo o trabalho de coleta, com registro de captura de larvas, foi executado no período noturno, quando ocorre a migração vertical do zooplâncton. Este resultado,

em termos de migrações verticais diárias, possivelmente seja consequência da disponibilidade de alimento.

6.6.-Ocorrências de larvas em secções transversais.

Segundo LOWE-McCONNELL (1975), os peixes jovens e adultos de regiões tropicais freqüentemente ocupam nichos diferentes. SANTOS (1981), estudando os hábitos alimentares de anostomídeos do lago Janauacá-AM, informa que os peixes passam os primeiros estágios de vida nas margens dos lagos, nas coberturas dos capins aquáticos, onde encontram disponibilidade de alimentos e proteção contra predadores. Por outro lado, BURCH *et al.* (1981) e GALE & MORH (1978) não encontraram diferença significativa entre a distribuição de larvas nas margens e no centro do rio. Em reservatórios de região temperada, parece ocorrer diferenças quanto à distribuição das larvas de *Dorossoma cepedianum*, entre estes dois biótopos, (STORCK *et al.*, 1978); o mesmo acontece para *Aplodinotus grunniens* (SWEDBERG & WALBURG, 1970).

No entanto, KINDSCHI *et al.* (1979) encontraram, no reservatório de Rough River (EUA), maior abundância de larvas de *Dorossoma cepedianun* e *Lepomis* sp próximo à margem, a 1,5 metros de profundidade, citando também serem espécies conhecidas por desovarem no litoral. Com relação às espécies aqui consideradas, as maiores abundância de larvas também foram coletadas nas estações localizadas próximas às margens, apresentando, assim, um padrão de comportamento semelhante.

Na Amazônia, GOULDING & CARVALHO (1982), estudando o tambaqui, *Colossoma macropomun*, verificaram que ele desova nos rios e seus ovos e larvas

são transportados para dentro das lagoas marginais. Por outro lado, ARAÚJO-LIMA (1984) verificou que as larvas, em geral, apresentam grande movimentação após a eclosão e "saltanto", atingem regiões onde ocorre maior movimentação da água e assim se dispersam.

No reservatório de Itaipu, os estudos realizados nos transectos de São Miguel do Iguaçu, Santa Helena e Entre Rios, mostraram que há um comportamento de distribuição mais ou menos semelhante entre as subáreas. As maiores frequências de larvas de *H. edentatus*, ao longo do transecto, foram registradas nas estações localizadas na área costeira do corpo do reservatório, seguida pela área de transição nos braços, próxima aos tributários.

IHERING (1931), estudando a desova do "ferreirinha" *Leporinus fasciatus fasciatus*, em Votorantim-SP, observou que apesar de os ovos desta espécie não serem aderentes eles tinham permanecido no mesmo lugar, apesar da água muito movimentada. Este mesmo comportamento foi verificado também por DURAND & LOUBENS (1971) para *Alestes baremose* na África. Para *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, que apresentam comportamentos semelhantes entre si, os ovos são tipicamente pelágicos e não foram coletados no reservatório de Itaipu e na região litorânea. Assim, provavelmente, os ovos destas espécies são depositados nos tributários, em ambiente tipicamente lóticos e, após a eclosão, as larvas são arrastadas para a área de transição, explicando, assim, a distribuição diferenciada da densidade de larvas e ausência de ovos nos transectos analisados.

Portanto, se confirmadas as evidências, pode-se caracterizar os tributários como áreas de desova destas espécies, e as regiões de transição entre ambientes lóticos e lênticos, na foz dos tributários, como áreas de crescimento. No entanto, a mortalidade de ovos e larvas nestes ambientes é bastante elevada. POLGAR (1977), estudando a mortalidade de ovos e larvas de *Morone saxatilis* (striped bass), que derivam no rio Potomac (EUA), verificou que apenas 0,92% dos ovos sobrevivem, e

2,11% das larvas vitelinadas sobreviventes alcançam o estágio de protolarva, quando então a mortalidade diminui e a sobrevivência alcança 25%. Por outro lado, BASILE-MARTINS *et al.* (1987) observaram que a sobrevivência das larvas de *Piaractus mesopotamicus* em cativeiro é muito grande, evidenciando as adversidades das condições naturais, de qualquer modo fundamental ao processo de melhoramento genético.

6.7.-Sucessão reprodutiva das espécies mais abundantes.

Segundo WOOTON (1984), a estratégia reprodutiva é o padrão geral da reprodução, tipicamente mostrada pelos indivíduos de uma espécie, enquanto que, táticas reprodutivas são aquelas variações no padrão típico que um indivíduo apresenta em resposta à flutuações ambientais. Destaca-se que, tanto a estratégia quanto as variações táticas, são adaptativas. SUZUKI (1992), estudando os ovócitos na fase final de vitelogênese de *C. jenynsii*, *P. squamosissimus* e *H. edentatus*, verificou que os tamanhos médios eram de 427,4, 521,6 e 753,5µm, respectivamente. No reservatório de Itaipu, os aspectos da estratégia reprodutiva também são muito importantes para o entendimento da ocupação ictiofaunística.

Para PUTMAN & WRATTEN (1984), em ambientes instáveis, as espécies com características de r-estrategistas (oportunistas) são colonizadoras ideais, pois, quando em baixas densidades, estas populações aumentam rapidamente, até alcançarem um ponto de equilíbrio. Assim, HAHN (1991) verificou que no reservatório de Itaipu, durante o período de 1983 a 1989, a categoria planctófaga foi representada por apenas uma espécie, o mapará, em todos os ambientes. Segundo BENEDITO (1989), o fato de *H. edentatus* tornar-se a espécie mais abundante no reservatório de Itaipu, logo após o seu represamento (1983 a 1985), deve-se às

condições de alta densidade de zooplâncton e fitoplâncton. Estes alimentos básicos, observados no reservatório, favoreceram a sua proliferação em níveis superiores aos de outras espécies. Neste mesmo período, foram constatados dois picos de desova, um no início do inverno (maio/junho) e outro no início da primavera (setembro/outubro). No segundo ano, entretanto, verificou-se apenas uma desova, no final do ano. Estudos subseqüentes demonstram a tendência de apenas um período de desova (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1989).

Segundo LOWE-McCONNELL (1987), pode-se justificar este sucesso na colonização entre os alimentadores porque os comedores de plâncton são raros nos rios, enquanto que em ambientes lênticos, a cadeia de plâncton torna-se extremamente importante, decorrente do fato do fitoplâncton e conseqüentemente do zooplâncton, tornarem-se muito abundantes com o represamento.

Por outro lado, WOOTTON (1990) verificou que muitos peixes são flexíveis na escolha do alimento, respondendo a variações de disponibilidade ou aproveitamento da presa potencial. Muitas espécies com adaptações morfológicas tidas como mais especializadas em relação à dieta, podem apresentar flexibilidade na escolha do alimento; esse mesmo autor afirma ainda que através da dieta de um peixe pode-se determinar quais alimentos estão disponíveis no local. O mesmo tipo de comportamento foi verificado por HAHN (1991) em peixes que exibem uma certa especificidade no regime alimentar, nas quais a composição da dieta pode variar consideravelmente de acordo com o local, época e disponibilidade de alimento no ambiente. No reservatório de Itaipu, a tática reprodutiva para as espécies que convivem na mesma área foi verificada no comportamento de sucessão reprodutiva. Durante o período de desova, *H. edentatus* foi a primeira a desovar, com grande intensidade.

A seqüência reprodutiva, após a desova de *H. edentatus*, foi respectivamente de *C. jenynsii*, espécie bentófaga, e *P. squamosissimus*, espécie ictiófaga. As duas

últimas espécies desovam praticamente no mesmo período e no mesmo tipo de ambiente, no reservatório de Itaipu. A este propósito, MORAES FILHO & SCHUBART (1955) observaram que quase nunca uma espécie desova sozinha, e nem sempre desovam todos os espécimes de uma só vez.

Com relação à curvina, HAHN (1991) verificou que a plasticidade alimentar desta espécie explica, em grande parte, o sucesso no processo de colonização do reservatório de Itaipu, e sua ampla distribuição na bacia. Segundo esta mesma autora, um dos itens alimentares mais freqüentemente encontrados nos adultos desta espécie foi *H.edentatus* (43,5%); por outro lado, as curvinas jovens alimentam-se de peixes de pequenos porte (alevinos e larvas de outras espécies), e os indivíduos de tamanho intermediários predam outras espécies forrageiras, como *Roeboides paranensis*. Isso não invalida a afirmação de MURDOCH (1969), de que os predadores piscívoros atacam uma variedade de presas, mas tendem a alimentar-se das espécies mais abundantes, e que quando estas declinam, passam a explorar outras que sejam mais abundantes.

POPOVA (1979) verificou que os peixes predadores têm um espectro alimentar geralmente amplo, consumindo em torno de 30 espécies de presas, embora a ração básica inclua somente umas poucas espécies. A curvina, uma espécie introduzida em 1967 na bacia do rio Paraná, é originária da Amazônia. Tem sido bem sucedido em todos os reservatórios da bacia do rio Paraná. Resta saber o custo ecológico decorrente de sua introdução. Sua voracidade, demonstrada pela grande variedade de espécies de peixes registrada em seu estômago (50 spp.), sugere que este custo foi muito alto.

Segundo NIKOLSKY (1963), a mudança no regime alimentar de uma espécie de peixe, em função de seu crescimento, é uma adaptação da população para maior aproveitamento da gama alimentar. Para as larvas de linguados, que sofrem processo de metamorfose muito acentuada, estas mudanças morfológicas

possibilitam uma adaptação ao hábito bentônico, o que permite à espécie uma maior capacidade e explorar novos habitats, diminuindo, conseqüentemente, a predação e a dificuldade na procura de alimento. Em ambientes marinhos, ARANCÍBIA (1988) verificou que a metamorfose das larvas de linguados (*Paralichthys microps*) se inicia entre os 33 e 35 dias depois da eclosão, a um tamanho de aproximadamente 9,7 mm de comprimento.

Segundo LOWE-McCONNELL (1975), jovens e adultos das espécies de água doce da região tropical, freqüentemente, ocupam biótopos diferentes. Este tipo de comportamento foi verificado por PAIXÃO (1980), estudando o *Mylossoma duriventris* do lago Janauacá-AM, onde constatou que os jovens nunca foram encontrados nos igapós e sim nas áreas onde se desenvolvem os prados flutuantes, que se constituem em associações de capins e algas filamentosas. Existem evidências de ser este biótopo o local onde os jovens encontram alimentação abundante, além de estarem protegidos dos grandes predadores.

Por outro lado, SANTOS (1981), estudando os peixes Anostomidae do mesmo lago, relata que a vegetação inundada pelos rios na época da enchente é importante como refúgio e fonte de alimento para grande parte dos peixes amazônicos. Devido a este fato, há uma ausência quase total de peixes jovens nestes lagos, os quais passam os primeiros estágios de vida na região marginal, sob a proteção da cobertura dos capins aquáticos.

O mesmo comportamento foi observado por PERRONE (1990), estudando a biologia dos peixes associados à vegetação marginal em um trecho do rio Jucu-ES, onde verificou que a maioria dos indivíduos coletados era de espécimes jovens. AGOSTINHO *et al.* (1993) verificaram que no reservatório de Itaipu e rio Paraná ocorria estratificação de jovens e adultos de *Prochilodus scrofa*, no primeiro ano, ficando as larvas restritas às lagoas marginais, e no segundo ano, os jovens ocupariam os canais, atingindo o rio e o reservatório apenas na fase adulta.

6.8.-Abundância de larvas em relação aos fatores abióticos.

O efeito do ambiente sobre os peixes depende, sobretudo, das próprias condições de cada espécie, como por exemplo, o estado nutricional, a maturação gonadal e as condições fisiológicas. A influência dos fatores abióticos na fase inicial do ciclo de vida dos peixes é muito grande, e estes não agem isoladamente, mas sempre em interação com outros fatores. Segundo NIKOLSKY (1963), a dinâmica do processo reprodutivo dos peixes depende não só de fatores intrínsecos, mas de fatores extrínsecos, como a disponibilidade de alimentos, nível do rio e temperatura.

Entre os teleósteos, segundo NARAHARA (1983), a época de reprodução depende de uma série de fatores, dos quais os principais são os externos (ecológicos) e os internos (endocrinológicos). Os fatores abióticos que têm merecido maior atenção nos estudos realizados em peixes são: temperatura, fotoperíodo, chuva e a oscilação do nível do corpo de água (SILVA, 1988). Segundo NIKOLSKY (1963), a temperatura é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento das larvas de peixes.

LOWE-McCONNEL (1975) considerou que o início das chuvas parece ter influência no desencadeamento da reprodução de peixes nas regiões tropicais e subtropicais. De fato, a temperatura e a elevação do nível d'água foram relacionados com a reprodução de *Curimatus gilberti* (ROMAGOSA *et al.*, 1984). A mesma tendência foi observada por BENEDITO (1989), no reservatório de Itaipu, que apresenta níveis controlados artificialmente. A desova do mapará iniciou-se antes das primeiras grandes chuvas, quando a temperatura, o oxigênio dissolvido e a duração do dia estavam aumentando, e a transparência da água diminuindo.

No reservatório de Itaipu, os fatores abióticos que mereceram maior atenção, em relação as nossas observações de ocorrência de larvas de peixes, foram:

temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. Segundo KATSURAGAWA (1985), cada espécie apresenta um padrão próprio de ocorrência e abundância dentro de uma determinada faixa de variação dos fatores abióticos.

Em ambiente marinho, na costa brasileira, MATSUURA (1983) verificou que as larvas de *Sardinella brasiliensis* podem ser encontradas em temperatura variando de 14 a 27°C, enquanto as de *Harengula jaguana* preferiram águas um pouco mais frias (12 a 26°C). Com relação às larvas de *Engraulis anchoita*, NAKATANI (1982) verificou que elas podem ser encontradas dentro do limite de variação de 16 a 29°C. Em águas costeiras, MATSUURA (1982) verificou que as larvas de *Katsuwonus pelamis* preferem águas com intervalos de temperatura entre 25,3 e 26,7°C.

No presente estudo, os limites de variação de temperatura para ocorrência de larvas de *H. edentatus* foram de 19,5 a 33,5°C, com média em 27,98°C. Para *P. squamosissimus*, os limites foram praticamente os mesmos, variando de 19,5 a 32,5°C. Entretanto, evidenciou-se uma preferência por temperaturas mais elevadas, com a média em 29,51°C. As larvas de *C. jennynsii*, foram encontradas em temperaturas mais elevadas, do que as outras duas espécies, com limites variando de 23,5 a 33,5°C, com média em 30,18°C.

Esta preferência por temperatura diferenciada evidencia uma tática reprodutiva, que permite à espécie uma maior capacidade de sobrevivência das larvas. Segundo NIKOLSKY (1963), a temperatura determina a taxa dos processos metabólicos no peixe, sendo que sua variação sempre age como estímulo natural, principalmente determinando o início da desova, a migração, e o comportamento dos peixes. Por outro lado, BOREMAN (1983), estudando a abundância de ovos e larvas de *Morone saxtilis* no rio Hudson (EUA), verificou que uma queda súbita da temperatura da água provoca uma grande mortalidade de larvas recém eclodidas.

Em relação ao oxigênio dissolvido, DORN (1983) relatou que nos lagos

da Amazônia, as variações bruscas e repentinas das concentrações de oxigênio, provocam o fenômeno de "Aiu", que é a concentração de peixes na superfície do lago em busca de oxigênio. Durante o "Aiu", até mesmo *Potamotrygon* (raia de água doce) nada para a superfície e ventila suas brânquias com água da camada mais superficial, contendo maior concentração de oxigênio. Segundo SANTOS (1979), o mapará também sofreu grande mortalidade entre os meses de maio a junho, na região do alto Janauacá, devido a esse fenômeno.

Por outro lado, ESTEVES (1988) e WETZEL (1981) afirmaram que a queda nos valores de oxigênio dissolvido pode estar associada a uma maior concentração de matéria orgânica transportada para dentro do corpo de água e, também, à elevação da temperatura. Portanto, a queda acentuada de oxigênio dissolvido pode estar associada ao "bloom" de algas, observado durante o período, em vários trechos do reservatório de Itaipu.

Neste estudo, os limites de variação do oxigênio dissolvido para ocorrência de larvas de *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii* foram praticamente os mesmos, 3,5 a 13,5 mg/l. No entanto, as maiores abundâncias de *H. edentatus* foram encontradas em concentrações médias de 9,61 mg/l. O comportamento das larvas de *P. squamosissimus* foi diferente, sendo encontradas em baixa concentração de oxigênio dissolvido, com média de 7,66 mg/l. As maiores ocorrências de larvas de curvina ocorreram com a queda acentuada do oxigênio dissolvido, em janeiro e fevereiro/89. Para *C. jenynsii*, as maiores densidades foram encontradas em concentrações um pouco mais elevadas, com média de 8,06 mg/l.

JOHANSEN & KROG (1914) apud LAEVASTU & HAYES (1981) verificaram que a deficiência de oxigênio na água tem como principal papel retardar o desenvolvimento dos ovos de linguado no mar. Assim, as condições de baixa concentração de oxigênio proporcionam um habitat com característica bastante adversa para a fauna aquática. Para JUNK & FURCH (1984), duas vantagens

básicas podem ser apontadas em função desta condição: a redução da competição interespecífica, notadamente por alimento, e a redução do número de predadores.

Em relação ao pH, ESTEVES (1988) afirmou existir uma estreita interdependência entre as comunidades vegetais, animais e o meio aquático. Relatou ainda outros fatores que podem interferir no pH dos ecossistemas aquáticos continentais, como por exemplo as chuvas, que são normalmente ácidas (pH 5 - 6). Por outro lado, DAJOZ (1983) verificou que os peixes suportam pH compreendido entre 5 e 9. Nas salinas do Mato Grosso do Sul, MOURÃO *et al.* (no prelo) encontraram valores de pH de até 10,1, não sendo constatada nenhuma espécie de peixe, ao contrário das outras "baías" (lagos de água doce, com pH médio de 6,0), localizadas na mesma fazenda, onde foram encontradas 53 espécies.

A redução do pH do meio provoca reações adversas para diferentes espécies de peixes. Em geral, os efeitos mais comuns são a redução da taxa de crescimento, má formação do esqueleto, alteração na reprodução e, considerando as faixas etárias, os ovos e os alevinos são mais afetados do que os adultos (ESTEVES, 1988). Por esses motivos, podem ocorrer mudanças na estrutura etária das populações de peixes, predominando os indivíduos adultos, menos sensíveis à acidez do meio, em relação aos jovens, que se tornam escassos.

No reservatório de Itaipu, os limites de variação de pH para larvas de *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii* foram os mesmos, de 6,25 a 9,25. As larvas das três espécies foram encontradas em ambientes praticamente com as mesmas características. Para as larvas de *H. edentatus*, o valor médio de pH foi de 7,68. As larvas de *P. squamosissimus* foram encontradas em pH médio de 7,86. As maiores ocorrências de larvas foram precedidas por uma queda dos valores de pH, e a grande captura se deu na elevação subsequente. Isto sugere que a variação de pH parece agir como estímulo para a efetivação da desova. Com relação às larvas de *C. jenynsii*, estas também foram encontradas em pH médio de 7,63.

Além dos problemas inerentes aos aspectos ecológicos, vários outros fatores devem ser considerados em condições de valores baixos de pH. LEIVESTAD (1982) apud ESTEVES (1988) observou perdas de íons sódio e cloreto do organismo dos peixes, ocorrendo, conseqüentemente, aumento da permeabilidade do epitélio branquial. HAINES (1981), também constatou acidose (acidificação) do sangue em peixes submetidos a baixos valores de pH. O mesmo fenômeno da acidose foi observado nas células, tendo sido observado aumento da pressão arterial, com redução do volume plasmático e finalmente a morte do animal.

Segundo ESTEVES (1988), a condutividade elétrica da água constituiu uma das variáveis mais importantes, visto que pode fornecer informações tanto a respeito do metabolismo do ecossistema aquático, como sobre fenômenos importantes que ocorrem na sua bacia de drenagem. No entanto, o mesmo autor afirma que os valores de condutividade elétrica, em regiões tropicais, estão mais relacionados com as características geoquímicas e com as condições pluviométricas, do que com o estado trófico.

Para a região estudada, os limites de variação de condutividade elétrica para as larvas de *H. edentatus* e *P. squamosissimus* foram os mesmos, de 35,0 a 105,0 $\mu\text{S/cm}$. No entanto, as larvas de *H. edentatus* apresentaram maior ocorrência em condutividade elétrica média de 61,09 $\mu\text{S/cm}$, e as larvas de *P. squamosissimus* foram encontradas em valores médios de 62,43 $\mu\text{S/cm}$. A maior densidade de larvas de curvina foi precedida por uma acentuada elevação da condutividade elétrica. Apesar da ausência de informações sobre a relação entre a desova de peixes e a condutividade elétrica, os dados mostram evidências de que esta variável ambiental (a queda nos seus valores) parece agir, também, como estímulo para a desova. Para as larvas de *C. jenynsii*, os limites de variação de condutividade elétrica foram menores, variando de 35,0 a 85,0 $\mu\text{S/cm}$, com média de 59,83 $\mu\text{S/cm}$.

6.9.-Recrutamento larvário de peixes no reservatório de Itaipu.

A reprodução em peixes é um processo fisiológico cíclico, em que os padrões de periodicidade mantêm uma relação com as condições ambientais a que estão expostas, no sentido de que as larvas tenham as maiores chances de sobrevivência, com o suprimento alimentar adequado, em época e local favoráveis. Assim, segundo KATSURAGAWA (1990), pelo padrão da amostra, tais como a distribuição de frequência de comprimento e número de larvas coletadas, pode-se ter uma idéia da intensidade, localização e da época preferencial de desova.

O recrutamento, normalmente, ocorre com mais intensidade durante uma certa época do ano, com a entrada de jovens de uma determinada faixa de comprimento na população (RICKER, 1975 e NARAHARA, 1983). Assim, o aparecimento de larvas de várias espécies no reservatório de Itaipu, durante os meses de primavera e verão, concorda com a sazonalidade reprodutiva verificada entre as espécies.

Por outro lado, SALE (1982) apud KREBS (1986), utiliza o termo recrutamento larvário, para definir a entrada de larvas de peixes procedentes do plâncton na população natural. Assim, de acordo com os resultados do presente estudo, o recrutamento larvário do *H. edentatus* ocorre nas classes de 4,5 a 5,5mm de comprimento. No período de março/88 a junho/88, as maiores frequências de ocorrências foram observadas nas subáreas de São José do Itavó, Santa Helena e Vila Celeste. No período seguinte (setembro/88 a abril/89), verificou-se uma alteração nas subáreas de maior concentração de larvas, sendo as maiores frequências observadas em Santa Helena, São Miguel do Iguaçu e Entre Rios. No período subsequente (setembro/89 a abril/90), observamos novamente alteração nestas subáreas, sendo as maiores densidades observadas em São Miguel do Iguaçu,

Santa Terezinha de Itaipu e Santa Helena.

Para *P. squamosissimus*, o recrutamento larvário ocorreu nas classes de 5,5 a 6,5mm de comprimento. No período de março a agosto/88, as maiores densidades foram observadas nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Entre Rios e Santa Helena. No período seguinte (novembro/88 a junho/89), foi verificada uma mudança nas subáreas de recrutamento larvário, sendo as maiores freqüências observadas em Santa Terezinha do Itaipu, São José do Itavó e São Miguel do Iguaçu. No terceiro período analisado (outubro/89 a abril/90), ocorreram novamente alterações nestas subáreas, sendo as maiores freqüências observadas em Santa Terezinha do Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Pato Bragado.

Para *C. jenynsii*, o recrutamento larvário ocorre na classe de 4,5mm de comprimento. No primeiro ciclo analisado (março a agosto/88), as maiores freqüências de ocorrências foram verificadas nas subáreas de Entre Rios, Santa Terezinha do Itaipu e Santa Helena. No segundo período (janeiro a maio/89), foi verificada mudança nas subáreas de recrutamento larvário, sendo que as maiores freqüências foram observadas em Pato Bragado, Entre Rios e Santa Helena. No terceiro período (dezembro/89 a abril/90), ocorreram novamente alterações nestas subáreas, com maiores freqüências observadas em Santa Terezinha do Itaipu, Santa Helena e Pato Bragado.

Durante o período estudado, não foi observada nenhuma subárea que apresentasse um padrão constante de recrutamento larvário. Portanto, os resultados obtidos até o momento sugerem que as três espécies analisadas sejam recrutadas em todo o corpo do reservatório, principalmente nas subáreas localizadas entre Pato Bragado e São Miguel do Iguaçu.

6.10.-Coexistência espacial e coeficiente de afinidade das larvas mais abundantes.

WEISS (1981), estudando as larvas de peixes do estuário da lagoa dos Patos-RS, verificou que a coexistência de larvas de diferentes espécies pode ser consequência de sua afinidade por determinados ambientes. Nos estudos realizados no reservatório de Itaipu, também foi observado que todas as espécies compartilham em mais de 50 % das estações, apresentando uma elevada constância entre as larvas de *H. edentatus* e *P. squamosissimus* (65,6%); *H. edentatus* e *C. jenynsii* (73,7%); e *C. jenynsii* e *P. squamosissimus* (74,5%), determinando assim, sua alta coexistência espacial. Estes valores estariam indicando característica de comportamento similares entre as espécies, semelhante ao encontrado no estuário da lagoa dos Patos.

Os coeficientes de FAGER (1963) e LONGHURST (1964) foram utilizados para saber se a alta coexistência observada entre as espécies está associada à sua afinidade por determinados ambientes e à época reprodutiva. Nos resultados observados entre *H. edentatus* e *C. jenynsii*, foram verificados altos valores de coeficiente em 4 das 11 campanhas, entre *P. squamosissimus* e *C. jenynsii*, em 6 das 11 campanhas, e entre *P. squamosissimus* e *H. edentatus* também foram verificadas afinidades em 5 das 14 campanhas, todas durante o período de desova. O coeficiente elevado entre estas espécies indica preferência pelo mesmo tipo de ambiente durante a fase planctônica das larvas, pois as três espécies são planctófagas durante as fases larvais. Resultados semelhantes foram observados por WEISS (1981) no estuário da lagoa dos Patos, entre *Brevoortia pectinata* e *Lycengraulis grossidens*, onde as duas espécies da Subordem Clupeoidei apresentam período larval planctônico prolongado e são filtradoras de plâncton.

6.11 -Comportamento de desova no reservatório de Itaipu

Apesar de pequena densidade de ovos planctônicos coletados no reservatório de Itaipu em relação às larvas, este não é um dado indicativo de que as espécies não desovem neste ambiente. Contudo, estas informações reforçam a idéia de que a maioria dos peixes de água doce apresenta ovos aderentes, que se fixam em diferentes substratos, e/ou que os peixes depositam ovos pelágicos em ambientes lóticos.

SUZUKI (1992), estudando aspectos reprodutivos dos peixes no reservatório de Itaipu, verificou que os ovócitos de *H. edentatus* são extruídos imersos em material mucoso e hialino, e isto poderiam estar relacionados aos diferentes graus de adesividade e/ou proteção dos ovos após a extrusão, não evidenciando assim nenhum cuidado parental. Por outro lado, ANNIBAL (1983) e FONTENELE & PEIXOTO (1978) verificaram que a desova do *P. squamosissimus* ocorre em águas rasas e costeiras, sendo os ovos pelágicos de pequeno diâmetro.

A figura 150 mostra um esquema simplificado do comportamento de desova das três espécies estudadas, no reservatório de Itaipu. O gráfico apresenta os meses de maiores ocorrências, os picos de maiores densidades de larvas por período e caracteriza a sucessão entre as espécies. Caracteriza a preferência de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, de cada espécie. Mostra o comportamento de desova do mapará (*H. edentatus*), e o comportamento de migração diária das larvas (*H. edentatus* e *P. squamosissimus*). Mostra o aporte de larvas dos tributários (áreas de desovas) para o reservatório (*P. squamosissimus* e *C. jenynsii*), e o tempo de vida planctônica do linguado (*C. jenynsii*), com o deslocamento para o fundo a medida que ocorre o processo de metamorfose.

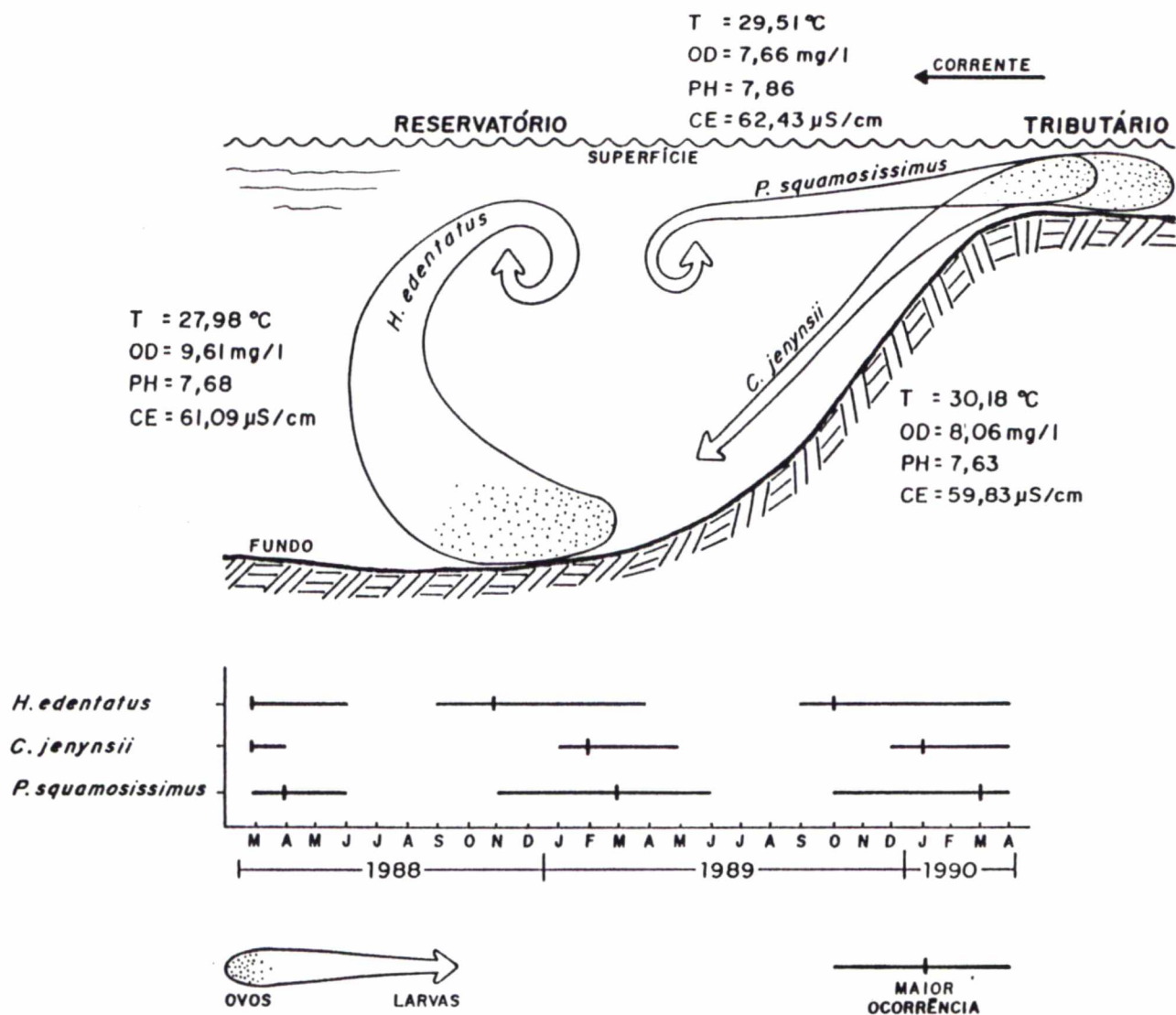


Figura 150. Comportamento dos ovos (sombreado) e larvas (branca) de peixes no reservatório de Itaipu.

6.12.-Ciclo Reprodutivo.

Segundo NIKOLSKY (1963), a reprodução permite fornecer o reabastecimento que garante a manutenção das espécies e sua abundância. O tamanho e a qualidade deste reabastecimento são determinados pela qualidade e abundância da população desovante e pelas condições de desenvolvimento dos ovos

e larvas.

O desenvolvimento dos ovários destas espécies segue o padrão cisto ovariano, terminando em ovidutos que se abrem na papila urogenital (HOAR, 1969). SUZUKI (1992), estudando os peixes do reservatório de Itaipu, verificou que o folículo ovariano pode trazer importantes informações sobre estratégia reprodutiva, e suas ornamentações, quando presentes, refletem informações acerca do comportamento do ovo no ambiente. O ciclo de vida dos peixes, entretanto, pode variar em populações distintas de uma mesma espécie, tornando-se evidente a necessidade de se conhecer a dinâmica reprodutiva de cada população (VAZZOLER, 1971).

Para SANTOS *et al.* (1984), *H. marginatus*, no rio Tocantins, desova uma vez por ano, por ocasião das subidas da água, e os cardumes não ultrapassam as cachoeiras de Tucuruí. É o peixe mais capturado na região, representando 30% do total. Por outro lado, CARVALHO (1980a) verificou que a desova de *H. edentatus* na Amazônia ocorreu quando as águas tendiam a atingir seu nível mais elevado, e o início da maturação gonadal também coincidiu com o início da elevação do nível das águas. Para ARAÚJO-LIMA (1984), a velocidade da subida do rio é também o principal disparador das desovas, assim, as larvas cresceriam e, quando a necessidade de alimentos aumentasse, a oferta também já teria aumentado. LOWE-McCONNEL (1975) afirma que a pressão da seleção direciona para um aproveitamento máximo da enchente. Resultado semelhante foi encontrado por BENEDITO (1989), para os maparás do reservatório de Itaipu.

Segundo BENEDITO (1989), a presença de mais dois lotes de ovócitos de diâmetros distintos nos ovários de *H. edentatus*, durante todo o ciclo reprodutivo, sugere que a desova seja sucessiva (desova parcelada), ocorrendo em um período prolongado. CARVALHO (1980b), estudando a desova do mapará na Amazônia, estimou a fecundidade absoluta média em 96.923 óvulos, e a desova ocorre no

período compreendido entre fevereiro e abril, antes que as águas atinjam seus níveis mais elevados. No reservatório de Itaipu segundo FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987, a fecundidade de *H. edentatus* foi estimada em 83.000 ovócitos, e a desova foi verificada entre outubro e fevereiro, com maior intensidade nos meses de novembro e janeiro (FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990b).

Nossos estudos, baseados na pesca comercial, indicam que os adultos de *H. edentatus* com gônadas em fase de reprodução, ocorreram de outubro a janeiro, com as maiores freqüências em outubro e novembro. Estes indivíduos foram registrados nas subáreas de Entre Rios, Santa Helena e Vila Celeste, coincidindo com as informações obtidas da distribuição mensal das larvas.

Segundo NOMURA (1984), a curvina em geral desova continuamente. Entretanto, MOTA *et al.* (1984), estudando a população dessa espécie na represa de Bariri-SP, verificaram que apresenta reprodução descontínua e periódica, com desova na primavera. No reservatório de Promissão-SP, segundo CRUZ *et al.* (1990), a curvina desova nos meses de dezembro e janeiro (primavera/verão). Fatos semelhantes foram encontrados por SILVA & MENEZES (1950), no rio Parnaíba, BRAGA (1990), na bacia do rio Amazonas, e LOUBENS & AQUIM (1986), no rio Mamoré, na Bolívia.

No reservatório de Itaipu, foi constatada a sazonalidade na reprodução, com período reprodutivo restrito aos meses de dezembro a fevereiro (FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL, 1987 e FUEM/ITAIPU BINACIONAL, 1990a). AGOSTINHO *et al.* (no prelo) também verificaram que durante a primavera, ocorre a maturação gonadal e o início da reprodução, enquanto que no verão se verifica a conclusão do período reprodutivo. Estas informações coincidem com os resultados aqui apresentados, que também mostram os adultos de *P. squamosissimus* com gônadas em fase de reprodução na primavera e verão, entre os meses de outubro a maio, com as maiores freqüências em dezembro e fevereiro.

Estas foram registrados nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Santa Helena.

Na área estudada, não há muitas informações sobre o comércio dos linguados, provavelmente, em função da inadequada arte de pesca empregada para a espécie. Entretanto, os resultados da pesca mostram que os indivíduos adultos de *C. jenynsii*, com gônadas em reprodução, ocorreram com mais frequência em dezembro, janeiro e fevereiro, nas subáreas de Arroio Guaçu e São Miguel do Iguaçu. É importante salientar que estas ocorrências coincidiram com as maiores frequências de larvas registradas durante o período de desova.

7.-CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com o estudo do ictioplâncton, e dos exemplares capturados na pesca comercial no reservatório de Itaipu, durante o período de março de 1988 a abril de 1990, permitiram as seguintes conclusões:

01. A ictiofauna planctônica identificada com base no desenvolvimento morfológico das larvas, foi constituída por *Hypophthalmus edentatus*, (SPIX, 1829); *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) e *Catathyridium jenynsii*.(GÜNTHER, 1862).
02. A larva de *H. edentatus* é definida como a de um típico Siluriformes, ou seja, apresenta cabeça de tamanho moderado a pequeno, corpo alongado, olhos pequenos, pouca pigmentação, barbilhões mandibulares e miômeros variando de 53 a 55.
03. A larva de *P. squamosissimus* é um exemplo típico dos Perciformes, apresenta cabeça de tamanho moderado, até 6,0 mm, e grande após este comprimento, corpo com altura moderada, olhos de tamanho pequeno a moderado e boca grande, com presença de dentes caniniformes.
04. A larva de *C. jenynsii* apresenta características típicas de Pleuronectiformes, mostrando, na fase de flexão, os olhos com diâmetro pequeno a moderado, simétricos em relação à cabeça, corpo com altura moderada a alta, cabeça de tamanho moderado a grande e nadadeiras peitorais presentes. Após a fase de pós-flexão, sofre um processo de metamorfose, com o corpo se tornando fortemente comprimido e alto; a cabeça é grande, os olhos são pequenos migrando para o lado direito da cabeça, a boca está enviesando-se e as nadadeiras anal e dorsal circundam o corpo, que é revestido por escamas ctenóides.
05. O desenvolvimento morfométrico nas larvas das três espécies estudadas foi, de

uma forma geral, bem semelhante em relação à proporcionalidade no incremento entre as diversas partes do corpo.

06. As larvas de *H. edentatus* foram as mais abundantes, representando 47,77% do total, seguidas de *P. squamosissimus* (2,67 %) e *C. jenynsii* (1,35 %). As duas primeiras espécies ocorreram em 19 e 20 das 26 campanhas realizadas, e a terceira em apenas 12.
07. A distribuição mensal das larvas mostrou variações sazonais. As larvas de *H. edentatus*, cujos adultos apresentam um período de desova bem amplo, ocorrem entre setembro e abril, com pico em outubro e novembro; as larvas de *P. squamosissimus*, espécie que também apresentou um período de desova bastante amplo, foram registradas entre novembro e junho, com pico em março e abril; larvas de *C. jenynsii* ocorreram entre dezembro e março, com pico de abundância em janeiro e fevereiro.
08. Larvas das três espécies foram registradas em quase todo o reservatório. As larvas de *H. edentatus* foram capturadas em todas as subáreas, com maiores frequências em Santa Helena e São Miguel do Iguaçu; larvas de *P. squamosissimus* também ocorreram em todas as subáreas, com maiores frequências em São Miguel do Iguaçu, Pato Bragado e Entre Rios; as larvas de *C. jenynsii*, estiveram presentes em todas as áreas, com exceção de Guaíra, São João e Oliveira Castro, com maiores frequências em Arroio Guaçu e Pato Bragado.
09. A maior densidade de larvas das três espécies nas capturas noturnas indicam, que durante o dia, elas migram em direção ao fundo, vindo à superfície à noite.
10. *H. edentatus* completa todo o seu ciclo de vida no reservatório de Itaipu, parecendo, no entanto, realizar migrações tróficas e reprodutivas entre as subáreas.

11. *P. squamosissimus* e *C. jenynsii* apresentam o ciclo de vida semelhantes entre si; os adultos desovam nos tributários, e as larvas são transportadas para o reservatório onde completam o seu desenvolvimento. A metamorfose precoce do linguado, passando a habitar o fundo, deve reduzir a competição interespecífica.
12. Verificou-se durante o período de desova uma sucessão na abundância das espécies, fato que deve também minimizar a competição interespecífica. A primeira a desovar é *H. edentatus*, uma espécie planctófaga, seguida de *C. jenynsii*, uma espécie bentófaga, e por último *P. squamosissimus*, uma espécie ictiófaga.
13. Os limites de variações de temperatura da água para ocorrência de larvas de *H. edentatus* foram de 19,5 a 33,5 °C, a maior abundância ocorreu na média de 27,98 °C; para *P. squamosissimus*, foram de 19,5 a 32,5 °C, na média de 29,51 °C; para *C. jenynsii*, foram de 23,5 a 33,5 °C, na média em 30,18 °C.
14. Os limites de variações do oxigênio dissolvido na água para ocorrência das três espécies de larvas foram os mesmos, de 3,5 a 13,5 mg/l. Entretanto, *H. edentatus* ocorreu em maior abundância na média de 9,61 mg/l; *P. squamosissimus*, na média de 7,66 mg/l; e *C. jenynsii*, na média de 8,06 mg/l.
15. Os limites de variações do pH da água para ocorrência das três espécies de larvas foram os mesmos, de 6,25 a 9,25. Entretanto, *H. edentatus* ocorreu em maior abundância na média de 7,86; *P. squamosissimus*, na média de 7,86; e *C. jenynsii*, na média de 7,63.
16. Os limites de variações da condutividade elétrica da água para ocorrência de larvas de *H. edentatus* foram de 35,00 a 105,00 µS/cm, a maior abundância ocorreu na média de 61,09 µS/cm; para *P. squamosissimus*, foram de 35,00 a 105,00 µS/cm, na média de 62,43 µS/cm; para *C. jenynsii*, foram de 35,00 a 85,00 µS/cm, na média de 59,83 µS/cm.

17. O recrutamento larvário de *H. edentatus* ocorre nas classes de 4,5 a 5,5 mm de comprimento; para *P. squamosissimus* nas classes de 5,5 a 6,5 mm de comprimento e para *C. jenynsii* na classe de 4,5 mm de comprimento.
18. A elevada constância entre as larvas de *H. edentatus*, *P. squamosissimus* e *C. jenynsii* indica uma alta coexistência espacial, com características de comportamento similares entre as espécies.
19. Verificou-se que o coeficiente de afinidade elevado entre as espécies, indica preferências pelo mesmo tipo de ambiente durante a fase planctônica das larvas.
20. Os indivíduos adultos de *H. edentatus*, em reprodução, ocorrem de outubro a janeiro, com maior frequência em outubro e novembro; para *P. squamosissimus* ocorrem de outubro a maio, com maior frequência em dezembro e fevereiro; para *C. jenynsii* ocorrem de dezembro a fevereiro.
21. Os indivíduos adultos de *H. edentatus*, com gônadas em fase de reprodução, foram capturados com maior frequência nas subáreas de Entre Rios, Santa Helena e Vila Celeste; para *P. squamosissimus* foram nas subáreas de São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Santa Helena; e para *C. jenynsii* foram nas subáreas de Arroio Guaçu e São Miguel do Iguaçu.

8.-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. Manejos de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A., BENEDITO-CECÍLIO, E. (eds.). **Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil (Documento do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia)**: Maringá: UEM, 1992. p. 106-121.
- AGOSTINHO, A. A. Considerações a cerca de pesquisa, monitoramento e manejo da fauna aquática e empreendimentos hidrelétricos In: SEMINÁRIO SOBRE FAUNA AQUÁTICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. Caderno 1 - Fundamento, Rio de Janeiro, COMASE/ELETROBRÁS, 1994, 55 p
- AGOSTINHO, A. A., BORGHETTI, J. R., DOMANICZKY, C. M., NOGUEIRA, S. V. G., OKADA, E. K. Produção pesqueira e situação da pesca no reservatório de Itaipu. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GRANDES BARRAGENS, 18, 1989, Foz do Iguaçu. *Anais...Foz do Iguaçu*: Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, 1989. p. 1059-1075.
- AGOSTINHO, A. A., JULIO JR, H. F., PETRERE JR, M. Itaipu Reservoir (Brazil): Impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I. G. (ed.). **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 1994, p.171-184
- AGOSTINHO, A. A., NARAHARA, M. Y., GODINHO, H. M. Morfologia dos ovários de *Plecotomus commersonii* (Valenciennes, 1840) Osteichthyes - Loricariidae: Desenvolvimento dos ovócitos e escala de maturidade. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 42, n. 1, p. 71-77, 1982.
- AGOSTINHO, A. A., VAZZOLER, A. E. A. de M., GOMES, L. C., OKADA, E. K. Estratification espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fase del ciclo de vida, en la planície de inundacion del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. *Rev. Hidrob. Trop.*, v. 26, n. 1, p. 79-90, 1993.

- AGOSTINHO, A. A., OKADA, E. K., GOMES, L. C. Composição e rendimento específico da pesca comercial no reservatório de Itaipu. In: AGOSTINHO, A. A., OKADA, E. K. Pesca e biologia pesqueira no reservatório de Itaipu. Editora da Universidade Estadual de Maringá (no prelo).
- AHLSTROM, E. H. Review-Development of fishes of the Chesapeake Bay region, on atlas of egg, larval, and juvenile stages, part I. *Copeia*, n. 3, p. 648-651, 1968.
- AHLSTROM, E. H., BALL, O. P. Description of eggs and larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larvae in 1950 and 1951. *Fish. Bull.*, U.S., v. 56, p. 209-245. 1954.
- AHLSTROM, E. H., MOSER, H. G. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, v. 40, n. 3, p. 379-398, 1976.
- AHLSTROM, E. H., BUTLER, J. L., SUMIDA, B. Y. Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations of five of these from the north-west Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, v. 26, n. 3, p. 285-402. 1976.
- ANNIBAL, S. R. P. Avaliação bio-ecológica e pesqueira das pescadas (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel 1840 e *Plagioscion montei*, Soares 1978) no sistema lago Rei, ilha do Careiro-AM, Brasil. Manaus: INPA/FUA, 1983. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Fundação Universidade do Amazonas, 1983.
- APRIETO, V. L. Early development of five carangid fishes of the Gulf of Mexico and the South coast of the United States. *Fish. Bull.*, v. 72, n. 2, p. 415-443, 1974.

- ARAGÃO, L. P. Desenvolvimento embrionário e larval, alimentação e reprodução de arauanã, *Osteoglossum bicirrhosum* (Vandelli 1829), do lago Janaucá-Amazonas, Brasil. Manaus: INPA/FUA, 1981. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade do Amazonas, 1981.
- ARANCÍBIA, A. S. Observaciones sobre el desarrollo del huevo y estadios larvários de lenguado *Paralichthys microps* (Gunther, 1881). *Rev. Lat. Acui.*, n. 35, p. 18-25, 1988.
- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. Distribuição espacial e temporal de larvas de characiformes em um setor do rio Solimões/Amazonas, próximo a Manaus, AM. Manaus: INPA/FUA, 1984. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade do Amazonas, 1984.
- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. V. Desenvolvimento larval do jaraqui-escama grossa, *Semaprochilodus insignis* (Characiformes, Pisces) da Amazônia Central. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 45, n. 4, p. 423-431, 1985.
- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. A larva da branquinha comum, *Potamorhina latior* (Curimatidae, Pisces) da Amazônia Central. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 51, n. 1, p. 45-56, 1991.
- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M., DONALD, E. Número de vértebras de characiformes do rio Amazonas e seu uso na identificação de larvas do grupo. *Acta Amazon.*, v. 18, n. 1-2, p. 351-358, 1988.
- ARAUJO-LIMA, C. A. R. M., HARDY, E. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. VIII A alimentação dos alevinos do jaraqui, *Semaprochilodus insignis*. *Amazoniana*, v. 10, n. 2, p. 127-136, 1987.
- BARBIERI, M. C., BARBIERI, G. Reprodução de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa do Lobo (SP). Morfologia e histologia de ovário. Variação sazonal (Teleostei, Gymnotidae). *Rev. Brasil. Biol.*, v. 45, n. 1-2, p. 3-12, 1985.

- BASILE MARTINS, M. A., YAMANAKA, N., JACOBSEN O., ISHIKAWA, C. M. Observações sobre a alimentação e a sobrevivência de larvas de pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (= *Colossoma mitrei*, Berg, 1895). *B. Inst. Pesca*, v. 14, n. único, p. 63-68, 1987.
- BENEDITO, E. Estrutura da população, reprodução e seletividade amostral de *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes) no reservatório de Itaipu-PR. Curitiba, UFPr, 1989. 237 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) -Universidade Federal do Paraná, 1989.
- BENEDITO-CECÍLIO, E., AGOSTINHO, A. A. Biologia reprodutiva de *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes) no reservatório de Itaipu-PR. I. Estruturas dos testículos e escala de maturidade. *Rev. UNIMAR*, Maringá, v. 13, n. 2, p. 195-209, 1991a.
- BENEDITO-CECÍLIO, E., AGOSTINHO, A. A. Biologia reprodutiva de *Hypophthalmus edentatus* (SPIX, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes) no reservatório de Itaipu-PR. II. Estrutura dos ovários e escala de maturidade. *Rev. UNIMAR*, Maringá, v. 13, n. 2, p. 211-227, 1991b.
- BITTENCOURT, A. V. L., SANCHES, W. Contribuição ao estudo do transporte de sólidos dissolvidos em bacias tributárias do sistema do reservatório de Itaipu. In: SEMINÁRIO DA ITAIPU BINACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 2, 1987, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, Brasil, 1987. p. 207-220.
- BOREMAN, J. Simulations of striped Bass egg and larva development based on temperature. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 112, p. 286-292, 1983.
- BRAGA, F. M. de S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estado do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.

- BRUNKOW, R. F., ANDRADE, R. F., XAVIER, C. F. Processo de estratificação térmica e de oxigênio dissolvido no reservatório de Itaipu, Paraná. In: SEMINÁRIO DA ITAIPU BINACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 2, 1987, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, Brasil. 1987. p. 187-196.
- BURCH, O. S., MARGULIES, D., CLARK, B. F., FINI, G. R., HUFF, B. L. Temporal and spatial distribution patterns of ichthyoplankton: Ohio river ecological program 1976-1978. *Rapp. P.-v Réun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.*, v. 178, p. 163-165, 1981.
- CARAMASCHI, E. P., GODINHO, H. M., FORESTI, F. Reprodução de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Teleostei, Erythrinidae) na represa do rio Pardo (Botucatu, SP). I. Histologia e escala de maturação do ovário. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 42, n. 3, p. 634-640, 1982.
- CARVALHO, F. M. Alimentação do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). *Acta Amazon.*, v. 10, n. 3, p. 545-555, 1980a.
- CARVALHO, F. M. Composição química e reprodução do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho. Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). *Acta Amazon.*, v. 10, n. 2, p. 379-389, 1980b.
- CARVALHO, J. L., MERONA, B. Estudos sobre dois peixes migratórios do baixo Tocantins, antes do fechamento da barragem de Tucuruí. *Amazoniana*, v. 9, n. 4, p. 595-607, 1986.
- CHACON, J. de O. Embryonic and early larval stages of "cangati catfish", *Trachycorystes galeatus*, Linnaeus, 1756, at the amanari fish culture station, Maranguape, Ceará, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 35, n. 4, p. 737-744, 1975.
- CHACON, J. de O., SILVA, J. W. B. Alimentação da pescada do piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). *B. Cear. Agr.*, n. 12, p. 41-44, 1971.

- CIECHOMSKI, J. D. de, WEISS, G. Desove y desarrollo embrionario y larval del besugo *Pagrus pagrus* (Linne) en el mar Argentino (Pisces, Sparidae). *PHYSIS*, v. 32, n. 85, p. 481-487, 1973.
- CORBETT, B., POWLES, P. M. Spawning and early-life ecological phase of the White Sucker in Jack Lake, Ontário. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 112, p. 308-313, 1983.
- CRUZ, J. A., MOREIRA, J. A., VERANI, J. R., GIRARDI, L., TORLONI, C. E. **C. Levantamento da ictiofauna e aspectos da dinâmica de populações de algumas espécies do reservatório de Promissão, SP. (1ª etapa).** São Paulo: CESP/UFSCar, 1990. 78 p.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral.** Petrópolis: Vozes, 4ª. Edição, 1983. 471 p.
- DINGERKUS, G., UHLER, L. D. Enzyme clearing of alcian blue stained small vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Tech.*, v. 52, n. 4, p. 229-232, 1977.
- DORN, E. Über die atmungsorgane einiger luftatmender Amazonasfische. *Amazoniana*, v. 7, p. 375-395, 1983.
- DOURADO, O. F. A seletividade do galão ("gill net") para a pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel), no açude público Arrojado Lisboa" (Quixadá, Ceará, Brasil). Fortaleza, *B. téc. DNOCS*, v. 34, n. 1, p. 67-73, 1976.
- DOURADO, O. F. *Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS.* Fortaleza: Convênio SUDENE/DNOCS. 1981. p. 27-28.
- DUNN, J. R. The utility of development osteology in taxonomic and systematic studies of teleost larvae: a review. *NOAA, Tech. Rep. NMFS Circ.*, n. 450, p. 1-19, 1983.
- DURAND, J. R., LOUBENS, G. Development embryonnaire et larvaire D' *Alestes baremoze*. *Cah. O.R.S.T.O.N., sér. Hydrobiol*, v. 5, p. 137-145, 1971.

- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988. 575 p.
- FABER, D. J., GADD, S. Several drawing techniques to illustrate larval fishes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 112, p. 349-351, 1983.
- FACETTI, J. F. Embalse de Itaipu: estudos limnológicos en la margen derecha. In: SEMINÁRIO DA ITAIPU BINACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 2, 1987, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 1987. p. 153-168.
- FAGER, E. W. **Comunities of organisms.** *Nueva York*, v. 2, p. 415-437, 1963.
- FARRIS, D. A. Abundance and distribution of eggs and larvae and survival of larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*). *Fish Bull.*, v. 61, n. 187, p. 247-279, 1961.
- FINK, S. V., FINK, W. L. Interrelationships of the ostariophysan Fishes (Teleostei). *Zool. J. Linn. Soc.*, v. 72, n. 4, p. 297-353, 1981.
- FONTENELE, O. Hábitos de desova do Pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier) (Pisces: Isospondyli, Arapaimidae), e evolução de sua larva. Fortaleza: DNOCS, *Col. Trab. Téc.*, v. 1, p. 5-18, 1982.
- FONTENELE, O., PEIXOTO, J. T. Análise dos resultados de introdução da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do Nordeste. Fortaleza: *B. Téc. DNOCS*, v. 36, p. 85-112, 1978.
- FOWLER, H. W. **Os peixes de água doce do Brasil.** São Paulo: Arq. Zool., v. 9, 399 p., 1954.
- FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL. **Ecologia de populações de peixes no reservatório de Itaipu nos primeiros anos de sua formação - 3ª. etapa (nov/83 a fev/85).** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá-Sup. Rec. Hidr. e Meio Amb., Itaipu Binacional, 1985. 736 p., 3 v.

FUEM-SUREHMA/ITAIPU BINACIONAL. **Relatório anual do projeto "Ictiofauna e Biologia Pesqueira" (mar/85 a fev/86).** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá- Sup. Rec. Hidr. e Meio Amb., Itaipu Binacional, 1987. 838 p., 2 v.

FUEM/FINEP. **Relatório final do projeto de pesquisa "Estudos limnológicos e ictiológicos na planície de inundação do rio Paraná nas imediações do município de Porto Rico-PR".** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá, Financ. Est. e Proj., 1989. 691 p., 3 v.

FUEM/ITAIPU BINACIONAL. **Relatório do projeto "Ictiofauna e Biologia Pesqueira" (mar/86 - fev/87).** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá, Itaipu Binacional, 1989. 478 p., 3 v.

FUEM/ITAIPU BINACIONAL. **Ecologia de populações de peixes no reservatório de Itaipu, nos primeiros anos de sua formação - 6ª etapa (mar/87-fev/88).** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá, Itaipu Binacional, 1990a. 391 p., 3v.

FUEM/ITAIPU BINACIONAL. **Ecologia de populações de peixes no reservatório de Itaipu, nos primeiros anos de sua formação - 7ª etapa (mar/88 - fev/89).** Maringá: Fund. Univ. Est. de Maringá, Itaipu Binacional, 1990b. 617 p., 4 v.

GALE, W. F., MOHR, H. W. Larval drift in a large river with a compararison of sampling methods. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 107, n. 1, p. 46-55, 1978.

GEISLER, R., KNOPPEL, H. A., SIOLI, H. The ecology of freshwater fishes in Amazonia present status and future tasks for research. *Anim. Res. Dev.*, v. 1, p. 102-119, 1975.

GODOY, M. P. Locais de desovas de peixes num trecho do rio Mogi Guassu, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 14, n. 4, p. 375-396, 1954.

- GODOY, M. P. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and transplantation of the curimatá (*Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881) of the Mogi Guassu River, São Paulo State, Brasil). *An. Acad. Brasil. Cienc.*, v. 31, n. 3, p. 447-477, 1959.
- GODOY, M. P. **Peixes do Brasil Sub-ordem Characoidei - Bacia do rio Mogi Guassu**. Piracicaba: Franciscana, 1975. 848 p.
- GODOY, M. P. **Peixes e pesca do rio Paraná: área do futuro reservatório de ilha Grande**. Florianópolis: ELETROSUL-Centrais Elétrica do Sul do Brasil S/A, 1986. 148 p.
- GODOY, M. P. **Peixes do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, Co-Edição ELETROSUL e FURB, 1987. 572 p.
- GOLTERMAN, H. L., CLYMO, R. S., CHONOTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater**. Oxford: Blackwell Scient. Publ. (IBP n. 8), 1978. 213 p.
- GOULDING, M. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus: CNPq/INPA, 1979. 172 p.
- GOULDING, M., CARVALHO, M. L. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): An important amazonian food fish. *Rev. bras. zool.*, v. 1, n. 2, p. 107-133, 1982.
- GOULDING, M., FERREIRA, E. J. G. Shrimp eating fishes and a case of prey-switching in Amazon rivers. *Rev. brasil. zool.*, v. 2., n. 3, p. 85-97, 1984.
- GRASER, L. F. Spatio-temporal distributions of clupeid larvae in Barkley Reservoir. In: HOYT, R. D. (ed.). **Proceeding of the third symposium on larval fish**. Bowling Green: Western Kentucky University, 1979. p. 120-138.

- HAHN, N. S. Alimentação e dinâmica da nutrição da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel,1840) (Pisces, Perciformes) e aspectos da estrutura trófica da ictiofauna acompanhante no rio Paraná. Rio Claro: UNESP 1991. 287 p. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade Estadual Paulista, 1991.
- HAINES, T. A. Acidic precipitation and its consequences for aquatic ecosystems: a review. *Trans Amer. Fish Soc.*, v. 110, p. 669-707, 1981.
- HEMPEL, G. On the importance of larval survival for the population dynamics of marine food fish. *CalCOFI Invest. Repor.*, v. 10, p. 13-23, 1963.
- HEMPEL, G. On the use of ichthyoplankton surveys. *FAO. Fish. tech. pap.*, v. 122, p. 1-2, 1973.
- HOAR, W. S. Reproduction. In: HOAR, W. S., RANDALL, D. J. (ed.). *Fish Physiology*. New York: Academic Press, v. 3, 1969. p. 1-72.
- HOUDE, E. D., FOURNEY, J. L. Effects of water currents on the distribution of the walleye larvae in Oneida lake, New York. *J. Fish. Res. Board. Can.*, v. 27, p. 445-56, 1970.
- HOWES, G. J. Problems in catfish anatomy and phylogeny exemplified by the neotropical Hypophthalmidae (Teleostei: Siluroidei). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, v. 45, n. 1, p. 1-39, 1983.
- HUTCHINSON, G. E. *A treatise on limnology. I Geography, physics and chemistry*. New York: John Wiley, 1957. 1015 p.
- IHERING, R. VON, A desova do "Ferreirinha" (Characidae, Anostomidae). *Rev. de Biologia e Hygiene*, v. 2, p. 205, 1931.
- ITAIPU/BINACIONAL. *Complementação do inventário ictiofaunístico*. São Paulo: CETESB, 1981. 89 p.

ITAIPU/BINACIONAL. *Relatório anual: Ictiofauna*. Foz do Iguaçu: COMAM, 1979. 70 p.

JUNK, W. J. Temporary fat storage, an adaptation of some fish species to the waterlevel fluctuations and related environmental changes of the Amazon river. *Amazoniana*, v. 9, n. 3, p. 315-351, 1985.

JUNK, W. J., FURCH, K. Physical and chemical properties of Amazonas waters and their relationship with the biota. In: PRANCE, G. T., LOVEJOY, T. E. (ed.). **Key environments: Amazonia**. New York: Pergamon Press, 1984.

JUNK, W. J., SOARES, F. M., CARVALHO, F. M. Distributions of fish species in a lake of the Amazon River Floodplain near Manaus (lago Camaleão), with special reference to extreme oxygen condition. *Amazoniana*, v. 7, p. 397-431, 1983.

KATSURAGAWA, M. **Estudos sobre a variabilidade de amostragem, distribuição e abundância de larvas de peixes da região sudeste do Brasil**. São Paulo, IO/USP, 1985, 107 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) -Universidade de São Paulo, 1985.

KATSURAGAWA, M. **Estudo sobre o desenvolvimento, a distribuição e a abundância de larvas de carangidae da costa sudeste do Brasil**. São Paulo, IO/USP, 1990, 155 p. Tese (Doutorado em Ciências) -Universidade de São Paulo, 1990.

KENDALL, A. W. JR., AHLSTROM, E. H., MOSER, H. G. Early life history stages of fishes and their characters. *Spec. Publ. Amer. Soc. Ichthyl. Herpetol.*, v. 1, p. 11-22, 1984.

KINDSCHI, G. A., HOYT, R. D., OVERMANN, G. J. Some aspects of the ecology of larval fishes in Rough River reservoir, Kentucky. In: HOYT, R. D. (ed.), *Proceeding of the third symposium on larval fish*, Western Kentucky University, Bowling Green, Kentucky, USA, 1979. p.139-166.

- KREBS, C. J. **Ecologia: Análisis Experimental de la Distribución y Abundancia**. Madrid: Piramide S.A., 1986. 782 p.
- KURTZ, F. W. **Desenvolvimento larval de quatro espécies de *Synphurus rafinesque*, 1810 (Osteichthyes, Cynoglossidae) e sua distribuição na costa sudeste/sul do Brasil (23ºS. - 29ºS.)**. Rio de Janeiro, 1992. 152 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Universidade Federal do Rio de Janeiro-Museo Nacional, 1992.
- LAEVASTU, T., HAYES, M. L. *Fisheries oceanography and ecology*. London: Fishing News Books Ltd., 1981. 199 p.
- LANSAC-TÔHA, F. A., LIMA, A. F., HAHN N. S., ANDRIAN, I. F. Composição da dieta alimentar de *Hypophthalmus edentatus* SPIX, 1829 (Pisces, Hypophthalmidae) no reservatório de Itaipu e no rio Ocoí. *Rev. UNIMAR*, Maringá, v. 13, n. 2, p. 147- 162, 1991.
- LAUDER, G. V., LIEM, K. F. The evolution and interrelationships of the actinopterygian fishes. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, v. 150, n. 3, p. 95-197, 1983.
- LEIS, J. M., TRNSKI, T. *The larvae of Indo-Pacific shorefishes*. Honolulu: University of Hawaii Press, 1989. 371 p.
- LEIVESTAD, H. Physiological effects of acid stress on fish. In: JOHNSON, R. E. (ed.). 1982. p.157-164.
- LONGHURST, A. R. Reveu de la situation actuelle en synécologie benthique. *Bull. Inst. Oceanogr. Mônaco*, v. 63, n. 1317, p. 1-54, 1964.
- LOPÉZ ROJAS, H., MACHADO-ALLISON, A. Alguns aspectos del desarrollo y crecimientos de *Loricaria laticeps* (Osteichthyes. Siluriformes, Loricaridae). *Acta Biol. Venez.*, v. 9, n. 1, p. 51-76, 1975.

- LÓPEZ ROJAS, H., NASS, C. P. Etapas del desarrollo de *Mylossoma duriventris* (Characiformes, Characidae) de los Llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, v. 12, n. 3-4, p. 121-126, 1989.
- LOUBENS, G., AQUIN, J. L. Sexualidade y reproduccion de los principales peces de la cuenca del rio Mamoré, Beni, Bolivia. ORSTOM-CORDEBENI-UTB, Trinidad (Bolivia), *Inf. Cien.*, n. 5, p. 1-45, 1986.
- LOWE-McCONNEL, R. H. **Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution.** London: Longman. 1975. 337 p.
- LOWE-McCONNEL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities.** Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1987. 382 p.
- MACHADO, C. E. de M. **Ação da CESP no meio ambiente (Relatório interno).** São Paulo: CESP, 1974. 38 p.
- MACHADO-ALLISON, A. Etapas del desarrollo del pez *Piabucina pleurotaenia* Regan, 1903 (Characoformes: Lebiasinidae). *Acta. Biol. Venez.*, v. 8, n. 3-4, p. 579-622, 1974.
- MACHADO-ALLISON, A., LÓPEZ-ROJAS, H. Etapas del desarrollo de *Loricariichthys typus* (Bleeker) 1864 (Osteichthyes, Siluriformes, Loricariidae). *Acta. Biol. Venez.*, v. 9, n. 1, p. 93-119, 1975.
- MALTA, J. C. de O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, rio Solimões) e suas relações com os crutáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). *Acta Amazon.*, v. 14, n. 3-4, p. 355-372, 1984.
- MARLIER, G. Ecological studies on some lakes of the Amazon Valley. *Amazoniana*, v. 1, n. 2, p. 91-115, 1967.
- MATARESE, A. C.; KENDALL JR, A. W., BLOOD, D. M., VINTER, B. M. Laboratory guide to early life history stages of northeast Pacific fishes. *NOAA Tecn. Rep. NMFS*, 80 p. 1989.

- MATSUURA, Y. A study of the life history of Brazilian sardines, *Sardinella aurita*. I. Distribution and abundance of sardine eggs in the region of Ilha Grande, Rio de Janeiro. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 20, p. 33-60, 1971a.
- MATSUURA, Y. Relatório preliminar sobre a distribuição de ovos e larvas de peixes nas águas da plataforma continental do Rio Grande do Sul. *Contrções. Inst. oceanogr. Univ. S Paulo*, n. 25, p. 23-50, 1971b.
- MARSUURA, Y. Morphological studies of two Pristegasterinae larvae from southern Brazil. In: BLAXTER, J. H. S. (ed.). *The early life history of fish*. Berlin: Spring-Verlag, 1974. p. 685-701.
- MATSUURA, Y. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (Introdução à oceanografia pesqueira). *Publ. esp. Inst. Oceanogr.*, v. 4, p.1-146, 1977.
- MATSUURA, Y. Distribution and abundance of Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) larvae in eastern brazilian waters. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, v. 31, n. 2, p. 5-7, 1982.
- MATSUURA, Y. **Estudo comparativo das fases iniciais do ciclo de vida da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* e da sardinha-cascuda, *Harengula jaguana* (Pisces: Clupeidae) e nota sobre a dinâmica da população de sardinha-verdadeira na região Sudeste do Brasil.** São Paulo, IOUSP, 1983. 150 p. Tese (Livre-Docência em Ciências) -Universidade de São Paulo, 1983.
- MATSUURA, Y., NAKATANI, K. Ocorrência de larvas e jovens de peixes na ilha Anchieta (SP), com algumas anotações sobre a morfologia da castanha, *Umbrina coroides* Cuvier, 1830. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 165-183, 1979.
- MIYAMOTO, C. T. *Aspectos reprodutivos de espécies de teleósteos da bacia do rio Paraná: Uma revisão.* Maringá, UEM, 1990. 108 p. Monografia (Especialização em Ecologia de Água Doce) -Universidade Estadual de Maringá, 1990.

- MORAES FILHO, M. B., SCHUBART, O. Contribuição ao estudo do Dourado, (*Salminus maxillosus* Val.) do rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). *Divisão de Caça e Pesca*, São Paulo, 131 p., 1955.
- MOSER, H. G. Morphological and functional aspects of marine fish larvae. In: LASKER, R. (Org), **Marine fish larvae, morphology, ecology and relation to fisheries**. Seattle: Univ. Washington Press, 1981. p. 89-131.
- MOTA, A., RODRIGUES, J. D., CAMPOS, E. C., & MORAES, M. N. de. Captura seletiva da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* Hechel, 1840 (Osteichthyes, Sciaenidae), com redes de emalhar, na represa de Bariri, rio Tietê, Estado de S. Paulo. Brasil., *Bolm. Inst. Pesca.*, São Paulo, v. 11 (único), p. 13-23, 1984.
- MOURA, V. P. F. **Alguns aspectos do comportamento biológico da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel), na represa da Usina Hidrelétrica Mário Lopes Leão (Promissão, São Paulo, Brasil)**. Ceará: UFCE, 1986. Monografia (Curso de Engenharia de Pesca) -Universidade Federal do Ceará, 1986.
- MOURÃO, G. M., ISHII, I. H., CAMPOS, Z. M. S. Alguns fatores limnológicos relacionados com a ictiofauna de baías e salinas do pantanal de Nhecolândia. *Acta Limnol. Bras.* (no prelo).
- MÜLLER, A. C. Plano Diretor da área do reservatório. In: SEMINÁRIO DA ITAIPU BINACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, 2, 1987, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 1987. p. 19-26.
- MURDOCH, W. W. Switching in general predators: Experiments on predator specificity and stability of prey populations. *Ecological monographs*, v. 39, n. 4, p.335-354, 1969.

- NAKATANI, K., LATINI, J., BAUMGARTNER, G., TENORIO-BAUMGARTNER, M. S. Levantamento de ovos e larvas de peixes na planície de inundação e afluentes do alto rio Paraná. *Rev. UNIMAR* (no prelo 1).
- NAKATANI, K., LATINI, J., BAUMGARTNER, G. Levantamento das áreas de desovas e criadouros naturais na região do futuro reservatório de Porto Primavera. *Rev. UNIMAR* (no prelo 2).
- NARAHARA, M. Y. **Estrutura da população e reprodução de *Rhandia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae)** São Paulo: USP, 1983. 226 p. Tese (Doutorado em Ciências) -Universidade de São Paulo, 1983.
- NASCIMENTO, F. L. **Identificação de larvas de sete espécies de Characiformes do rio Amazonas.** Manaus, INPA/FUA, 1992. 57 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade do Amazonas, 1992.
- NELSON, J. S., **Fishes of the world.** 2ª edition. New York: A Wiley-Interscience publication, 1984. 523 p.
- NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes.** London: Academic Press, 1963. 352 p.
- NOMURA, H. **Dicionário dos peixes do Brasil.** Brasília: Editerra Editorial, 1984. 482 p.
- OLDANI, N. O., TABLADO, A. Dinâmica temporal de pequenos peces de agua libre en la laguna "La Cuarentena" (Isla Carabajal, rio Paraná medio). *Studies Neotrop. Fauna Environ.*, v. 20, n. 1, p. 49-58, 1985.
- OLDANI, N. O. Identificación y morfología de larvas *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Pisces, Parodontidae). *PHYSIS*, seccion B, Buenos Aires, v. 37, n. 93, p. 133-140, 1977.

- OLDANI, N. O. Identificación y morfología de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1860) (Pisces, Gasteropelecidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, v. 10, p. 49-60, 1979a.
- OLDANI, N. O. Identificación y morfología de larvas y juveniles de *Triportheus paranensis* (Gunther, 1874) (Pisces, Characidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, v. 10, p. 61-71, 1979b.
- OLDANI, N. O. Identificación y morfología de larvas, juveniles y adultos de *Mylossoma paraguayensis*, Norman. 1929 (Pisces, Characidae). *Studies. Neotrop. Fauna Environ.*, v. 18, n. 2, p. 89-100, 1983a.
- OLDANI, N. O. Identificación y morfología de las larvas y juveniles de *Pimelodus maculatus* Lacépède 1803 (Pisces, Pimelodidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, v. 14, n. 2, p. 193-202, 1983b.
- OLIVEIRA, J. C. *Osteologia e revisão sistemática da família Hypophthalmidae (Teleostei, Siluriformes)*. São Paulo: IB/USP, 1981. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Universidade de São Paulo, 1981.
- OLIVEROS, O. B., ROSSI, L. M. Ecologia trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae). (em preparação).
- PAIVA, M. P. **Peixes e pescas de águas interiores do Brasil**. Brasília: Editerra Editorial, 1983a, 158 p.
- PAIVA, M. P. Impacto das grandes represas sobre o meio ambiente. *Ciência Cult.*, v. 35, n. 9, p. 1274-1282, 1983b.
- PAIVA, M. P., PETRERE JR, M., PETENATE, A. J., NEPOMUCENO, F. H., VASCONCELOS, E. A. de. Number of predatory fish species and fish production of 17 large reservoirs in northeast Brasil. (em preparação)

- PAIXÃO, I. M. P. **Estudo da alimentação e reprodução de *Mylossoma duriventris* Cuvier, 1818 (Pisces, Characoidei), do lago Janauacá, AM, Brasil.** Manaus: INPA/FUA, 1980. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade da Amazonas, 1980.
- PEIXOTO, J. T. Contribuição para o estudo do crescimento da corvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) em cativeiro (Actinopterygii, Sciaenidae). *Rev. Brasil. Biol.*, v. 13, n. 2, p. 173-177, 1953.
- PERRONE, E. C. *Alguns aspectos sobre a biologia dos peixes associados à vegetação marginal em um trecho do rio Jucu, ES, Brasil.* Maringá: UEM, 1990. 50 p. Monografia (Especialização em Ecologia de Água Doce) - Universidade Estadual de Maringá, 1990.
- PETRERE JR, M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatística de desembarque. *Acta Amazon.*, v. 8, Supl. 2, 54 p., 1978.
- PETRERE JR, M. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise dos informes do pescado desembarcado no mercado municipal de Manaus (1976-1978). *Ciência Cult.*, v. 37, n. 12, p. 1987-1999, 1985.
- PETRY, P. **Deriva do ictioplâncton no paraná do Rei, várzea do Careiro, amazônia central, Brasil.** Manaus: INPA/FUA, 1989. 68 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade do Amazonas, 1989.
- PHONLOR, G. **Morfologia e biologia de ovos e larvas de engraulídeos do sul do Brasil (Osteichthyes, Engraulidae).** São Paulo: IB/USP, 1987. 87 p. Tese (Doutorado em Ciências) -Universidade de São Paulo, 1987.
- POLGAR, T. T. Striped bass ichthyoplankton abundance, mortality and production estimation for the Potomac River population. In: VAN WINKLE, W. (ed.). **Proceedings of the conference on assessing the effects of power-plant-induced mortality on fish populations.** New York: Pergamon Press, 1977. p. 110-126.

- POPOVA, O. A. The role of predaceous fish in ecosystems. In: GERKING, S. D. (ed.). **Ecology of freshwater fish production**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1979. p. 215-249.
- POTTHOFF, T. Clearing and staining techniques. In: MOSER, H. G., RICHARDS, W. J., COHEN, D. M., FAHAY, M. P., KENDALL JR, A. W., RICHARDSON, S. L. (eds.). *Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.*, p. 35-37, 1984.
- PUTMAN, R. J., WRATTEN, S. D. **Principles of ecology**. London: Chapman and Hall, 1984. 388 p.
- RICHARDS, W. J. Status of the identification of the early life stages of fishes. *Bull. mar. Sci.*, v. 37, n. 2, p. 756-760, 1985.
- RICKER, W. E. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, v. 191, p. 1-382, 1975.
- RINGUELET, R. A., ARAMBURU, R. A., ARAMBURU, A. A. **Los peces argentinos de agua dulce**. Buenos Aires: La Plata, Comis. Invest. Cient., 1967. 602 p.
- ROMAGOSA, E., GODINHO, H. M., NARAHARA, M. Y. Tipo de desova e fecundidade de *Curimatus gilberti* (Quoy & Gaimard, 1984), da represa de Ponte Nova, Alto Tietê. *Rev. Bras. Biol.*, v. 44, n. 1, p. 1-8, 1984.
- ROSA JR, H. & SCHUBART, O. Anotações sobre a biologia do curimbatá (*Prochilodus*) do rio Mogi Guassú, São Paulo. *Rev. Bras. Biol.*, v. 5, n. 4, p. 541-555, 1945.
- ROSSI, L. M. Alimentacion de larvas de *Salminus maxillosus* Val, 1840 (Pisces Characidae). *IHERINGIA*, Sér. Zool., Porto Alegre, n. 69, p. 49-59, 1989.

- ROSSI, L. M. Evolución del aparato digestivo de postlarvas y prejuveniles de *Prochilodus lineatus* (Val. 1847) (Pisces, Curimatidae) y su relación com la dieta. *Rev. Hydrobiol. trop.* v. 92, n. 2, p. 159-167, 1993.
- SANTOS, G. M. dos. Estudos de alimentação e hábitos alimentares de *Schizodon fasciatus* Agassiz, 1829, *Rhytiodus microlepis* Kner, 859 e *Rhytiodus argenteofuscus* Kner, 1859, do lago Janauaca-AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazon.*, v. 1, n. 2, p. 267-283, 1981.
- SANTOS, G. M. dos, JEGU, M., MERONA, B. de. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins: Projeto Tucuruí.** Manaus: Eletronorte/CNPq/INPA, 1984. 83 p.
- SANTOS, J. E. dos. *Ontogênese e comportamento larvais de seis espécies de peixes de água doce sob condições experimentais.* Belo Horizonte: UFMG, 1992. 132 p. Dissertação (Mestrado em Morfologia) -Universidade Federal de Minas Gerais, 1992.
- SATO, Y., GODINHO, H. P. Adesividade de ovos e tipo de desova dos peixes de Três Marias MG. In: ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA, 1988. 102 p. Brasília: Coletâneas de resumos, 1982-1987, Brasília: CODEVASF, 1988.
- SINQUE, C. Larvas de Sciaenidae (Teleostei) identificadas na região estuarina-lagunar de Cananéia. *Bolm Zool. USP*, v. 5, p. 39-77, 1980.
- SINQUE, C. Ictioplâncton do ecossistema da Baía de Paraguá (Paraná-Brasil). *Arq. Biol. Tecnol.*, v. 32, n.3,, p. 473-490, 1989.
- SILVA, E. R. V. **Dinâmica de reprodução de peixes: Estádios de maturação gonadal, curva de maturação e tipo de desova.** Curitiba: PUC, 1988. 86 p. Monografia (Especialização em Limnologia) -Pontífice Universidade Católica do Paraná, 1988.

- SILVA, S. L. de O., MENEZES, R. S. de. Alimentação de curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Sciaenidae). *Rev. Bras. Biol.*, v. 10, n. 2, p. 257-264, 1950.
- SMITH, P. E., RICHARDSON, F. L. Standard technique for pelagic fish egg and larva surveys. *FAO Fish. tech. Pap.*, v. 175, p. 1-100, 1977.
- SNYDER, D. E. Fish Eggs and Larvae. In: NIELSEN, L. A., JOHNSON, D. L. (eds.). *Fisheries Technique. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, Maryland, p. 165-197, 1983.
- SOARES, L. H. **Revisão taxonômica dos sciaenideos de água doce da região amazônica brasileira (Osteichthyes, Perciformes, Sciaenidae).** Manaus: INPA/FUA, 1979. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Fundação Universidade do Amazonas, 1978.
- STORCK, T. W., DUFFORD, D. W., CLEMENT, K. T. The distribution of limnetic fish larvae in a flood control reservoir in central Illinois. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 107, p. 419-424, 1978.
- SWEDBERG, D. W., WALBURG, C. H. Spawning and early history of the freshwater drum in Lewis and Clark Lake, Missouri River. *Trans. Am. Fish. Soc.*, v. 99, p. 560-570, 1970.
- SUZUKI, H. I. **Variações na morfologia ovariana e no desenvolvimento do folículo de peixes teleósteos da bacia do rio Paraná.** Curitiba: UFPr, 1992. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) -Universidade Federal do Paraná, 1992.
- SUZUKI, H. I., AGOSTINHO, A. A. Reprodução de peixes no reservatório de Itaipu. In: AGOSTINHO, A. A., OKADA, E. K. (eds.). **Pesca e Biologia Pesqueira no reservatório de Itaipu.** Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá. 22 p. (no prelo).
- TANAKA, S. Stock assesment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO Fish. tech. Pap.*, v. 122, p. 33-51, 1973.

- TAYLOR, W. R. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, v. 122, p. 1-17. 1967.
- TENÓRIO-BAUMGARTNER, M. S. **Distribuição espacial e temporal de larvas de curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) na planície de inundação do alto rio Paraná, MS.** Maringá: UEM, 1992. 76 p. Monografia (Especiliação em Ecologia de Água Doce) - Universidade Estadual de Maringá, 1992.
- TORLONI, C. E. C., SANTOS, J. J. dos, CARVALHO JR, A. A. de, CORRÊA, A. R. A. **A pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo-CESP.** São Paulo: CESP (Série Pesquisa e Desenvolvimento, 084), 1993. 23 p.
- TUBERVILLER, J. D. Vertical distribution of ichthyoplankton in upper Nickajack Reservoir, Tennessee. In: HOYT, R. D., (ed.). **Proceeding of the third symposium on larval fish.**, Bowling Green: Western Kentucky University, 1979. p. 185-203.
- UNESCO. **Symposium of hydrodynamics of plankton samples and the meeting of working. party 3. Monographs on oceanographic methology.** Reports of ICES-SCOR-UNESCO, 2. Zooplankton sampling, 1968.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. Diversidade fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, v. 20, n. 2, p. 1-70, 1971.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento.** Brasília: *CNPq. Prog. Nac. Zool.*, 1981. 108 p.

- VAZZOLER, A. E. A. de M. Reprodução de peixes. In: AGOSTINHO, A. A. & BENEDITO-CECÍLIO, E. (eds.). **Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil (Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia)**. Maringá: Editora da UEM, 1992. p.1-13.
- WEISS, G. **Ictioplancton del estuario de lagoa dos Patos, Brasil**. Argentina: UNP, 1981. 163 p. Tese (Doutorado em Ciências Naturais), Universidade Nacional de la Plata, 1981.
- WETZEL, R. G. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1981. 679 p.
- WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fishes**. London: Chapman and Hall, 1990. 404 p.
- WOOTTON, R. J. **Fish reproduction: Strategies and tacties**. London: Academic Press, 1984. 410 p.
- WORTHMANN, H. D. A comparative study of the growth of the post larval and juvenile Pescadas *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) and *Plagioscion monti* (Soares) in a white water lake of the Central Amazon. *Amazoniana*, v. 7, n. 4, p. 465-77, 1983.