

5

PEIXES DE ÁGUAS INTERIORES

DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Secretaria de Estado de **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**
Estado do Rio de Janeiro

Projeto **PLANÁGUA SEMADS/GTZ**

Carlos Roberto S. Fontenelle Bizerril
Paulo Bidegain da Silveira Primo



FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR

**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMADS**

Projeto PLANÁGUA SEMADS / GTZ de Cooperação Técnica Brasil - Alemanha

**PEIXES DE ÁGUAS INTERIORES
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Carlos Roberto Silveira Fontenelle Bizerril
Paulo Bidegain da Silveira Primo**

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR

Maio de 2001

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme decreto nº 1.825 de 20 de dezembro de 1907.

B 625

Bizerril, Carlos Roberto S. Fontenelle

Peixes de Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro /
Carlos Bizerril, Paulo Bidegain Primo
Rio de Janeiro: FEMAR - SEMADS 2001

417p.: il.

ISBN 85-87-206-209-5

Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Projeto PLANÁGUA-
SEMADS/GTZ

Inclui Bibliografia.

1. Peixes. 2. Meio Ambiente. 3. Recursos Hídricos.
4. Biodiversidade - Rio de Janeiro (Estado) 5. Lagoas. 6.
Lagunas. 7. Represas. I. PLANÁGUA. II Título.

CDD 597

Capa

Publicidade RJ 2001

Foto da Capa: Rio Paraíba do Sul entre Itaocara e São Fidélis.

Carlos Bizerril

Revisão:

Neuza Rejane Wille Lima

Élia Marta Samuel

Editoração:

Jackeline Motta dos Santos

Raul Lardosa Rebelo

O **Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ, de Cooperação Técnica Brasil – Alemanha** vem apoiando o Estado do Rio de Janeiro no Gerenciamento dos Recursos Hídricos com enfoque na proteção dos ecossistemas aquáticos.

Coordenadores: Antônio da Hora, Subsecretário Adjunto de Meio Ambiente SEMADS
Wilfried Teuber, Planco Consulting/GTZ

SERLA - Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas

Campo de São Cristóvão, 138/315

20.921-440 Rio de Janeiro - Brasil

Tel/Fax [0055] (21) 2580-0198

E-mail: serla@montreal.com.br

Apresentação

Esta é mais uma publicação da série que a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável vem produzindo como parte do Projeto Planágua SEMADS / GTZ, iniciativa que atende fundamentalmente o objetivo de disseminar novos conhecimentos ambientais entre técnicos e especialistas do setor e o público em geral.

Pela primeira vez na história do Estado do Rio de Janeiro, o Governo estadual põe em prática uma política de meio ambiente que contempla real e concretamente, entre outras prioridades, a educação ambiental, como princípio, meio e fim do processo que busca a melhoria da qualidade de vida, mediante promoção do desenvolvimento sustentável.

A série de publicações produzida pelo projeto Planágua SEMADS / GTZ insere-se nesse contexto, na medida em que contribui para ampliar o saber ambiental em seus diversos segmentos.

Como o uso múltiplo dos recursos hídricos envolve obrigatoriamente a conservação da biodiversidade aquática, à SEMADS impõe-se o desafio de fundamentar uma estratégia de preservação de flora e fauna de águas interiores, conforme exposto no presente trabalho, que constitui, em linhas gerais, o primeiro passo para a concretização da pretendida estratégia preservacionista.

Ao lançarmos este volume da série, temos a convicção de estarmos contribuindo decisivamente para ampliar o interesse e, conseqüentemente, a mobilização da sociedade na defesa e proteção do meio ambiente, preservando-se os recursos naturais.

**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Autores - Consultores do Projeto Planágua SEMADS - GTZ

**Carlos Roberto S. Fontenelle Bizerril
Paulo Bidegain da Silveira Primo**



Foto da Capa: Rio Paraíba Sul entre Itaocara e São Fidélis (Carlos Bizerril)

SEMADS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Palácio Guanabara – Prédio Anexo – sala 210
Rua Pinheiro Machado s/nº - Laranjeiras
22.238-900 – Rio de Janeiro
Tel (21) 2299-5290

Prefácio

Pode parecer estranho, à primeira vista, que a Fundação de Estudos do Mar – FEMAR – participe do patrocínio deste excelente trabalho que versa sobre “Peixes de Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro (Rios, Lagoas, Lagunas & Represas)”.

Afinal, a motivação que levou os idealizadores da FEMAR a cri-la há trinta e cinco anos – e continua sendo a razão de sua existência – é a de mostrar aos brasileiros o surpreendente potencial do mar para a prosperidade de nossa Nação.

Que teria ela a ver com peixes de água doce, alguns vivendo há muitos quilômetros do mar?

Vejo dois motivos que bastariam para justificar essa cooperação.

O primeiro está precisamente enunciado na Introdução do trabalho: a delimitação entre sistemas marinhos e águas continentais não é uma tarefa trivial. Em que momento os sistemas continentais e sistemas marinhos podem ser totalmente dissociados? A existência dos peixes marinhos ditos anádromos – isto é, que sobem os rios para desovar – e dos peixes marinhos catádromos – que sobem o rio para fecundar e voltam para desovar – mostra realmente a importância de se conhecerem as fases marinhas no passado, da vida hoje em águas interiores.

A segunda razão para o interesse da FEMAR no assunto está no fato de que toda a água doce existente em terra vem do mar. A energia térmica do sol vaporiza a água do mar, que se condensa em forma de nuvens e depois é levada pelos ventos pra precipitar-se, em grande parte, sobre os continentes. Aí, pura água doce irá infiltrar-se em fendas, terrenos permeáveis, gerando mananciais e também influenciando no nível dos rios, lagos e lagoas onde existem peixes das águas interiores.

Assim, este trabalho minucioso sobre peixes de água doce constituirá uma contribuição valiosa para estudo mais completo de identificar a necessidade de conhecimento e preservação do ambiente marinho que, certamente, tem repercussões sobre a vida nas águas interiores.

Fernando M. C. Freitas
Presidente



FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR

Rua Marquês de Olinda, 18 - Botafogo
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
22251-040
Tel. (21) 2553-1347
Fax (21) 2552-9894
e-mail: femar@openlink.com.br

Presidente: Fernando M. C. Freitas

ÍNDICE

Introdução	9
------------	---

SEÇÃO I - BIODIVERSIDADE 17

Classificação geral dos peixes	17
Teleósteos em águas brasileiras	23
Sinópsse biogeográfica	25
A ictiofauna nativa fluminense	26
Espécies introduzidas	88
Ictiofauna das bacias hidrográficas	100
Breve histórico das investigações	100
Ictiofauna da macrorregião ambiental 1	108
Ictiofauna da macrorregião ambiental 2	161
Ictiofauna da macrorregião ambiental 3	173
Ictiofauna da macrorregião ambiental 4	180
Ictiofauna da macrorregião ambiental 5	196
Ictiofauna da macrorregião ambiental 6	218
Ictiofauna da macrorregião ambiental 7	261
Avaliação ictiogeográfica do Estado do Rio de Janeiro	269

SEÇÃO II - CONSERVAÇÃO 271

Análise ictioconservacionista	271
Preservando nomes ou o processo evolutivo?	278
Principais pressões sobre a ictiofauna de águas interiores	283
Peixes como indicadores da integridade ambiental	303
Fiscalização e conservação	306
Legislação protetora	307
Recomendações para conservação da ictiofauna	340
Considerações finais	359

SEÇÃO III - REFERÊNCIAS 361

Os autores	361
Bibliografia	361
Projeto PLANÁGUA	413
Femar	417

INTRODUÇÃO

Com o advento da Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 e da Lei Estadual nº 3.239 de 2 de agosto de 1999, novos instrumentos estabelecidos para promover o gerenciamento dos recursos hídricos, visando, sobretudo, assegurar o uso múltiplo das águas.

Tendo em vista que o uso múltiplo dos recursos hídricos envolve obrigatoriamente a conservação da biodiversidade aquática, impõe-se à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMADS um grande desafio, que é, fundamentar uma estratégia consistente de conservação, a ser discutida e legitimada no Conselho Estadual de Recursos Hídricos e nos Comitês de Bacias Hidrográficas, onde terão assento os diversos usuários da água, assim como no já existente Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONEMA.

Um primeiro passo se concretiza com a elaboração deste documento, que apresenta um amplo panorama das nuances envolvidas na conservação da biodiversidade de águas interiores, enfocando os peixes, que são excelentes indicadores de qualidade ambiental. Além de traçar diretrizes operacionais, o documento disponibiliza uma informação atualizada sobre os peixes, que encontra-se dispersa em inúmeras publicações técnico-científicas, sendo inatingível para a maioria daqueles que trabalham com gestão ambiental, possibilitando a tomada de decisões consistentes.

O público alvo deste documento é constituído sobretudo pelos técnicos do IEF que atuam no campo, nas Agências de Gestão Ambiental da SEMADS alocadas no interior, assim como os sediados no escritório central, que são encarregados das atividades de planejamento. Integram ainda o público alvo, os técnicos da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA, da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA e da Fundação Instituto Estadual da Pesca – FIPERJ, os extensionistas rurais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER e os funcionários das Prefeituras que atuam nos setores ambientais e de pesca. O documento pode também ser utilizado pelas ONG's e associações civis que atuam em prol da conservação de nossas riquezas naturais, pelos membros efetivos dos Comitês de Bacias Hidrográficas e Consórcios Intermunicipais de Gestão Ambiental, piscicultores e pescadores.

Como é citado neste documento, os peixes não têm valor econômico apenas por serem utilizados como alimento ou no mercado da aquicultura, no turismo e lazer, mas também por constituírem fontes de substâncias farmacológicas inexploradas.

Mais do que isso, os peixes têm o direito à vida pelo fato de existirem. Este é o nosso compromisso ético maior, defender os seres vivos, verbalizar por eles e garantir os seus interesses de perpetuar suas espécies, para o bem das gerações humanas atuais e futuras.

ESTRUTURA GERAL

Para apresentação das informações, o documento foi ordenado em 3 seções. A primeira fornece dados gerais acerca da taxonomia e da sistemática dos peixes e lista as espécies ocorrentes em águas interiores do Estado o Rio de Janeiro. Objetivou-se, neste momento, apresentar dados que permitam o reconhecimento dos diferentes grupos presentes dentro da área em enfoque, bem como agregar ao máximo as informações ecológicas disponíveis na descrição das espécies e famílias. Além de tratar das espécies nativas, a

seção dedica-se ainda a relacionar os taxa introduzidos, discutindo aspectos referentes aos possíveis impactos gerados pelas introduções e a distribuição geográfica das espécies assinaladas.

Ainda nesta seção são fornecidos subsídios para o entendimento da questão biogeográfica, sendo descrita e analisada a composição das comunidades de peixes ocorrentes dentro das diferentes macrorregiões ambientais reconhecidas para o Estado do Rio de Janeiro.

A segunda seção enfoca especificamente aspectos relacionados à conservação da ictiofauna do estado, tecendo considerações quanto às espécies ameaçadas e aos principais impactos que atuam negativamente sobre a conservação da biodiversidade local.

A terceira seção lista os estudos citados neste documento, bem como toda a literatura disponível em trabalhos científicos, teses, monografias e dissertações que enfoca questões diretamente relacionadas com a ictiofauna de águas interiores Fluminenses. São também listados os principais relatórios e artigos de divulgação.

A ABRANGÊNCIA DESTE DOCUMENTO

Como previamente apontado por SCHÄFER (1985), a delimitação entre os sistemas terrestres e límnicos não cria maiores problemas, mas a delimitação entre o espaço mar e águas continentais não é uma tarefa imediata. Em que momento sistemas continentais e sistemas marinhos podem ser totalmente dissociados?

Com freqüência, adota-se separação considerando que águas continentais são corpos de águas paradas ou correntes que existem separadas do mar, sem nenhuma possibilidade de comunicação, ou no caso de uma ligação direta, sem a possibilidade de uma entrada de água do mar, não observando a sua gênese, a característica de sua comunidade e eventuais fases marinhas, no passado (DE LATIN, 1967).

Adotar este recorte para focar ecossistemas não marinhos do Estado do Rio de Janeiro implicaria em excluir da análise sistemas de grande representatividade na região, como estuários e lagunas.

Desta forma, foi contemplado um conjunto relativamente amplo e heterogêneo de ambientes, agregados dentro da categoria de águas interiores. Neste critério, foram objetos de estudos rios em toda sua extensão, lagos, lagunas, brejos e demais ambientes aquáticos que se encontram dentro dos limites continentais do Estado do Rio de Janeiro.

Para permitir a espacialização das informações e facilitar a inserção das mesmas dentro do sistema atualmente utilizado para o gerenciamento das águas interiores Fluminenses, todos os dados foram tratados adotando-se o conceito de macrorregiões ambientais. A SEMADS delimitou 7 Macrorregiões Ambientais, as quais estão relacionadas no Quadro 1, juntamente com as principais bacias hidrográficas nelas contidas. Os limites geográficos destas unidades encontram-se no mapa na página.

Oficializadas pelo Decreto Estadual nº 26.058 de 14 de março de 2000, cada **Macrorregião Ambiental** abrange uma parte terrestre e outra marinha. A superfície terrestre de cada Macrorregião Ambiental compreende uma ou mais bacias hidrográficas. A porção marinha engloba a zona costeira, incluindo baías, enseadas, praias, ilhas, costões rochosos, mangues e uma faixa de mar aberto, cuja largura será definida de acordo com critérios estabelecidos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

A decisão de dividir o Estado do Rio de Janeiro em macrorregiões levou em conta critérios técnicos-ambientais, administrativas e políticos. Em primeiro lugar, é consenso que a bacia hidrográfica é a melhor unidade territorial para se promover à gestão do meio ambiente, pois, entre outros aspectos, suas fronteiras (divisores de água) são naturais e na maioria das vezes percebidas com facilidade.

É importante atentar que a adoção, na parte continental, da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção da gestão ambiental, não deve ser confundida com gerenciamento de recursos hídricos, ou seja, o gerenciamento de um único recurso ambiental - a água - quando realizado no âmbito de uma bacia hidrográfica.

Todos os recursos ambientais continentais (água, solos, subsolos, ar, biodiversidade e outros), incluindo os peixes de águas interiores, serão administrados tendo a bacia hidrográfica como unidade básica de gerenciamento, a partir de uma visão integrada e sistêmica. Confundir gestão ambiental com gerenciamento implica em uma redução conceitual, temática e metodológica do processo de gerir cada Macrorregião Ambiental.

A inclusão da zona costeira como espaço de planejamento e intervenção é uma decisão fundamental, pois o mar, as praias, os manguezais e as ilhas detêm uma importância singular na economia Fluminense, além de abrigar uma considerável biodiversidade.

Quadro 1 - Abrangência espacial das Macrorregiões Ambientais

MRA – 1 - BACIA DA BAÍA DE GUANABARA, DAS LAGOAS METROPOLITANAS E ZONA COSTEIRA ADJACENTE (GUANABARA E LAGOAS METROPOLITANAS)

Abrangência espacial

Setor Terrestre: Bacia dos rios que desembocam na Baía de Guanabara, destacando-se os Rios Carioca, Irajá, São João de Meriti, Iguaçú, Estrela, Suruí, Roncador, Guapi, Guaraí, Macabu, Caceribu, Guaxindiba, Imboassu e Bomba, e os canais do Fonseca e de Icaraí; Bacias das lagoas de Marapendi, Jacarepaguá, Camorim, Tijuca e Rodrigo de Freitas; Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas; Bacias das lagoas de Piratininga e Itaipu; Bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Setor Costeiro: Zona costeira entre a Ponta do Picão, no Rio de Janeiro e o local situado na praia, próxima aos limites entre Maricá e Saquarema. Inclui a Baía de Guanabara.

MRA – 2 - BACIA CONTRIBUINTE DA BAÍA DE SEPETIBA (SEPETIBA)

Setor Terrestre: Bacia dos rios que drenam para a Baía de Sepetiba: Córrego Caratuacaia e os Rios Jacareí, Grande, Ingaíba, São Bráz, do Saco, Saí, João Gago, Muriqui, Catumbi, Muxiconga, da Draga, Botafogo, Tingussu, Timirim, Mazomba-Cação, da Guarda, Guandu-Canal de São Francisco, Guandu-Mirim-Canal Guandu, Canal de São Fernando, Canais do Itá e Pau Flechas e os Rios do Ponto, Piraquê-Cabuçu, Piracão, Portinho e João Correia.

Setor Costeiro: Baía de Sepetiba (limitada pelas Pontas do Picão, do Arpoador e de Jacareí).

MRA – 3 - BACIA CONTRIBUINTE DA BAÍA DE ILHA GRANDE (ILHA GRANDE)

Setor Terrestre: Bacia dos rios que drenam para a Baía de Ilha Grande: Rios Jacuecanga, Japuíba, Areia do Pontal, Ariró, Jurumirim, Bonito, Bracuí, Grataú, da Conceição, Japetinga, do Funil, Mambucaba, São Roque, Barra Grande, Pequeno, Graúna, Perequê-Açu, Corisco, dos Meros e Parati-Mirim e os Córregos da Areia, do Sul e Andorinha.

Setor Costeiro: Baía de Ilha Grande, limitada pelas Pontas do Arpoador e Trindade.

MRA – 4 - BACIA DA REGIÃO DOS LAGOS, DO RIO SÃO JOÃO E ZONA COSTEIRA ADJACENTE (REGIÃO DOS LAGOS-SÃO JOÃO)

Setor Terrestre: Baías das lagoas de Jaconé, Saquarema e Araruama e dos Rios São João, Una e das Ostras.

Setor Costeiro: Zona Costeira, entre a ponta situada próxima aos limites entre Maricá e Saquarema e uma ponta ao sul da Praia de Itapebuçu, no município de Rio das Ostras.

MRA – 5 - BACIA DO RIO MACAÉ, DA LAGOA FEIA E ZONA COSTEIRA ADJACENTE (MACAÉ-LAGOA FEIA)

Setor Terrestre: Bacia do Rio Macaé e das Lagoas de Imboassica, Feia e diversas bacias menores situadas até os limites da MRA -6.

Setor Costeiro: Zona Costeira entre uma ponta ao sul da Praia de Itapebuçu, no município de Rio das Ostras até um local próximo a Barra do Açu.

MRA – 6 - BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL E ZONA COSTEIRA ADJACENTE (PARAÍBA DO SUL)

Setor Terrestre: Bacia do Rio Paraíba do Sul em território Fluminense;

Setor Costeiro: Zona costeira adjacente.

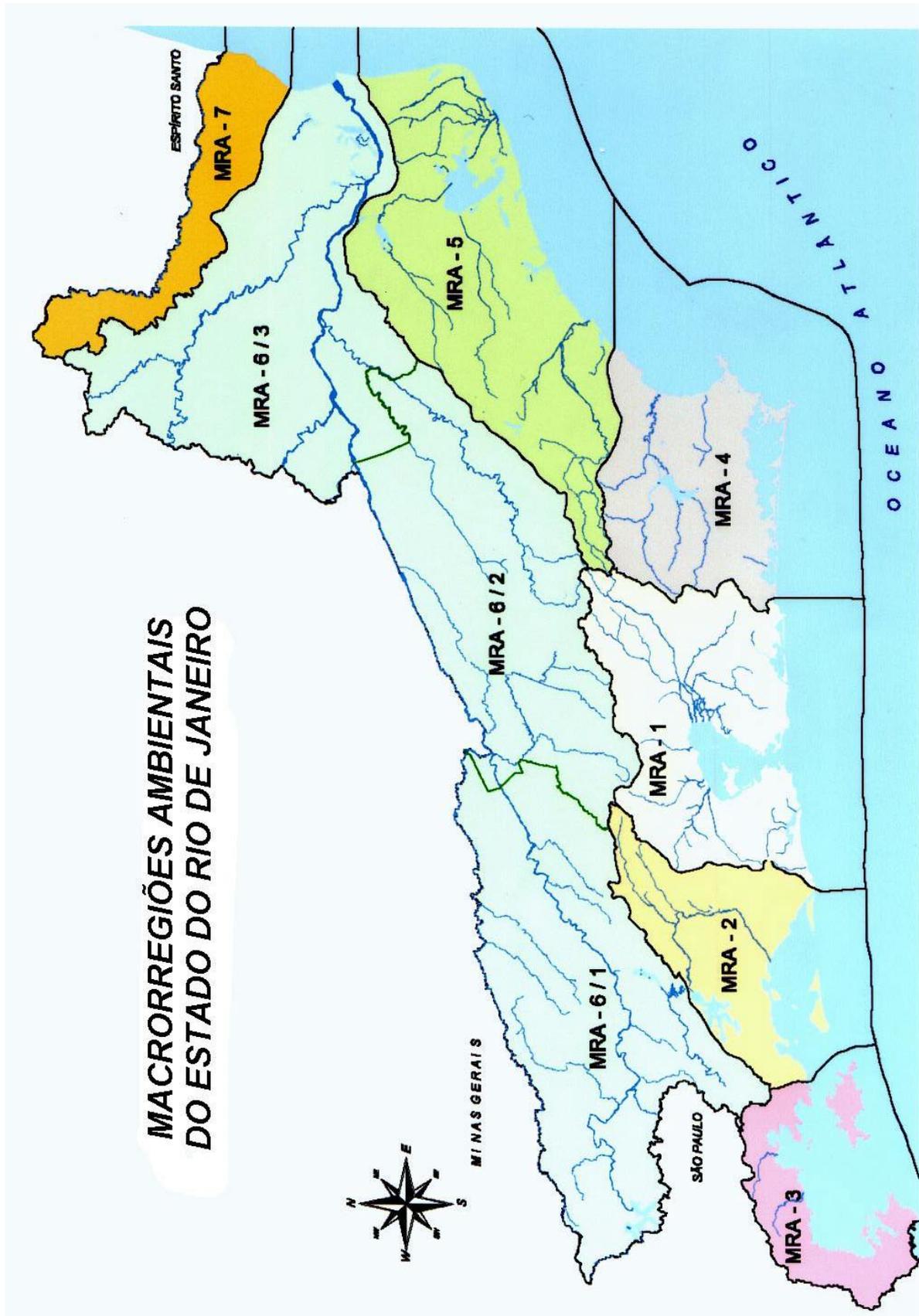
MRA – 7 - BACIA DO RIO ITABAPOANA E ZONA COSTEIRA ADJACENTE (ITABAPOANA)

Setor Terrestre: Bacia do Rio Itabapoana em território Fluminense, bem como as pequenas bacias situadas no litoral até os divisores de água da MRA-6.

Setor Costeiro: Zona costeira adjacente.

Fonte: SEMADS (2000)

MACRORREGIÕES AMBIENTAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO



Segundo o Ministério do Meio Ambiente, na publicação *Perfil dos Estados Litorâneos*, a linha costeira do Estado do Rio de Janeiro conta com 850 km, sendo menor apenas que a do Pará (1.200 km) e da Bahia (1.181 km). Se forem adicionados os perímetros das ilhas, certamente o comprimento da costa Fluminense ultrapassará o valor mencionado.

As bacias hidrográficas integrantes das Macrorregiões Ambientais são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Bacias hidrográficas por Macrorregião Ambiental

Macrorregião Ambiental	Bacias Hidrográficas
MRA-1	Bacia hidrográfica da Baía de Guanabara Microbacias insulares da Baía de Guanabara Bacia hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá Bacia hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas Bacia hidrográfica das Lagoas de Piratininga e Itaipu Bacia hidrográfica do sistema lagunar de Maricá
MRA-2	Bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba Microbacias da Restinga de Marambaia Microbacias insulares da Baía de Sepetiba
MRA-3	Bacia hidrográfica da Baía de Ilha Grande Microbacias insulares da Baía de Ilha Grande
MRA-4	Bacia hidrográfica do Rio São João Bacia hidrográfica do Rio das Ostras Bacia hidrográfica do Rio Una Bacia hidrográfica da Lagoa de Araruama Bacia hidrográfica da Lagoa de Saquarema Bacia hidrográfica da Lagoa de Jaconé Microbacias das pequenas e médias Lagoas da restinga de Massambaba Microbacias das pequenas lagoas litorâneas entre Arraial do Cabo a Rio das Ostras
MRA-5	Bacia hidrográfica da Lagoa de Imboassica Bacia hidrográfica do Rio Macaé Bacia hidrográfica da Lagoa Feia (Rios Macabu, Preto, Imbé, Ururá, Lagoas de Cima, Feia, Jacaré e Ribeira Canal Macaé - Campos Microbacias das pequenas e médias lagoas da MRA-5
MRA-6	Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul Microbacias das pequenas e médias lagoas da MRA-6
MRA-7	Bacia hidrográfica do Rio Itabapoana Pequenas e médias lagoas da MRA-7

Fonte: SEMADS (2000)

SEÇÃO I – BIODIVERSIDADE

CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS PEIXES

*“O JEHOVA!
Quam ampla funto opera tua!
Quam ea omnia sapienter fecili!
Quam plena est terra poffeffione tua!”*
(Em LINNAEUS (1735) 1ª edição do *Systema Naturae*)

Elaborar sistemas que permitiam ordenar a diversidade biológica é uma atividade que praticamente remonta os primórdios da civilização. Assim, ao longo do tempo foram propostas diversas metodologias e estabelecidos diferentes critérios para agrupar organismos vivos dentro de um arranjo classificatório.

O *Systema Naturae* elaborado no século XVIII por CARL von LINNÉ (posteriormente LINNAEUS) representou um grande avanço no processo de organização das formas viventes. Sua décima edição, publicada em 1758, é considerada um marco na taxonomia e a estrutura geral de ordenação apresentada vem sendo adotada mundialmente desde então. Desta forma, os organismos vivos ou extintos são agrupados em um sistema hierárquico de classificação, no qual a menor unidade nomeável representa a espécie, designada por um nome duplo que inclui o nome de seu gênero (categoria subsequente à espécie) e o epíteto específico.

Dentro da classificação hierárquica proposta por Linné, cada categoria superior a espécie reúne conjuntos de organismos agrupados em escalas de redução geral na semelhança. Como resultado da adaptação gradual do sistema reconhece-se no presente como grandes unidades taxonômicas básicas as categorias de reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie, cada qual denominada táxon (em plural - taxa) pelos especialistas.

A proposição do sistema hierárquico lineano antecedeu o reconhecimento da evolução como um processo universal. Desta forma, embora tenha se mantido até o presente a estrutura geral de ordenação da diversidade biológica, ocorreu uma mudança significativa na filosofia que permeia o processo de classificação da vida.

No presente, agrupar organismos em sistemas de classificação não significa representar apenas a semelhança geral observada entre eles (como originalmente aceito), mas sim remontar suas relações de parentesco (i.e., afinidades filogenéticas). Desta forma, um taxon supraespecífico (e.g., gênero, família, ordem, etc..) deve ser composto por todos os organismos derivados de um ancestral comum, configurando, desta forma, um arranjo que de fato ilustra o resultado atual do processo evolutivo do grupo em questão. Este conjunto é denominado grupo monofilético.

Ordenações equivocadas que não resultam em arranjos monofiléticos devem ser revistas com o objetivo de se definir conjuntos de organismos realmente aparentados. A Figura 2 ilustra um arranjo monofilético de organismos (adequado dentro de um sistema classificatório evolucionista) e arranjos equivocados (parafiléticos e polifiléticos).

Dentro do contexto evolutivo, a espécie representa a unidade fundamental de estudo. Sendo assim, é esperada uma particular atenção no processo de definição do que constitui uma espécie.

Do ponto de vista meramente formal, uma espécie válida é, essencialmente, um conjunto de organismos fortemente semelhantes entre si e diferenciáveis dos demais seres, cujas características gerais encontram-se descritas em uma publicação científica e ao qual se atribuiu um nome seguindo as regras definidas pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. O conjunto de exemplares utilizado para a descrição das espécies deve estar integralmente ou parcialmente depositado em uma coleção científica, vindo a constituir o tipo da espécie. O tipo trata-se, portanto, de material de referência deste taxon.

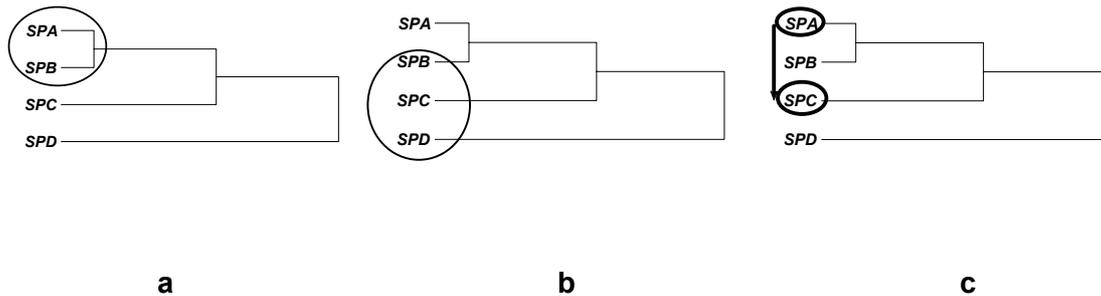


Figura 2- Exemplo de conjuntos monofiléticos (a), parafiléticos (b) e polifiléticos (c)

Esta definição (dita espécie tipológica) é aplicada dentro do processo de catalogar a vida (i.e., taxonomia). Contudo, a vida evolui e sendo a espécie a unidade fundamental de estudo da vida e do processo evolutivo, deve ser definida considerando aspectos relacionados com a dinâmica da vida e de suas transformações ao longo do tempo.

A definição mais conhecida de espécie dentro de uma abordagem evolutiva é aquela popularizada nos trabalhos e obras de ERNEST MAYR (cf. MAYR, 1977) segundo a qual a espécie é “um agrupamento de populações naturais intercruzantes, reprodutivamente isoladas de outros grupos com as mesmas características”.

Esta conceituação, denominada espécie biológica (cf. WILEY, 1981), considera principalmente a capacidade de cruzamento entre os organismos com a produção descendência fértil, como critério para o reconhecimento das entidades evolutivas.

Sua simplicidade tem sido questionada por diversos motivos. Além do problema de que testar a capacidade de reprodução entre as espécies já reconhecidas é uma atividade inviável (afinal de contas os organismos foram descritos, principalmente, com base em exemplares mortos, portanto não intercruzáveis), destacamos como particularmente aplicável ao estudo dos peixes de águas interiores, o fato de que o conceito de espécie biológica acaba por encobrir um processo evolutivo claramente verificável em rios e demais corpos continentais do Estado do Rio de Janeiro.

Ao longo do período geológico, as bacias fluviais fluminenses sofreram processos de fusão e separação, gerando o arranjo ictiofaunístico atualmente observado. Nestes eventos de evolução da fisiografia fluvial ocorreu evolução concomitante da distribuição da biota, havendo fusão ou separação das populações aquáticas. Com frequência, não se evidenciam diferenças morfológicas notáveis entre populações de uma mesma espécie, quando comparados conjuntos de peixes obtidos em bacias diferentes. Contudo, porque a forma é o único indicador de que houve evolução?

Pode-se argumentar que possivelmente os espécimes de populações isoladas de uma mesma espécie quando colocadas em contato, em um aquário, por exemplo, cruzarão gerando descendentes férteis. Mesmo que esta suposição se demonstre real, o fato é que este processo (i.e., de contato entre os espécimes em questão) não vem ocorrendo. Em verdade, não ocorre a milhares de anos.

A que conclusão estas observações conduzem? Ao fato de que:

- **A mudança na forma é resultado do tempo, tempo este que usualmente é maior que o somatório de todas as gerações humanas que já habitaram, para restringir a nossa análise, o território fluminense.**
- **O isolamento reprodutivo ocorre entre, no caso do exemplo em enfoque, cada população isolada existente nas diferentes bacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.**

Assim, cada população isolada consiste em uma unidade evolutiva. Sendo a espécie a unidade fundamental da evolução, cada população isolada pode ser encarada como uma espécie (cf. conceito de espécie evolutiva, WILEY, 1981).

Este conceito, embora de difícil operacionalização, considerando que implica no aumento expressivo do número atual de espécies reconhecidas, deve ser ao menos lembrado quando da análise da biodiversidade e especialmente na elaboração de planos de conservação e manejo.

Ignorá-lo, além de gerar uma visão equivocada da complexidade do processo evolutivo, pode resultar, por exemplo, na interpretação indevida de limites de tolerância às variações ambientais que determinada espécie possui. Afinal de contas, agrupar diferentes populações, presentes em uma ampla área geográfica, dentro de um único nome científico (i.e., dentro de uma única espécie biológica) pode resultar na interpretação de que o taxon em questão é altamente euritópico, quando, em verdade, consiste no aglomerado de espécies estenotópicas (KOTTELAT, 1998 – ver discussões complementares no item “**Análise Ictioconservacionista**”).

As formas de peixes conhecidas para o Estado do Rio de Janeiro foram nomeadas seguindo conceituações de espécie tipológica ou biológica. Desta forma, é natural que com o avanço do conhecimento científico, da análise comparativa entre populações, da incorporação de novos conceitos e do próprio entendimento da dinâmica evolutiva, ocorram mudanças quanto à aceitação dos reais limites taxonômicos das espécies já descritas.

Estas alterações podem resultar no reconhecimento de que determinadas espécies consistem, em verdade em complexos de espécies, cada qual passível de receber um novo nome científico, ou na fusão de espécies distintas dentro de um nome único.

Dentro desta realidade, os nomes de espécies apresentados neste documento devem ser encarados como "espécies nominais".

A adoção de uma abordagem evolutiva na análise comparativa da vida reforça a colocação DIAMOND (1994), de que a ciência com frequência viola o senso comum. Assim, embora nossos olhos nos revelem uma Terra plana, em volta da qual gira o Sol, e embora o senso comum nos mostre que não somos animais, descobrimos que a Terra é redonda, gira em volta do Sol e sobre ela evoluímos como qualquer outro animal. No caso da classificação, a análise evolutiva nos mostra que um peixe não é exatamente um peixe.

Dentro do senso comum, os peixes são organismos aquáticos que reúnem formas conhecidas como os tubarões, as arrais, os atuns, as lampreias (como as lampreias não ocorrem em águas brasileiras, a inclusão deste grupo na lista deve-se apenas a sua importância na explicação subsequente). A afinidade aparente entre estes seres é tamanha que por si só serviu como diagnose, durante um longo período, de uma entidade taxonômica, a super Classe Pisces (cf. GRASSE, 1954). Contudo, como se observa no diagrama exibido na Figura 3, o grupo aparentemente coeso e evolutivamente próximo consiste em verdade em um conjunto muito heterogêneo, reunindo alguns organismos que são mais próximos dos anfíbios e demais tetrápodes do que dos outros "peixes", no sentido amplo.

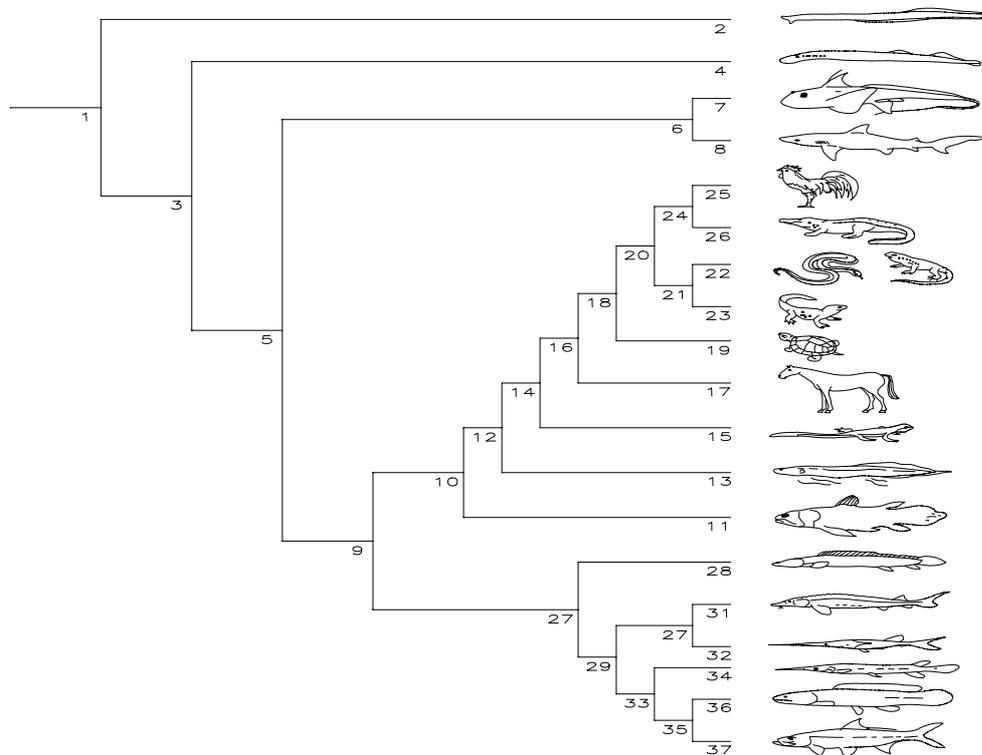
NELSON (1994) apresenta uma classificação geral dos vertebrados levemente distinta da fornecida na legenda da Figura 3, como se verifica no Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação dos "peixes" e demais Craniata

PHYLUM CHORDATA	
Subphylum Vertebrata (Craniata)	
Superclasse Agnatha	
Classe Myxini	Peixes-bruxa
+ Classe Pteraspodomorphi	
Classe Cephalaspidomorphi	Lampreias
Superclasse Gnathostomata	
+ Classe Placodermi	
Classe Chondrichthyes	
Subclasse Holocephali	Quimeras
Subclasse Elasmobranchii	Tubarões e raias
+Classe Acanthodi	
Classe Sarcopterygii	
Subclasse Coelacanthomorpha	Celacanto
Subclasse Porolepimorpha e Dipnoi	Peixes pulmonados (e.g., Pirambóia)
+Subclasse Rhizodontomorpha	
+ Subclasse Osteolepimorpha	
Subclasse Tetrapoda	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Classe Actinopterygii	
Subclasse Chondrostei	Esturjões, peixe espátula
Subclasse Neopterygii	<i>Amnia</i>, peixes ósseos de um modo geral (Divisão Teleostei)

+ Grupo extinto

Fonte: NELSON (1994)



Fonte: LECOINTRE (1994)

Figura 3 - Relação de parentesco entre os Craniata

- | | | |
|-----------------------|--|---------------------------|
| 1- Craniata | 13- Dipnoi | 25- Aves |
| 2- Myxini | 14- Tetrapoda | 26- Crocodylia Vertebrata |
| 3- Vertebrata | 15- Amphibia | 27- Actinopterygii |
| 4- Cephalaspidomorphi | 16- Amniota | 28- Cladistia |
| 5- Gnathostomata | 17- Synapsida | 29- Actinopteri |
| 6- Chondrichthyes | 18- Sauropsida | 30- Chondostrei |
| 7- Holocephali | 19- Testudines | 31- Acipenseroidei |
| 8- Elasmobranchii | 20- Diapsida | 32- Polyodontoidei |
| 9- Osteichthyes | 21- Lepidosauromorpha | 33- Neopterygii |
| 10- Sarcopterygii | 22- Squamata | 34- Ginglymodi |
| 11- Actinista | 23- Sphenodontia
(= Rhynchocephala) | 35- Halecostomi |
| 12- Choanata | 24- Archosauromorpha | 36- Halecomorpha |
| | | 37- Teleostei |

Dentro deste grupo heterogêneo, a Superclasse Agnatha contempla os peixes sem mandíbula, como por exemplo lampreias (Cephalaspidomorphi) e peixes-bruxa (Myxini). Lampreias são usualmente parasitas anádromos ou dulciaquícolos que vivem em zonas frias. Embora presentes na América do Sul (Argentina e Chile), não existem registros de espécies deste grupo no Brasil. Os Myxini são de hábitos marinhos, típicos de zonas temperadas. Algumas espécies foram registradas no extremo sul da costa brasileira.

Entre os Gnathostomata viventes, os Chondrichthyes reúnem peixes que, dentre outros aspectos, compartilham a posse de esqueleto usualmente não ossificado (i.e., cartilaginoso), crânio sem suturas, dentes não fundidos nas mandíbulas, raios das nadadeiras não segmentados e de origem epidérmica. Todos os Chondrichthyes não possuem bexiga natatória ou pulmões. As espécies são predominantemente marinhas, embora algumas percorram grandes extensões em ambientes aquáticos continentais. Na América do Sul há uma família de raias de água doce (Potamotrygonidae), com distribuição restrita as bacias amazônicas e ao sistema Paraná/Paraguai.

Os Sarcopterygii, que incluem os Tetrápodes, apresentam apenas um grupo de "peixe" em águas doces brasileiras, a pirambóia (*Lepidosiren paradoxa*), que ocorre nas Bacias Amazônica e do Paraguai. A pirambóia, juntamente com os grupos aparentados australianos e africanos, todos da infraclasse Dipnoi, encontram-se agrupados dentro de uma subclasse de sarcopterígeos. A segunda subclasse deste grupo, além de agregar diversos grupos fósseis, engloba a família Coelacanthidae, cuja espécie única vivente (*Latimeria chalumnae*, o Celacanto, usualmente apresentado pelos meios de comunicação como se tratando de um "fóssil vivo"), foi descoberta apenas em 1938.

Os demais peixes integram a classe Actinopterygii, dividindo-se em duas subclasses. A primeira delas (Chondrostei), embora apresente amplo registro fóssil na América do Sul (cf. GAYET & MEUNIER, 1998), possuem representantes vivos apenas na África (Ordem Polypteriformes, uma família - Polypteridae - com 10 espécies agrupadas em 2 gêneros) e no hemisfério norte (Ordem Acipenseriformes, com duas famílias: Acipenseridae - esturjões - e Polyodontidae - peixes espátula; *Polyodon spathula* e *Psephurus gladius*).

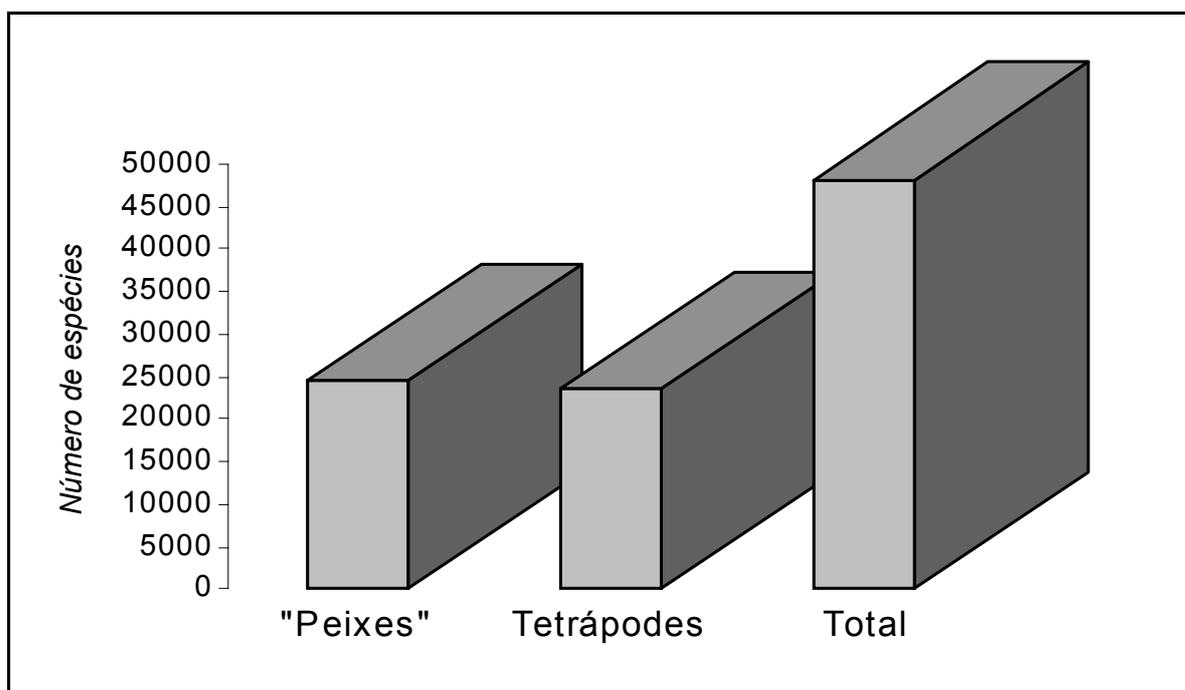
O segundo táxon, a subclasse Neopterygii, apresenta-se ordenada como apresentado no Quadro 4.

**Quadro 4 - Classificação dos Neopterygii
(grandes grupos taxonômicos)**

Subclasse Neopterygii + Ordem Semionotiformes Ordem Amiiiformes Divisão Teleostei Sudivisão Osteoglossomorpha Subdivisão Elopomorpha Subdivisão Clupeomorpha Subdivisão Euteleostei	<i>Amnia calva e Lepisosteus</i> Pirarucu, aruanã Tarpões Sardinhas e manjubas Demais "peixes"
--	---

Fonte: NELSON (1994)

Da relação acima, os Amiiformes não contam com representantes viventes no Brasil, embora exibam registros fósseis em território nacional e em outros trechos da América do Sul (SILVA-SANTOS, 1984; GAYET & MEUNIER, 1998). A divisão Teleostei, que reúne os seres que associamos mais imediatamente ao termo "peixes", compreende grande parte das espécies deste grupo de organismos, que corresponde a maior parte da riqueza de taxa de vertebrados viventes (Figura 5). Nesta divisão estão todos os peixes de águas interiores fluminenses.



Fonte: NELSON (1994)

Figura 5 - Número de espécies de peixes (24.618) e de tetrápodes (23.550)

TELEÓSTEOS EM ÁGUAS BRASILEIRAS

O Brasil encontra-se inserido dentro de uma grande unidade biogeográfica denominada "Região Neotropical", que engloba toda a América do Sul e prolonga-se pela América Central até o platô mexicano. SCHAEFER (1998) analisando as tendências históricas de descrição de espécies de peixes das famílias Characidae e Loricariidae e somando estes dados ao número de espécies já descritas estimou que existem cerca de 8.000 espécies de peixes de água doce neotropicais, o que constitui cerca de 24% de todos os peixes do mundo.

Como destacado por VARI & MALABARBA (1998), os habitats de água doce correspondem a 0,01% de toda a água da Terra, sendo que 0,003% se encontra na região Neotropical. Desta forma, verifica-se um quadro, que deve ser à base de muitas considerações acerca do uso múltiplo dos sistemas aquáticos continentais, onde aproximadamente 24% de todas as espécies de peixes do mundo e 1/8 de toda a biodiversidade de vertebrados encontra-se em menos de 0,003% da água do planeta.

O Brasil, por suas dimensões gerais e por manter, integral ou parcialmente, as maiores bacias de água doce da região Neotropical concentra grande parte da biodiversidade reportada para esta unidade biogeográfica.

A ictiofauna brasileira pode ser dividida em sete grupos principais: Characiformes (lambaris, dourados, curimatás, etc.); Siluriformes (peixes de couros e cascudos); Gymnotiformes (tuviras, sarapós, etc.); Cichlidae (acarás, tucunarés, etc.); Cyprinodontiformes (barrigudinhos, guarus, etc.); Invasores marinhos (grupo sem valor sistemático que reúne raias, apapás, pescadas, linguados, etc.) e relitos (pirambóia, pirarucu, peixe folha, aruanã).

Em geral a porcentagem desses grupos na composição da fauna das diferentes bacias varia de acordo a história evolutiva, em íntima relação com a evolução geológica da bacia hidrográfica e das condições ecológicas atualmente presentes. As ordens e respectivas famílias de teleósteos que possuem representantes nativos nas águas interiores do Brasil, encontra-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Ordens e respectivas famílias da divisão Teleostei que possuem representantes nativos nas águas interiores do Brasil

Subdivisão/Ordem	Famílias
Subdivisão Osteoglossomorpha	
Osteoglossiformes	Arapaimidae e Osteoglossidae
Subdivisão Elopomorpha	
Anguiliformes	Ophichthyidae
Subdivisão Clupeomorpha	
Clupeiformes	Clupeidae e Engraulididae
Subdivisão Euteleostei	
Superordem Ostariophysi	
Ordem Characiformes ¹	Parodontidae, Prochilodontidae, Curimatidae, Anostomidae, Chilodontidae, Crenuchidae, Hemiodontidae, Characidae, Gasteropelecidae, Acestrorhynchidae, Cynodontidae, Erythrinidae, Ctenolucidae e Lebiasinidae
Ordem Gymnotiformes ²	Sternopygidae, Apterodontidae, Rhamphichthyidae, Hypopomidae, Gymnotidae, Electrophoridae
Ordem Siluriformes ^{3,4}	Ariidae, Cetopsidae, Loricariidae, Scoloplacidae, Callichthyidae, Trichomycteridae, Doradidae, Auchenipteridae, Pimelodidae, Aspredinidae
Superordem Paracanthopterygii	
Ordem Batrachoidiformes	Batrachoididae
Superordem Acanthopterygii	
Serie Atherinomorpha	
Atheriniformes	Atherinidae
Beloniformes	Belonidae
Cyprinodontiformes	Rivulidae, Poeciliidae e Anablepidae
Serie Percomorpha	
Symbranchiformes	Synbranchidae
Perciformes	Scianidae, Nandidae, Cichlidae, Eleotrididae, Gobiidae
Pleuronectiformes	Soleidae
Tetraodontiformes	Tetraodontidae

Fonte: (1) BUCKUP (1998); (2) MAGO-LECIA (1994); (3) PINNA (1998) e (4) FERRARIS & PINNA (1999)

Na listagem acima, foram incluídos apenas os grupos de peixes que apresentam espécies exclusivas dos sistemas fluviais e lacustres brasileiros. Diversos taxa marinhos que possuem tolerância às variações de salinidade podem também ocorrer em águas interiores, pelo menos em algum momento de suas vidas. Muitos destes grupos marinhos serão tratados quando da descrição dos ecossistemas Fluminenses.

SINOPSE BIOGEOGRÁFICA

Dentro dos limites da região Neotropical observa-se a existência de subáreas que exibem conjuntos ictiofaunísticos fortemente diferenciados dos ocorrentes em outros setores. Estas subáreas configuram unidades ictiogeográficas, usualmente referidas como províncias ou domínios biogeográficos. Existem algumas definições, invariavelmente discordantes, acerca do número de domínios ictiogeográficos da região neotropical ou dos efetivos limites de tais unidades.

Os rios, lagos, lagoas e lagoas Fluminenses fazem parte da região ictiofaunística do Leste Brasileiro, que possui ictiofauna com identidade própria e uma alta taxa de espécies endêmicas (GERY, 1969, BOHLKE **et al.**, 1978; BIZERRIL, 1994). Esta unidade exhibe duas grandes sub-regiões (cf. BRITSKI, 1994), que compreendem o trecho entre o extremo sul da Serra Geral (RS) e as bacias dos rios Reis Magos e Santa Maria (ES) (subunidade do sudeste; **sensu** BIZERRIL, 1994) e o setor entre o limite norte apresentado e o Rio São Francisco (subsistema do leste; **sensu** BIZERRIL, op.cit.).

Desta forma, pode-se enquadrar os ecossistemas aquáticos fluminenses na província ictiográfica do sudeste brasileiro. A província sudeste, embora possua composição ictiofaunística bastante distinta do apresentado por outras zonas ictiogeográficas reconhecidas na região Neotropical, não representa uma unidade totalmente homogênea, sendo possível reconhecer subáreas agrupadas por exibirem maior nível de similaridade entre si.

Análise comparativa preliminar foi apresentada por BIZERRIL (1996) servindo de subsídios para BIZERRIL & LIMA (1997) reconhecerem os 8 subdomínios ictiogeográficos que integram a região sudeste brasileira.

Um padrão particularmente curioso é observado dentro da subprovíncia do sudeste (e na região leste brasileira, **sensu lato**), que pode ser resumido como segue:

- **Muitas dos taxa presentes nesta região consistem nos grupos mais basais dentro dos cladogramas (i.e., árvores filogenéticas) já elaborados. É o que se observa para o gênero *Steindachneridion*, *Glanidium*, *Simpsonichthys* e para espécies como *Otocinclus affinis*, por exemplo (cf. COSTA, 1996; SCHAEFER, 1997; MALABARBA **et al.**, 1998, dentre outros). Este padrão inicial sugere se tratar de uma unidade geográfica com fauna antiga.**
- **Embora a taxa de endemismos seja alta, quando comparando a região leste como as demais unidades ictiogeográficas, ela é baixa quando comparando as diferentes bacias hidrográficas do leste. Em outras palavras, muitas das bacias locais exibem ictiofauna similar, o que sugere baixa especiação.**
- **Os sistemas fluviais da região são de pequeno porte e usualmente com baixa complexidade geral, o que acarreta dois processos:**
 - Inicialmente estes sistemas são particularmente susceptíveis a ocorrências de eventos catastróficos. Dado ao seu pequeno porte e sua simplicidade, em muitos dos complexos fluviais do sudeste brasileiro em especial eventos como fortes chuvas podem conduzir alterações significativas na paisagem fluvial. HARVEY (1987), STARRETT (1951), dentre outros, mostram

a ocorrência de mortandade de organismos em pequenos rios de outras áreas biogeográficas. Durante chuvas fortes é esperado que processo similar ocorra nos rios em enfoque.

- Rios pequenos e com baixa complexidade tendem a manter populações naturalmente pequenas, logo com menor capacidade de repor estoques e com maior tendência a reduções na variabilidade genética ao longo de períodos geológicos.

Integrando as premissas levantadas (i.e., uma região antiga, com baixa especiação e com alta instabilidade geral, seja dos ambientes seja do tamanho das populações) verifica-se, dentro da região leste e especialmente na subprovíncia do sudeste, um quadro no qual processos de extinção aparentemente dominam o panorama evolutivo local.

Neste sentido, impactos antrópicos tendem a apresentar uma magnitude e uma importância muito superior no sudeste do que nas demais áreas ictiogeográficas e, logo, o manejo destes sistemas requer ações específicas, enquadradas dentro da dinâmica evolutiva da região.

A ICTIOFAUNA NATIVA FLUMINENSE

“Os rios desse país estão cheios de uma infinidade de peixes medianos e pequenos aos quais chamam os selvagens pirá-mirim. (...) A que os selvagens denominam tamuatá mede (...) meio pé de comprimento apenas; tem a cabeça muito grande, monstruosa (...) dentes mais aguçados que os dos lúcios, espinhais penetrantes (...)”.
(Em JEAN DE LÉRY, 1578 - *Viagem ao Brasil*)

Das 49 famílias de teleósteos de águas interiores reportadas para o Brasil, o Estado do Rio de Janeiro detém 22 destas, ou cerca de 45%. Famílias como Soleidae, Atherinidae, Batrachoididae, Eleotrididae, Tetraodontidae, Belonidae, Ophichthidae e Ariidae, embora apresentem representantes no Estado, não possuem, nesta unidade geopolítica, espécies de hábitos exclusivamente dulciaquícolas, ao contrário do verificado em outras regiões do País.

Estima-se que ocorram nos águas interiores fluminenses (rios, córregos, lagoas, lagunas e represas) no mínimo cerca de 273 espécies nativas de peixes, exclusivamente do grupo dos teleósteos.

O Quadro 6 relaciona as espécies presentes em sistemas fluviais, lagunares e lacustres do estado. Os grupos introduzidos são tratados em item específico (ver “**Espécies Introduzidas**”).

Quadro 6 - Composição geral da ictiofauna nativa de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro
D – Dulciaquícola
M – Marinha

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
ANGUILIFORMES		
MURAENIDAE		
<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	Moréia	M
MURAENESOCIDAE		
<i>Cynoponticus savanna</i> (Bancroft, 1831)	Moréia	M
OPHICHTHYIDAE		
<i>Myrophis punctatus</i> Lutken, 1851	Moréia	M
ELOPIFORMES		
ELOPIDAE		
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Tabarana	M
CLUPEIFORMES		
CLUPEIDAE		
<i>Brevoortia aurea</i> (Spix, 1829)	Savelha	M
<i>B. pectinata</i> (Jenyns, 1842)	Savelha	M
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	Sardinha	M
<i>Opisthonema oglinum</i> (LeSueur, 1818)	Sardinha bandeira	M
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	Sardinha	M
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Sardinha verdadeira	M
ENGRAULIDIDAE		
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Manjuba	M
<i>A. tricolor</i> (Agassiz, 1829)	Manjuba	M
<i>Anchovia clupeioides</i> (Swaison, 1839)	Manjuba	M
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	Manjuba	M
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1828)	Manjuba	M
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Manjuba dentuça	M
CHARACIFORMES		
ERYTHRINIDAE		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	D
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix, 1829)	Morobá	D
PROCHILODONTIDAE		
<i>Prochilodus lineatus</i> (valenciennes, 1947)	Curimatá	D
<i>P. vimboides</i> Kner, 1859	Curimatá de lagoa	D
CURIMATIDAE		
<i>Cyphocharax gilbert</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Sairú	D
CRENUCHIDAE		
<i>Characidium</i> sp.1	Canivete	D
<i>Characidium</i> sp.2	Canivete	D
<i>Characidium</i> sp.3	Canivete	D
<i>Characidium</i> sp.4	Canivete	D
<i>C. grajahuensis</i> Travassos, 1944	Canivete	D
<i>C. japyhybensis</i> Travassos, 1949	Canivete	D
<i>C. lauroi</i> Travassos, 1949	Canivete	D
<i>C. oiticicai</i> Travassos, 1967	Canivete	D
<i>C. vidali</i> Travassos, 1967	Canivete	D
<i>C. interruptum</i> (Pelegrin, 1909)	Canivete	D
ANOSTOMIDAE		
<i>Leporinus</i> sp.	Piau	D
<i>Leporinus copelandii</i> Steindachner, 1875	Piau vermelho	D
<i>L. conirostris</i> Steindachner, 1875	Piau branco	D
<i>L. mormyrops</i> Steindachner, 1875	Piau	D
CHARACIDAE		
Gen.nov.sp.nov.	Sem nome vulgar	D

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
Glandulocaudinae		
<i>Mimagoniates microlepis</i> (Steindachner, 1876)	Tetra azul	D
Tetragonopterinae		
<i>Oligosarcus hepsetus</i> (Cuvier, 1817)	Bocarra	D
<i>Astyanax</i> sp.2	Lambari	D
<i>Astyanax</i> sp.1	Lambari	D
<i>Astyanax</i> sp.3	Lambari	D
<i>A. bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Lambari	D
<i>A. fasciatus</i> (Cuvier, 1817)	Lambari	D
<i>A. janeiroensis</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>A. giton</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>A. intermedius</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>A. parahybae</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>A. scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	Lambari	D
<i>A. taeniatus</i> (Jenyns, 1842)	Lambari	D
<i>Bryconamericus</i> sp.	Lambari	D
<i>B. microcephalus</i> (Ribeiro, 1908)	Lambari	D
<i>B. ornateiceps</i> Bizerril & Peres-Neto, 1995	Lambari	D
<i>B. tenuis</i> Bizerril & Aurujo, 1992	Lambari	D
<i>Deuterodon parahybae</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>D. pedri</i> Eigenmann, 1908	Lambari	D
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911	Lambari	D
<i>H. duragenis</i> Ellis, 1911	Lambari	D
<i>H. flammeus</i> Myers, 1924	Lambari	D
<i>H. luetkeni</i> (Boulenger, 1887)	Lambari	D
<i>H. reticulatus</i> (Eigenmann, 1918)	Lambari	D
<i>Hollandichthys multifasciatus</i> Eigenmann & Norris, 1900	Lambari	D
<i>Probolodus heterostomus</i> Eigenmann, 1911	Lambari	D
Cheirodontinae		
<i>Cheirodon ibicuihensis</i> Eigenmann, 1915	Lambari	D
<i>Oligobrycon microstomus</i> Eigenmann, 1915	Lambari	D
<i>Spintherobolus brocuae</i> Myers, 1925	Lambari	D
Bryconinae		
<i>Brycon opalinus</i> (Cuvier, 1817)	Piabanha	D
<i>Brycon</i> sp.	Pirapitinga	D
SILURIFORMES		
ARIIDAE		
<i>Cathrops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Bagre	M
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	Bagre urutu	M
<i>Netuma barba</i> (Lacépède, 1803)	Bagre-branco	M
<i>Sciadeichthys luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre	M
PIMELODIDAE		
Pimelodinae		
<i>Steindachneridion parahybae</i> (Steindachner, 1876)	Surubim	D
Pseudopimelodinae		
<i>Microglanis nigripinnis</i> Bizerril & Peres-Neto, 1992	Sem nome vulgar	D
<i>M. parahybae</i> (Steindachner, 1880)	Sem nome vulgar	D
Heptapterinae		
<i>Acentronichthys leptos</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Sem nome vulgar	D
<i>Imparfinis minutus</i> (Luetken, 1875)	Sem nome vulgar	D
<i>Pimelodella</i> sp.*	Mandi	D
<i>P. brasiliensis</i> (Steindachner, 1876)	Mandi	
<i>P. lateristriga</i> (Lichtenstein, 1823)	Mandi	
<i>Rhamdioglanis frenatus</i> Ihering, 1907	Mineiro branco	D
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Jundiá	D
<i>Rhamdiopsis</i> sp.	Sem nome vulgar	D
<i>Taunaya bifasciata</i> (Eigenmann & Norris, 1901)	Sem nome vulgar	D

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
AUCHENIPTERIDAE		
<i>Glanidium melanopterum</i> Ribeiro, 1918	Cumbaca	D
<i>Parauchenipterus striatulus</i> (Steindachner, 1876)	Cumbaca	D
ASPREDINIDAE		
<i>Dysichthys iheringii</i> (Boulenger, 1891)	Sem nome vulgar	D
TRICHOMYCTERIDAE		
Trichogeninae		
<i>Trichogenes longipinnis</i> Britski & Ortega, 1983	Sem nome vulgar	D
Trichomycterinae		
<i>Ituglanis parahybae</i> (Eigenmann, 1918)	Cambeva, moréia	D
<i>Trichomycterus</i> sp.1	Cambeva, moréia	D
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Cambeva, moréia	D
<i>Trichomycterus</i> sp.3	Cambeva, moréia	D
<i>Trichomycterus</i> sp.4	Cambeva, moréia	D
<i>T. albinotatus</i> Costa, 1992	Cambeva, moréia	D
<i>T. alternatus</i> Eigenmann, 1917	Cambeva, moréia	D
<i>T. auroguttatus</i> Costa, 1992	Cambeva, moréia	D
<i>T. florensis</i> (Ribeiro, 1943)	Cambeva, moréia	D
<i>T. goeldi</i> (Boulenger, 1869)	Cambeva, moréia	D
<i>T. immaculatus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Cambeva, moréia	D
<i>T. itatyae</i> (Ribeiro, 1906)	Cambeva, moréia	D
<i>T. mimonha</i> Costa, 1992	Cambeva, moréia	D
<i>T. mirissumba</i> Costa, 1992	Cambeva, moréia	D
<i>T. paquequerensis</i> (Ribeiro, 1943)	Cambeva, moréia	D
<i>T. triguttatus</i> (Eigenmann, 1918)	Cambeva, moréia	D
<i>T. vermiculatus</i> (Eigenmann, 1917)	Cambeva, moréia	D
<i>T. travassoi</i> (Ribeiro, 1949)	Cambeva, moréia	D
<i>T. zonatus</i> (Eigenmann, 1918)	Cambeva, moréia	D
Stegophilinae		
<i>Homodiaetus</i> sp.	Sem nome vulgar	D
<i>H. passarelii</i> (Ribeiro, 1944)	Sem nome vulgar	D
Glanapteryginae		
<i>Microcambeva barbata</i> Costa & Bockmann,		D
Sarcoglanidinae		
<i>Listrura</i> sp.	Sem nome vulgar	D
<i>Listrura nematopteryx</i> Pinna, 1988	Sem nome vulgar	D
CALLICHTHYIDAE		
Callichthyinae		
<i>Callichthys</i> aff. <i>callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Tamboatá	D
<i>Hoplosternun litoralle</i> (Hancock, 1828)	Sassá-mutema	D
Corydoradinae		
<i>Corydoras barbatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Limpa-fundo	D
<i>C. nattereri</i> Steindachner, 1877	Limpa-fundo	D
<i>C. prionotus</i> Nijssen & Isbrucker, 1980	Limpa-fundo	D
LORICARIIDAE		
Neoplecostominae		
<i>Neoplecostomus granosus</i> (Valenciennes, 1840)	Cascudo	D
<i>N. microps</i> (Steindachner, 1876)	Cascudo	D
<i>N. variipictus</i> Bizerril, 1995	Cascudo	D
Loricariinae		
<i>Harttia carvalhoi</i> Ribeiro, 1939	Caximbau	D
<i>H. loricariformes</i> Steindachner, 1876	Caximbau	D
<i>H. rhombocephala</i> Ribeiro, 1939	Caximbau	D
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau	D
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau	D
<i>Rineloricaria</i> sp.2	Caximbau	D
<i>R. nigricauda</i> (Regan, 1904)	Caximbau	D

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
<i>R. steindachneri</i> (Regan, 1904)	Caximbau	D
Hypoptopomatinae		
<i>Hisonotus</i> sp.	Cascudinho	D
<i>H. notatus</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Cascudinho	D
<i>Otocinclus affinis</i> Steindachner, 1877	Cascudinho	D
<i>Otothyris lophophanes</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Cascudinho	D
<i>Parotocinclus maculicauda</i> (Steindachner, 1877)	Cascudinho	D
<i>Pseudotocinclus tietensis</i> (Ihering, 1907)	Cascudinho	D
<i>Pseudotothyris janeirensis</i> Britski & Garavello, 1984	Cascudinho	D
<i>Schizolecis guntheri</i> (Ribeiro, 1918)	Cascudinho	D
Hypostominae		
<i>Delturus parahybae</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Cascudo	D
<i>Hemipsilichthys</i> sp.n	Cascudo	D
<i>H. garbei</i> Ihering, 1911	Cascudo	D
<i>H. gobio</i> (Lutken, 1874)	Cascudo	D
<i>Hypostomus affinis</i> (Steindachner, 1876)	Cascudo	D
<i>H. luetkeni</i> (Steindachner, 1876)	Cascudo	D
<i>H. punctatus</i> Valenciennes, 1840	Cascudo	D
<i>Kronichthys heylandi</i> (Boulenger, 1900)	Cascudo	D
<i>Pareiorhina</i> sp.	Cascudo	D
<i>P. duseni</i> (Ribeiro, 1907)	Cascudo	D
<i>Pogonopomoides parahybae</i> (Steindachner, 1876)	Cascudo	D
<i>Rhinelepis</i> aff. <i>aspera</i> Agassiz, 1829	Cascudo	D
Ancistrinae		
<i>Ancistrus</i> sp	Cascudo	D
<i>A. multispinis</i> (Regan, 1904)	Cascudo	D
GYMNOTIFORMES		
STERNOPYGIDAE		
<i>Eigenmannia virescens</i> Valenciennes, 1847	Sarapó	D
HYPOPOMIDAE		
<i>Brachypopomus janeiroensis</i> (Costa & Campos da Paz, 1991)	Sarapó	D
GYMNOTIDAE		
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Sarapó	D
<i>G. pantherinus</i> Steindachner, 1908	Sarapó	D
<i>G. sylvius</i> Albert, Fernandes-Martoli & Almeida-Toledo, 1999	Sarapó	D
MYCTOPHIFORMES		
SYNODONTIDAE		
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Tira vira	M
BELONIFORMES		
EXOCOETIDAE		
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	Voador	M
BELONIDAE		
<i>Strongylura marina</i> (Wallbaum, 1792)	Peixe agulha	M
<i>S. timucu</i> (Wallbaum, 1792)	Peixe agulha	M
CYPRINODONTIFORMES		
RIVULIDAE		
<i>Rivulus brasiliensis</i> (Humboldt & Valenciennes, 1812)	Barrigudinho	D
<i>R. janeiroensis</i> Costa, 1991	Barrigudinho	D
<i>R. ocellatus</i> Hensel, 1868	Barrigudinho	D
<i>Leptolebias citrinipinnis</i> Costa, Lacerda & Tanizaki, 1988	Sem nome vulgar	D
<i>L. cruzi</i> Costa, 1988	Sem nome vulgar	D
<i>L. fluminensis</i> (Faria & Muller, 1937)	Sem nome vulgar	D
<i>L. fractifasciatus</i> Costa, 1988	Sem nome vulgar	D
<i>L. marmoratus</i>	Sem nome vulgar	D
<i>L. minimus</i>	Sem nome vulgar	D
<i>L. sandrii</i> (Faria & Muller, 1937)	Sem nome vulgar	D

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
<i>Nematolebias whitei</i> (Myers, 1942)	Sem nome vulgar	D
<i>Symptsonichthys constanciae</i> (Myers, 1942)	Sem nome vulgar	D
POECILIIDAE		
Poeciliinae		
<i>Poecilia vivipara</i> Schneider, 1801	Barrigudinho	D
Cnesterodontidae		
<i>Phallophthychus januarius</i> (Hensel, 1868)	Barrigudinho	D
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	Barrigudinho	D
<i>Phallotorynus fasciolatus</i> Henn, 1916	Barrigudinho	D
ANABLEPIDAE		
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	Barrigudinho	D
ATHERINIFORMES		
ATHERINIDAE		
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Peixe-rei	M
GASTEROSTEIFORMES		
FISTULARIIDAE		
<i>Fistularia petimba</i> Lacépède, 1803	Trombeta	M
SYNGNATHIDAE		
<i>Oostethus lineatus</i> (Kaup, 1856)	Cachimbo	M
<i>Pseudophalus mindi</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	Cachimbo	M
<i>Syngnathus rousseau</i> Kaup, 1856	Cachimbo	M
DACTYLOPTERIFORMES		
DACTYLOPTERIDAE		
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Coió	M
SCORPAENIFORMES		
TRIGLIDAE		
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	Cabrinha	M
SYNBRANCHIFORMES		
SYNBRANCHIDAE		
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Mussum	D
BATRACHOIDIFORMES		
BATRACHOIDIDADE		
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	Mangangá-liso	M
PERCIFORMES		
URANOSCOPIDAE		
<i>Astroscopus ygraecum</i> (Cuvier, 1829)	Mangangá-liso	M
CENTROPOMIDAE		
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Robalo	M
<i>C. undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo	M
PRIACANTHIDAE		
<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	Olho de cão	M
SERRANIDAE		
<i>Acanthistius brasilianus</i> (Cuvier, 1828)		M
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	Mixole de areia	M
<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch, 1792)	Garoupa	
<i>Myctoperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Badejo	M
POMATOMIDAE		
<i>Pomatamus saltator</i> (Linnaeus, 1766)	Enchova	M
CARANGIDAE		
<i>Caranx bartholomei</i> Cuvier, 1833	Pampo	M
<i>C. crysos</i> (Mitchil, 1815)	Xerelete	M
<i>C. hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo	M
<i>C. latus</i> Agassiz, 1831	Pampo	M
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	Palometa do alto	M
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pampo	M
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1758)	Pampo	M
<i>T. falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pampo	M

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Galo	M
<i>S. setapinnis</i> (Mitchil, 1815)	Galo	M
<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)	Pampo	M
LUTJANIDAE		
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Caranho-vermelho	M
<i>L. jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Vermelho	M
GERREIDAE		
<i>Diapterus lineatus</i> (Cuvier, 1830)	Carapeba	M
<i>D. rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Carapeba	M
<i>D. richii</i>	Carapeba	M
<i>Gerres aprion</i> (Baird & Girard, 1824)	Carapicu	M
<i>G. gula</i> Quoy & Gaimard, 1824	Carapicu	M
<i>G. lefroyi</i> (Gunther, 1850)	Carapicu	M
<i>G. melanopterus</i> Bleeker, 1863	Carapicu	M
HAEMULIDAE		
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Salema	M
<i>Conodon mobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Cocoroca	M
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacépède, 1802)	Cocoroca	M
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Cocoroca	M
<i>Pomadasys croco</i> Cuvier, 1830	Cocoroca	M
<i>P. corvianiformis</i> (Steindachner, 1868)	Cocoroca	M
SPARIDAE		
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargo	M
<i>A. probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sargo	M
<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Marimbá	M
SCIANIDAE		
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada	M
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Corvina	M
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Corvina	M
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Corvina	M
<i>Pachyurus adspersus</i> Steindachner, 1879	Corvina	D
<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	Miraguaia	M
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Corvina	M
EPHIPIDIDAE		
<i>Chaetopterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Enxada	M
MUGILIDAE		
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Parati	M
<i>M. gaimardinus</i> Desmarest, 1831	Tainha	M
<i>M. liza</i> Valenciennes, 1836	Tainha	M
<i>M. platanus</i> Gunther, 1880	Tainha	M
<i>M. trichodon</i> Poey, 1860	Tainha	M
POMACENTRIDAE		
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargentinho	M
KYPHOSIDAE		
<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	Pirajica	M
CICHLIDAE		
<i>Cichlassoma facetum</i> (Jennys, 1842)	Acará-ferreirinha	D
<i>Crenicichla lacustris</i> (Castelnau, 1855)	Jacundá	D
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Acará	D
ELEOTRIDIDAE		
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1790)	Moréia, emborê	M
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Moréia, emborê	M
<i>Guavina guavina</i>	Moréia, emborê	M
GOBIIDAE		
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	Peixe-flor	D
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Maria da toca	M
<i>Chriolepis vespa</i> Hasting & Bortone, 1881	Sem nome vulgar	M
<i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Sem nome vulgar	M

Táxon	Nome Vulgar	Categoria
<i>G. oceanicus</i> (Pallas, 1770)	Sem nome vulgar	M
<i>G. schufeldti</i> (Jordan & Evermann, 1886)	Sem nome vulgar	M
<i>G. stomatus</i> Starks, 1913	Sem nome vulgar	M
<i>Micogobius meeki</i> Evermann & Marsh, 1900	Sem nome vulgar	M
BLENIIDAE		
<i>Hypleurochilus fissicornis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Maria da toca	M
<i>Scartella cristata</i> (Linaneus, 1758)	Maria da toca	M
PLEURONECTIFORMES		
ACHIRIDAE		
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Linguado	M
<i>Catathyridium garmani</i> (Lordan & Gross, 1889)	Linguado	M
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	Linguado	M
<i>T. microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)	Linguado	M
BOTHIDAE		
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1902	Linguado	M
<i>C. spilopterus</i> Gunther, 1862	Linguado	M
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1840)	Linguado	M
<i>P. isoscelles</i>	Linguado	M
<i>P. orbignyana</i>	Linguado	M
<i>P. triocellatus</i>	Linguado	M
CYNOGLOSSIDAE		
<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Linha de mulata	M
TETRAODONTIFORMES		
MONACANTHIDAE		
<i>Catherine pullus</i> (Ranzani, 1842)	Peixe porco	M
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	Peixe porco	M
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Peixe porco	M
<i>S. setifer</i> (Bennett, 1830)	Peixe porco	M
TETRAODONTIDAE		
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	Baiacu	M
<i>S. spengleri</i> (Bloch, 1758)	Baiacu	M
<i>S. testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu	M
DIODONTIDAE		
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacu espinho	M

*Provavelmente *Pimelodella eigenmanni* Boulenger, 1891

Verifica-se, pelo arranjo apresentado, que nos sistemas aquáticos interiores do Estado do Rio de Janeiro ocorre um conjunto ictiofaunístico caracterizado pela mistura de espécies eminentemente dulciaqüícolas com taxa marinhos (muitos dos quais reconhecidamente eurialinos) (Figura 6).

De um modo geral, espécies marinhas tendem a se concentrar nas partes baixas dos rios, notadamente nos estuários, bem como nas lagunas e lagos costeiros. Contudo, alguns taxa, como robalos, manjubas e tainhas realizam grandes migrações para áreas mais interiores, como será detalhado nos capítulos posteriores.

Por outro lado, algumas espécies dulciaqüícolas (ver Quadro 7 para uma síntese da riqueza de espécies de cada grupos) ocasionalmente adentram estuários e lagunas e pelo menos alguns dos representantes da ordem Cyprinodontiformes são encontrados apenas nestes sistemas.

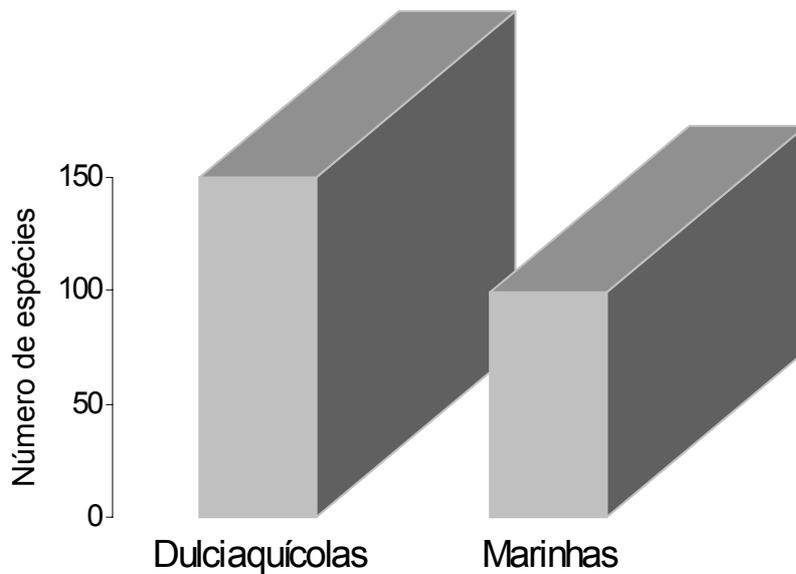


Figura 6 - Número de espécies dulciaquícolas e marinhas encontradas nas águas interiores do Estado do Rio de Janeiro

O presente documento concentrará esforço principalmente na descrição das espécies de água doce, traçando algumas considerações acerca das espécies marinhas eurialinas quando da descrição da ictiofauna presente nas diferentes Macrorregiões Ambientais. Dados mais aprofundados sobre este segundo grupo podem ser obtidos principalmente nos trabalhos de SHIPP (1974); FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1979); MENEZES & FIGUEIREDO (1980); MENEZES (1983); RIVAS (1986); CIONE *et al.* (1998); MENEZES & FIGUEIREDO (1998); dentre outros.

No caso específico da família Gobiidae, a espécie *Awaous tajassica* foi tratada juntamente com os taxa dulciaquícolas, tendo em vista seu registro, em diferentes classes de tamanho e em diversos estágios de desenvolvimento em trechos muito distantes do mar, incluindo o alto curso de vários rios.

A maior parte das espécies de peixes de água doce ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro encontra-se dentro do grupo dos Ostariophysi (subgrupo dos Otophysi), ao qual pertencem os Characiformes (i.e., traíras, piaus, lambaris), os Siluriformes (bagres, jundiás, surubim, cascudos, cambevas, etc.) e os Gymnotiformes (tuviras, sarapos) (Figura 7).

Quadro 7 – Estimativa do número mínimo de gêneros e espécies, por ordem e famílias dulciaquícolas presentes em águas interiores fluminenses.

Ordem	Família	Número de Gêneros	Número Mínimo de Espécies
Characiformes	Erytrinae	2	2
	Anostomidae	1	4
	Chrenuchidae	1	10
	Characidae	12	31
	Prochilodontidae	1	2
	Curimatidae	1	1
	Pimelodidae	8	12
Siluriformes	Auchenipteridae	2	2
	Aspredinidae	1	1
	Trichomycteridae	6	24
	Callichthyidae	3	6
	Loricariidae	18	30
	Sternopygidae	1	1
Gymnotiformes	Hypopomidae	1	1
	Gymnotidae	1	2
	Rivulidae	4	9
Cyprinodontiformes	Anablepidae	1	1
	Poeciliidae	4	4
Symbranchiformes	Synbranchidae	1	1
Perciformes	Cichlidae	3	3
	Scianidae	1	1
	Gobiidae	1	1

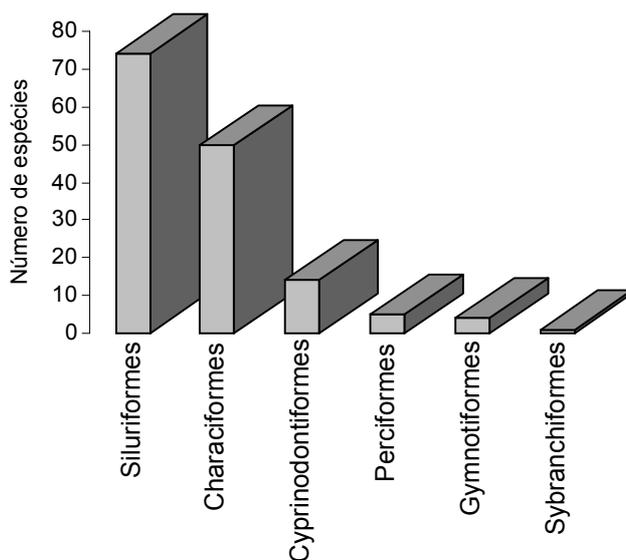


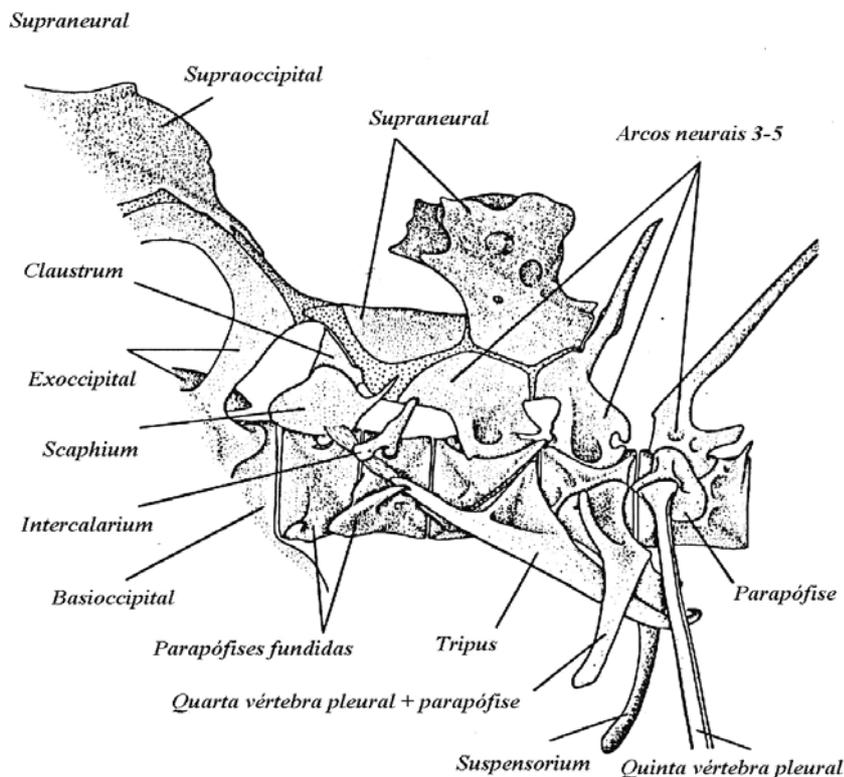
Figura 7 – Número de espécies por ordem

Em verdade, este grande grupo compreende mais de três quartos da fauna de peixes de água doce do mundo. Apresenta uma série de particularidades anatômicas que lhes são exclusivas (cf. LAUDER & LIEM, 1983) sendo particularmente interessante a presença de células epiteliais produtoras de uma substância de alarme, lançada ao meio quando a célula é danificada. Desta forma, um peixe ferido libera a substância de alarme no ambiente e as espécies que percebem este elemento alteram seu comportamento, usualmente dispersando em várias direções ou ocultando-se no fundo.

Dentro do grupo dos Ostariophysi (designado como uma super ordem por NELSON, 1994) reconhecem-se dois grandes complexos taxonômicos. Os Anatophysi, exclusivos da Ásia, e os Otophysi, que engloba a ordem das carpas e afins (Cypriniformes), além dos demais taxa já mencionados.

Os Otophysi notabilizam-se, dentre outros aspectos, por apresentarem as primeiras vértebras que se articulam com a caixa craniana fortemente modificadas, formando uma estrutura denominada Aparato de Weber (Figura 8).

Nestes peixes, a bexiga natatória encontra-se conectada com os ossos nomeados sacphium, tripus, intercalarium e claustrum. A movimentação diferencial das membranas da bexiga natatória quando ondas sonoras a atinge causa oscilações na cadeia de ossos do aparato de Weber, as quais são conduzidas ao ouvido, gerando, desta forma, um mecanismo de percepção de sons (ALEXANDER, 1966; 1975).



Fonte: Modificado de LAUDER & LIEM (1983)

Figura 8 - Aparato de Weber

A ordem Characiformes é o grupo de peixes que exibe, dentro do conjunto dos Ostariophysi, a maior diversidade de formas e hábitos. Espécies variam desde predadores equipados com dentição bem desenvolvida até espécies detritívoras, totalmente desprovidas de dentes. A forma do corpo varia de espécies alongadas a formas praticamente discoides. O tamanho varia desde espécies de grande porte, que representam importante fração dentro da pesca comercial de diversas regiões do Brasil (BITTENCOUT & COX-FERNANDES, 1990), até uma série de espécies miniaturas (WEITZMAN & VARI, 1988).

No que se refere a dieta alimentar, encontra-se neste grupo desde espécies omnívoras, sem especializações marcantes para a obtenção e processamento do alimento, até espécies parasitas, com dentição e comportamento altamente modificados.

A variedade de ecomorfológica, que se encontra ordenada em um número superior a 1.300 espécies (VARI, 1998), viabiliza a ocupação de ampla gama de ambientes, desde o alto curso de rios até pequenas depressões alagadas.

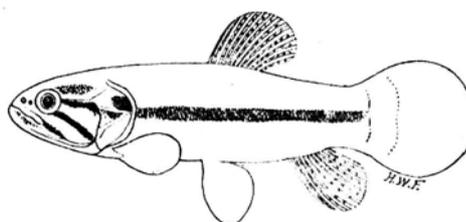
De acordo com FINK & FINK (1981), a origem da maior parte das linhagens de Characiformes é anterior a separação da Gondwana.

A ordem apresenta 6 famílias nas águas interiores do Estado do Rio de Janeiro, a saber: Erythrinidae, Chrenuchidae, Anostomidae, Curimatidae, Prochilodontidae e Characidae.

A família Erythrinidae reúne espécies predadoras conhecidas popularmente como traíras, jejus ou morobas. Apenas duas espécies são nativas de ecossistemas interiores do Estado do Rio de Janeiro, *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Hoplerythrinus unitaeniatus* (jeju ou morobá). Ambos os taxa apresentam ampla distribuição na América do Sul, condição esta que sugere se tratar de complexos de espécies, passível de ser desmembrado em diversas outras novas espécies (cf. OYAKAWA, 1990). Uma terceira espécie (*Hoplias lacerdae*) tem sido registrada no Estado, se tratando de um taxa introduzido (ver item **Espécies Introduzidas**).

A diferenciação das espécies nativas (Figura 9) pode ser efetuada considerando os caracteres abaixo:

Dorsal com 8 ou 9 raios ramificados *Hoplerythrinus unitaeniatus*
Dorsal com 11 a 15 raios ramificados *Hoplias malabaricus*



Fonte: FOWLER (1946)

Figura 9 - *Hoplias malabaricus* da Bacia do Rio Itabapoana e *Hoplerythrinus unitaeniatus*

Tanto *H. malabaricus* com *H. unitaeniatus* são típicos de ambientes de baixada, ocorrendo tanto em sistemas fluviais como em complexos palustres. Observações de AZEVEDO & GOMES (1943), ROMANINI (1989) e MENI & NIMURA (1993), dentre outros, demonstraram que *Hoplias malabaricus* é planctófaga, durante a fase larval, insetívora, quando no estágio de alevino, e ictiófaga na fase adulta. *H. unitaeniatus* insere-se na mesma guilda trófica.

Estudos efetuados especificamente com populações de traíras no Estado do Rio de Janeiro foram apresentados por BIZERRIL (1995) (enfocando organismos capturados na bacia do Rio São João) e por REIS *et al.* (2000) (para espécimes capturados no reservatório da Represa de Ribeirão das Lajes (Bacia do Rio Paraíba do Sul). Os resultados, expressos em frequência de ocorrência e, no caso do trabalho de REIS *et al.* (op. cit.), pelo índice de importância relativa, encontram-se no Quadro 8.

Na população da represa de Ribeirão das Lajes, o item "peixes" agregou os seguintes conjuntos alimentares: peixes não identificados (FO = 40,62% e IIR = 40,2%), restos de peixes (FO = 31,25% e IIR = 17,6%), *Cichla monoculus* (FO = 18,75% e IIR = 17,89%), *Tilapia rendalli* (FO = 6,24% e IIR = 11,37%), Siluriformes (FO = 6,24% e IIR = 3,38%), *Oligosarcus hepsetus* (FO = 3,12% e IIR = 3,37%) e espécie não identificada do gênero *Astyanax* (FO = 3,12% e IIR = 6,18%).

A atividade de caça de uma população de *H. unitaeniatus* foi descrita por MACHADO & SAZIMA (1992). De acordo com os autores, trata-se de espécie de hábitos diurnos, cuja estratégia de captura de alimento é baseada na espreita da presa, seguida de rápida investida. Pode ainda caçar em cardumes, situação na qual um dos indivíduos investe sobre o grupo de presas, o que leva a dispersão dos espécimes e da posterior captura por outros componentes do grupo de caça (utilizando a terminologia empregada pelos autores). Os mesmos autores observaram atividade caracteristicamente crepuscular ou noturna em *Hoplias malabaricus*. Sua estratégia de caça é baseada na espreita da presa.

Quadro 8 - Resultado de estudos acerca da alimentação de *Hoplias malabaricus* no Estado do Rio de Janeiro

FO = Frequência de ocorrência;
IRR = Índice de Importância Relativa;
CP = Comprimento Padrão.

Itens identificados	Bacia do Rio São João	Represa de Ribeirão das Lajes	
	FO (%) em 30 espécimes	FO (%) em 72 espécimes	IIR (%) em 72 espécimes
	CP entre 15,3 e 60mm	Sem indicação de comprimento	
Resíduos orgânicos	-	41,17	25,1
Restos vegetais	-	5,88	3,13
Roedor	-	1,96	3,3
Ostracoda	80	-	-
Copépoda	66,66	-	-
Insetos em geral	-	5,88	3,13
Larvas de Odonata	50	-	-
Chironomidae	63,33	-	-
	CP entre 61 e 250mm		
Peixes	75	62,74	65,34
Crustáceos	45	-	-
Ephemeroptera	25	-	-
Aracnídeos	10	-	-

Fonte: LOWE-McCONNEL(1999)

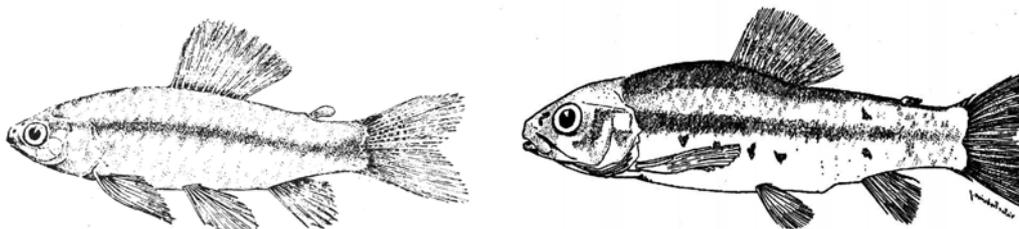
Em *H. unitaeniatus*, a bexiga natatória, altamente vascularizada, é usada também como órgão de trocas gasosas, uma condição que auxilia na sobrevivência em ambientes com baixa oxigenação.

O estudo desenvolvido dentro da parceria ENGEVIX/UFRJ (1991) indicou que, na bacia do Rio Paraíba do Sul, o período reprodutivo de *H. malabaricus* ocorre de agosto a dezembro.

A segunda família de Characiformes tratada neste documento, os Chrenuchidae, é composta por espécies de pequeno porte representadas, no Estado do Rio de Janeiro, apenas pelo gênero *Characidium*, um taxon de ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo desde o leste do Panamá até a província de Buenos Aires na Argentina e contando com 42 espécies válidas (BUCKUP, 1998).

Trata-se de um grupo que ainda reúne uma série de problemas taxonômicos, referentes tanto ao reconhecimento de novas espécies como a correta definição do status de muitas das formas já classificadas. Desta maneira, os dados ora apresentados são passíveis de mudanças significativas.

Nas bacias que fluem pelo Estado do Rio de Janeiro, ocorrem 6 espécies já descritas (*C. grajahuensis*, *C. japuhybensis*, *C. lauroi*, *C. oiticicai*, *C. vidali*, *C. interruptum* - ver Figura 10 para exemplo de duas espécies presentes no Estado do Rio de Janeiro).



Fonte: TRAVASSOS (1952; 1949)

Figura 10 - *Characidium interruptum* e *C. japuhybensis*

Muitas populações (e.g., Figura 11) não se enquadram plenamente dentro das diagnoses já apresentadas, algumas das quais pouco precisas, ou baseadas em série muito limitada de exemplares, o que torna o reconhecimento das espécies deste grupo particularmente difícil. Dentro do Estado do Rio de Janeiro, reconhecemos pelo menos quatro populações, ocorrentes nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul, São João/Una, Macaé e Itabapoana que consistem em formas que não se enquadram nas diagnoses já existentes.

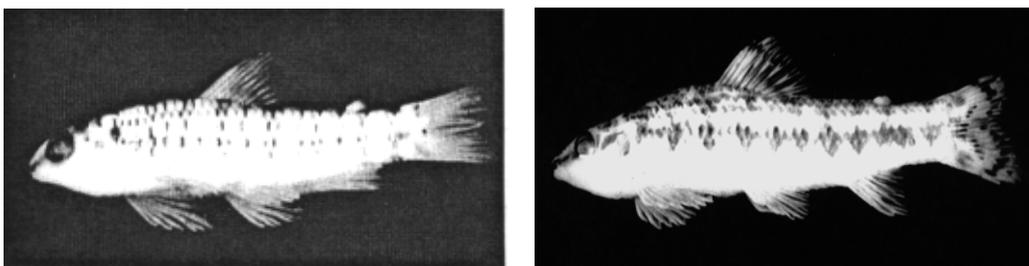


FIGURA 11 - Duas espécies de *Characidium* de status taxonômico não definido (denominadas neste livro *Characidium* sp.1 e *Characidium* sp.2, respectivamente)

Espécies do gênero *Characidium* na área em enfoque apresentam hábito alimentar eminentemente insetívoro (COSTA, 1987; HALBOTH & CARAMASCHI, 1989; BIZERRIL, 1995). A maior parte ocorre em riachos, preferencialmente nas áreas na qual a água exibe maior velocidade. São comumente verificados entre pedras e troncos.

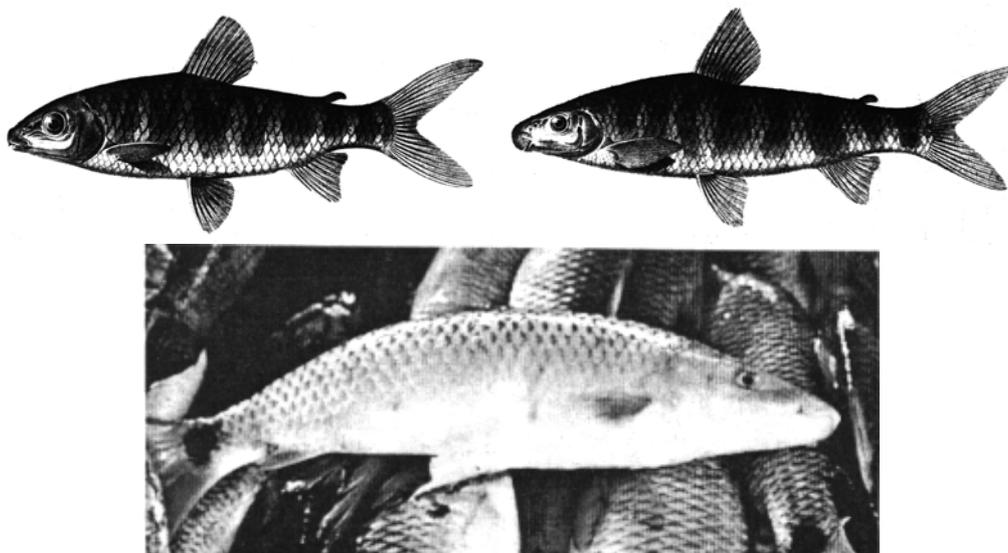
ZAMPROGNO **et al.** (1989) relataram, no estudo de uma população de *Characidium* do Espírito Santo, a capacidade de deslocamento rio acima de peixes do gênero em enfoque em uma cachoeira de aproximadamente 15m de altura e inclinação de 90° .

Pela análise da estrutura das nadadeiras pares foi verificado que os 5 primeiros raios apresentam suas extremidades destacadas, flexíveis e ligeiramente recurvadas para trás (uma condição também observada nas outras espécies deste gênero), devendo proporcionar maior aderência à superfície rugosa da rocha.

A espécie *C. interruptum* é a única, no Estado do Rio de Janeiro, que habita preferencialmente riachos de planície, sendo igualmente encontrada em ambientes alagados. Esta é facilmente diferenciada das demais forma, além do aspecto ecológico, por apresentar linha lateral interrompida.

Peixes conhecidos como piaus pertencem à família Anostomidae. Este táxon, que agrega formas omnívoras, possui três espécies reconhecidas no Estado (Figura 12), sendo sua identificação possível de acordo com as características apresentadas na chave a seguir, elaborada a partir dos dados fornecidos por GÉRY (1977) e GARAVELLO (1979).

- Espécies com boca situada em posição terminal (35 escamas na linha lateral, anal com 10 raios, mancha vermelha lateral na boca) *Leporinus copelandii*
- Espécies com a boca situada em posição inferior 2
- 36 ou 37 escamas na linha lateral; altura do corpo 4 no comprimento padrão *Leporinus mormyrops*.
- 34 escamas na linha lateral; altura do corpo 4.75 no comprimento padrão. Uma mancha no final do pedúnculo caudal *Leporinus conirostris*



Fonte: Pranchas de STEINDACHNER (1886)

Figura 12 - Espécies de *Leporinus* ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro (*Leporinus copelandii*, *L. mormyrops*, *Leporinus conirostris*)

Na bacia do Rio São João e do Paraíba do Sul ocorre uma quarta forma de *Leporinus* que não se enquadra plenamente na definição das demais espécies (Figura 13). No presente documento este taxon, que exibe boca inferior, similar a verificada em *L. mormyrops* e *L. conirostris*, é referido como *Leporinus* sp.1.

Ainda na bacia do Rio Paraíba do Sul, tem sido recentemente registrada, na região entre Itaocara e São Fidélis, uma quinta forma, possivelmente introduzida, tratada como *Leporinus* sp.2 (Figura 14), no item **Espécies Introduzidas**.

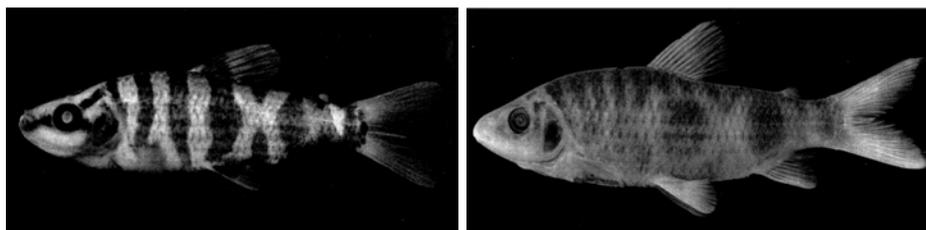


Figura 13 - *Leporinus* sp.1 - Ocorrente nas Bacias do Rio São João e Paraíba do Sul (Espécime juvenil - 15,5mm - e adulto - 315,5mm)

As alterações na morfologia e na alimentação de *Leporinus* sp. da bacia do Rio São João foram estudadas por BIZERRIL (1995). Nessa espécie, as mudanças no colorido geral do corpo durante o crescimento são extremamente evidentes, verificando-se padrão barrado, com as nadadeiras anal e dorsal fortemente pigmentadas, nos estágios iniciais de desenvolvimento (10 a 80 mm CP) e uma coloração menos conspícua em exemplares maiores, nos quais evidenciam-se somente três máculas escuras pouco nítidas, posicionadas ao longo da linha média do corpo. Nesta última fase em particular ocorre uma redução gradual da intensidade do colorido, em uma relação inversa ao crescimento.

O padrão de crescimento verificado conduz a uma mudança na forma da espécie ao longo da série ontogenética (i.e., série de espécimes com diferentes tamanhos, abrangendo deste juvenis até adultos), destacando-se a formação de um corpo menos comprimido lateralmente, o aumento da região pós-dorsal e pós-pélvica e a alteração na posição da boca, a qual passa de um ponto superior (verificado nos exemplares com 10 a 120 mm CP) para um nível subinferior nos espécimes maiores.

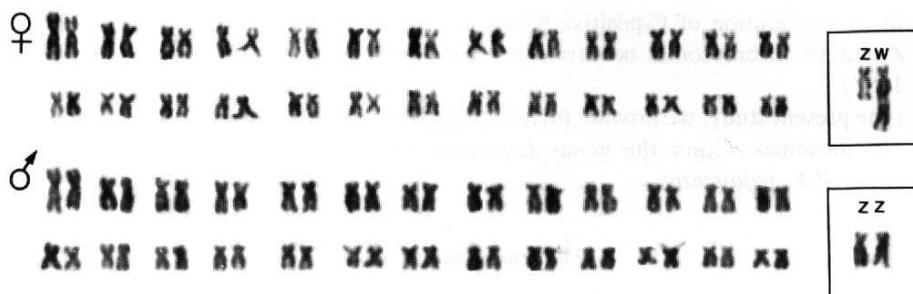
No processo de crescimento da espécie, a interação entre tamanho, forma e distribuição é bastante clara. Desta forma, as mudanças ontogenéticas viabilizam o gradual uso da calha do rio como área de vida (abandonando as áreas marginais) e conduzem a mudança no hábito alimentar que mostra-se eminentemente zooplancctófago nas fases juvenis e omnívora bentófaga nas fases adultas. Processos similares de mudança foram observados em outras espécies de *Leporinus* (GARAVELLO, 1979) e possivelmente consistem em um padrão do grupo.



Figura 14 - *Leporinus* sp.2
(provavelmente uma espécie introduzida)

A biologia reprodutiva de uma das espécies de anostomídeos fluminenses (*Leporinus copelandii*) foi detalhadamente analisada na Bacia do Baixo Rio Paraíba do Sul por COSTA (1999). Foi observado desenvolvimento ovocitário caracterizando desova total para a espécie. Fêmeas aptas à reprodução foram registradas entre agosto e fevereiro e no período de fevereiro a julho observou-se predomínio de fase de recuperação gonadal. Os dados obtidos no estudo sugerem que a espécie realize migração reprodutiva.

Informações acerca da citogenética de *Leporinus conirostris* foram apresentadas por GALETTI et al. (1993, 1995), que identificaram um cariótipo de $2n = 54$ e a ocorrência de sistema sexual do tipo ZW (fêmea = ZW e machos = ZZ - Figura 15). Cariótipo de $2n = 54$ foi igualmente registrado para *Leporinus copelandii* da Bacia do Rio Itabapoana pela equipe do PROJETO MANAGÉ (1998).



Fonte: GALETTI et al. (1995)

Figura 15 - Cariótipo de *L. conirostris* da Bacia do Rio Paraíba do Sul
(Sistema do Rio Paraíba do Sul)

Os Curimatidae são peixes depositívoros iliófagos de médio porte (tamanho máximo usualmente menor que 25cm), facilmente reconhecidos por sua coloração prateada e pela ausência de dentes. Estes organismos, popularmente denominados sairus, figuram entre itens mais comumente pescados nas regiões Norte e Noroeste fluminense. A família possui apenas uma espécie no Estado (*Cyphocharax gilbert* - Figura 16), que é encontrada em grande parte das bacias fluminenses ocupando lagoas, lagos costeiros e as áreas de baixada dos rios, sendo em muitas áreas uma das espécies de peixes mais abundantes.



Figura 16 - *Cyphocharax gilbert*

Estudo desenvolvido por MENEZES (1994) e MENEZES & CARAMASCHI (1994) no curso médio e inferior da Bacia do Rio Paraíba do Sul (i.e., entre a cidade de Três Rios e o trecho próximo à desembocadura) enfocou aspectos populacionais e reprodutivos de *C. gilbert*. A relação peso total (Pt)/comprimento padrão (CP) foi expressa pela equação $Pt = 0,0317 Cp^{2,99}$, para machos e $Pt = 0,0264 Cp^{3,06}$ para fêmeas.

A variação cíclica das gônadas sugere que, após a eliminação dos gametas, estas possam retornar à maturação ou entrar em processo de recuperação. As análises histológicas destas estruturas indicaram que a espécie apresenta desova parcelada. A fecundidade absoluta individual variou de 50196 a 468843 ovócitos com diâmetro igual ou superior a 400 micrômetros, sendo considerada alta quando comparada com a de outros curimatídeos.

Dentro da bacia estudada, foi verificada uma dinâmica diferenciada dentro de sub-regiões, tanto no que se refere a época de reprodução quanto a aspectos relacionados a estrutura geral da população. A integração dos dados apontou o trecho entre Três Rios e as proximidades de Além Paraíba e a Bacia do Rio Muriaé como áreas de reprodução da espécie e o setor restante da bacia estudada (i.e., trecho entre Itaocara e Atafona e Bacia do Rio Pomba) como área de alimentação.

No espaço entre Três Rios e o entorno da UHE Ilha dos Pombos, foi observado que *C. gilbert* reproduz com maior intensidade de dezembro a abril. No espaço entre Itaocara e Ilha dos Pombos, este momento foi identificado de setembro a dezembro. Na Bacia do Rio Muriaé, maior intensidade de reprodução ocorre de setembro a abril.

Na Bacia do Rio Itabapoana, AZEVEDO (2000) identificou a ocorrência de dois picos reprodutivos, registrados nos bimestres de outubro/novembro e dezembro/janeiro. Foi igualmente constatada menor biomassa gonadal quando comparada com a existente em populações do Rio Paraíba do Sul.

Nas Lagoas de Cima e Feia, THOMÉ (1997) registrou a ocorrência de reprodução por um longo período, ocorrendo dois picos no intervalo de um ano. Para as fêmeas e os machos, estes picos ocorreram no início da primavera e no verão, intercalados por uma fase de recuperação em maio.

O número diplóide da população de *C. gilbert* da Bacia do Rio Itabapoana foi identificado como $2n = 54$ (PROJETO MANAGÉ, 1998).

Cyphocharax gilbert aparentemente é, no Estado do Rio de Janeiro, hospedeiro preferencial de um isópoda (*Riggia paranensis*), uma vez que embora tenha sido registrada a ocorrência deste parasita em outras espécies de peixes de águas interiores

fluminenses, as maiores freqüências de ocorrência sempre se observam no sairu (Figura 17). Dentre as bacias do Estado, as maiores taxas de parasitismo se observam no sistema do Rio Itabapoana, onde até 60% dos espécimes coligidos no trecho médio do canal principal encontravam-se parasitados (LIMA *et al.*, 1997).

A fêmea deste parasita, conhecido entre os pescadores como "besouro do sairu", aloja-se acima da inserção da nadadeira peitoral, estando bem próximo do opérculo. Nesta situação, utiliza os pereiópodos para fixar-se, mantendo contato com o meio externo através de orifício por meio do qual efetua as trocas gasosas e lança larvas ao ambiente. Aparentemente, o parasita não causa lesões nas vísceras (THOMÉ, 1997).

O parasita influencia no investimento somático do hospedeiro. Nenhum dos espécimes parasitados coletados na Bacia do Rio Itabapoana apresentou desenvolvimento gonadal. Os peixes parasitados apresentaram igualmente baixas concentrações de hormônios sexuais, atrofia total das gônadas e elevado teor de lipídios em sua cavidade celomática e em torno de vários órgãos, como por exemplo o coração e o intestino (AZEVEDO, 2000; SILVA, 2000). Quadro similar foi registrado no complexo da Lagoa de Cima/Lagoa Feia (THOMÉ, 1997; THOMÉ *et al.*, 1996).



Fonte: AZEVEDO, (2000) e THOMÉ, (1997)

Figura 17 - Larva infectante de *Riggia paranaensis* e detalhe de parasita alojado em *C. gilbert*

Outro grupo de Characiformes que exibe hábito alimentar iliófago são os Prochilodontidae, superficialmente similares aos Curimatidae dos quais diferem em aspectos como o tamanho (são maiores) e a presença de pequenos dentes implantados sobre os lábios. Duas espécies ocorrem no Rio de Janeiro (*Prochilodus vimboides* e *P. lineatus* (= *P. scrofa*)), existindo uma controvérsia quanto a real origem de uma delas (*P. lineatus*).

Ambas as espécies apresentam distribuição no Alto Rio Paraná e em sistemas costeiros, sendo que *Prochilodus vimboides* (curimbatá de lagoa) ocorre em uma ampla área no leste brasileiro, com registros entre a Bacia do Rio Paraíba do Sul e os rios presentes ao sul da Bahia. É o representante do gênero *Prochilodus* que apresenta a menor contagem de escamas na linha lateral (34 a 39 escamas) (CASTRO, 1993).

P. lineatus (Figura 18), com freqüência denominado *P. scrofa* em diversos estudos realizados no Estado do Rio de Janeiro, é usualmente tratado como uma espécie introduzida no Estado. Contudo, é possível que consista em espécie nativa (R.M.C. CASTRO, comunicação pessoal; ver comentários no item “**Espécies Introduzidas**”).

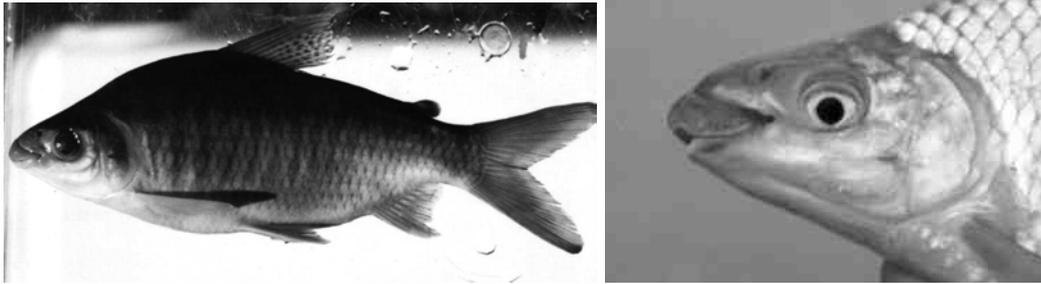


Figura 18 - *Prochilodus lineatus*, com detalhe da região bucal

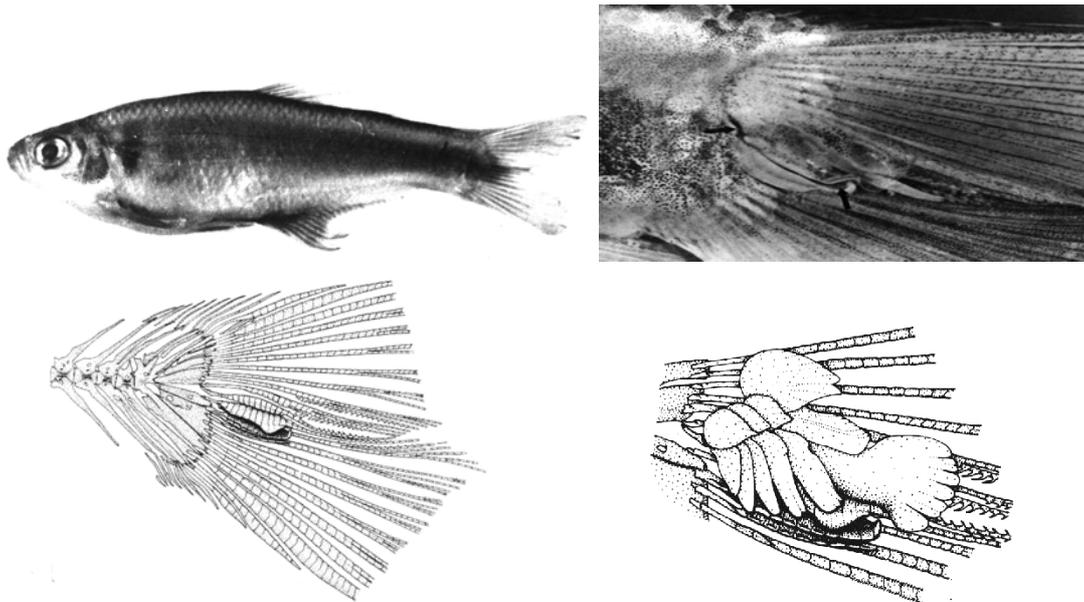
Prochilodontídeos ocorrem tipicamente nas áreas de deposição dos rios e muitos efetuam migrações reprodutivas. Os trabalhos desenvolvidos por GODOY (1967) e TOLEDO-FILHO **et al.** (1986), por exemplo, indicam que a população por eles denominada *P. scrofa* (Provavelmente *P. lineatus*) realiza deslocamentos que envolvem um percurso longo, calculado, na bacia superior do Rio Paraná, como aproximadamente 1.300km considerando a migração ascendente (i.e., rio acima) e a posterior descida dos reprodutores (cf. TOLEDO-FILHO **et al.**, op. cit.). Ainda não há dados consistentes sobre as populações fluminenses.

A família Characidae agrega a maior parte das espécies de Characiformes presentes em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro. Consiste em um grupamento claramente artificial, portanto reúne espécies e gêneros que não apresentam parentesco próximo. No Estado ocorrem quatro subfamílias, Glandulocaudinae, Tetragonopterinae, Cheirodontinae e Bryconinae.

Para esta família deve-se destacar a existência de um gênero ainda não descrito na porção paulista do Rio Paraíba do Sul, o qual vem sendo estudado por Ricardo Macedo Corrêa e Castro da Universidade do Estado de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto. A comunicação da existência deste peixe foi feita por CASTRO **et al.** (1999).

Os peixes da subfamília Glandulocaudinae possuem apenas um representante no Estado, conhecido entre aquaristas como tetra-azul (*Mimagoniates microlepis*). Além do colorido azul metálico, outro elemento que permite o seu reconhecimento é a presença, nos machos de glândulas e escamas modificadas na cauda, formando um mecanismo de lançamento de feromônio ao meio.

O mecanismo ilustrado da Figura 19 é comum a maior parte dos subgrupos de peixes que integram esta subfamília e ocorre em todos os pertencentes ao gênero *Mimagoniates*. Observam-se, entretanto, variações na sua estrutura e complexidade. Em linhas gerais, escamas modificadas posicionam-se sobre um saco epidérmico que, hipotetiza-se, atua como um sistema capaz de emitir feromônio sobre a fêmea como consequência da movimentação da cauda durante a corte (WEITZMAN & FINK, 1985).



Fonte: LANGEANI (1989); WEITZMAN et al.(1988)

Figura 19 - *Mimagoniates microlepis* e detalhe de cauda de exemplar macho
Setas indicam orifícios anterior e posterior do mecanismo de emissão de feromônio

Mimagoniates microlepis ocorre em diversos ambientes, desde o curso médio superior de rios, onde usualmente se encontram os espécimes de maior comprimento, até pequenas depressões alagadas de baixadas. Alimenta-se especialmente insetos.

MENEZES *et al.* (1990) incluíram as espécies de *Mimagoniates* dentro dos grupos de organismos que vivem em íntima associação com as florestas, pois dependem de insetos terrestres para sua alimentação. Na Bacia do Rio São João, análises de conteúdo estomacal foram realizadas em 34 espécimes, com comprimento padrão variando entre 30,6 e 43,5 mm. Verificou-se a ocorrência de Hymenoptera (Formicidae) (88,22%), ácaros (76,47%), larvas de Culicidae (44,11%), larvas de Chaoboridae (11,76%) e algas filamentosas (11,76%) (BIZERRIL, 1995). Resultados similares, ao menos no que se refere ao enquadramento dentro da mesma guilda trófica, foram obtidos por COSTA (1987).

A subfamília Tetragonopterinae representa um aglomerado polifilético que inclui grande parte dos lambaris e piabas fluminenses, além de formas mais diferenciadas, como os peixes-cachorro ou bocarras. Estas últimas pertencem à espécie *Oligosarcus hepsetus* (Figura 20) e se distinguem facilmente dos demais Tetragonopterinae por seu aspecto geral, com boca ampla, dotada de pequenos dentes cônicos, com até três cúspides. Assemelham-se superficialmente aos peixes do gênero *Acestrorhynchus* (subfamília Acestrorhynchinae - ausentes no Leste brasileiro), o que tem conduzido a alguns erros de identificação em trabalhos referentes à ictiofauna do Estado.

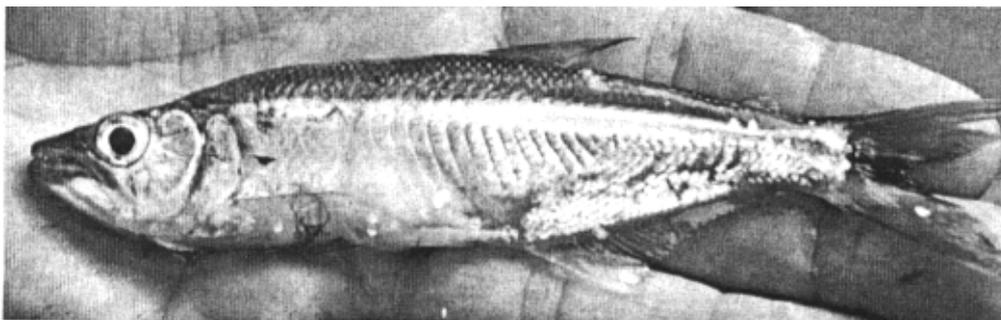


Figura 20 - *Oligosarcus hepsetus*

Como se supõe pelo aspecto de *O. hepsetus*, os espécimes possuem hábito alimentar eminentemente predador, consumindo insetos, larvas e pequenos peixes, os quais capturam tanto na coluna d'água quanto nas áreas próximas ao fundo (BIZERRIL, 1995). Sua atividade é predominantemente crepuscular (VIANNA & CARAMASCHI, 1990). Na bacia do Rio Paraíba do Sul, foram registradas fêmeas em estado de reprodução durante todo o ano (ENGEVIX/UFRJ, 1991).

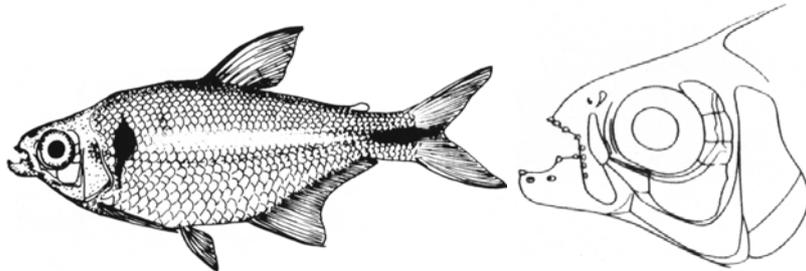
As demais espécies de Tetragonopterinae distinguem-se dos outros Characidae do Estado por apresentarem duas séries de dentes no pré-maxilar. A diferenciação dos gêneros pode ser efetuada como segue:

1. Dentes implantados fora da boca *Probolodus*
Dentes implantados em posição "normal" 2
2. Linha lateral completa, prolongando-se até a região caudal 3
Linha lateral interrompida, não ultrapassando a metade do corpo 5
3. Série interna do pré-maxilar com 4 dentes *Bryconamericus*
Série interna do pré-maxilar com 3 dentes 4
4. Dentes da maxila inferior decrescendo paulatinamente de tamanho do primeiro ao último *Deuterodon*
Dentes da maxila inferior decrescendo abruptamente de tamanho depois do 3º ou 4º anteriores *Astyanax*
5. Corpo com várias séries de listras horizontais..... *Hollandichthys*
Corpo sem listras horizontais ou com apenas uma faixa escura ao longo do corpo *Hyphessobrycon*

Probolodus heterostomus foi posicionado, durante muito tempo, entre outra subfamília de Characidae (i.e., Cheirodontinae, cf. EIGENMANN, 1911), uma vez que, além da fileira externa de dentes, apresenta apenas uma linha dentária no interior da boca. Sua exclusão de Cheirodontinae pode ser evidenciada, por exemplo, no trabalho de MALABARBA (1998).

A principal característica diagnóstica deste grupo, sua dentição que inclui dentes implantados no entorno da boca (Figura 21), encontra-se relacionada com comportamento alimentar altamente especializado, alimentando-se de escamas de outros peixes, um hábito denominado lepidofagia.

A ocorrência de lepidofagia em *P. heterostomus* foi detalhadamente descrita por ROBERTS (1970), que demonstrou que escamas de outros peixes realmente constituem o principal item alimentar da espécie, e por SAZIMA (1982). SAZIMA (1977, 1982) hipotetizou que a forte semelhança existente entre essa espécie e *A. fasciatus* favoreceria a penetração da forma ectoparasita no cardume de seu hospedeiro habitual, em um processo denominado pelo autor como "mimetismo agressivo".



Fonte: EIGENMANN (1915)

Figura 21 - *Probolodus heterostomus*, com detalhe da região bucal

O gênero *Bryconamericus* possui três espécies já descritas no Estado do Rio de Janeiro (Figura 22) e uma em fase de descrição (*Bryconamericus* sp.) por C.R.S.F. BIZERRIL. O grupo como um todo foi alvo de revisão taxonômica recente, apresentada por SILVA (1997). Tomando como base a chave de identificação apresentada pelo autor, pode-se diferenciar as espécies já descritas ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro pelos dados a seguir:

1. Nadadeira anal com 12 a 13 raios ramificados *B. tenuis*
 Mais de 14 raios ramificados na nadadeira anal 2
2. Comprimento do pedúnculo caudal com até 18,2% em relação ao comprimento padrão *B. microcephalus*
 Comprimento do pedúnculo caudal com mais de 20% em relação ao comprimento padrão *B. ornaticeps*

B. microcephalus ocorre nos rios costeiros do sul do estado até a bacia do Rio Ribeira do Iguape (SP), inclusive, enquanto *B. tenuis* ocupa o espaço entre o Rio São João e a bacia do Rio Paraíba do Sul. *B. ornaticeps* é restrito das bacias dos Rios Roncador e Macacu. *Bryconamericus* sp. ocorre na bacia do Rio Iguaçú, afluente da Baía de Guanabara.

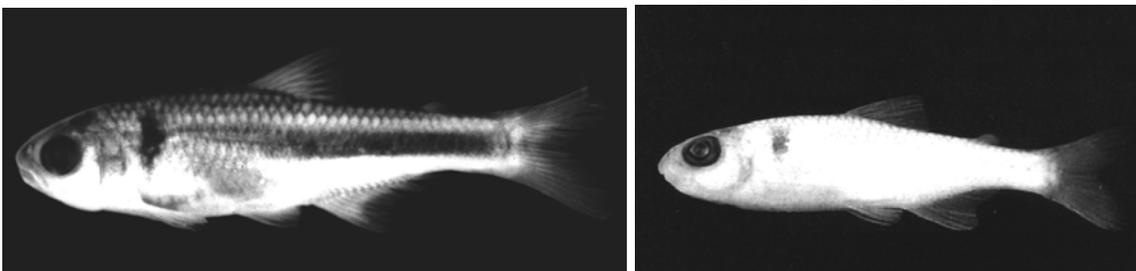




Figura 22 – *Bryconamericus ornaticeps*, *B. tenuis* e *B. microcephalus*

Espécies de *Bryconamericus* ocorrem principalmente em ambientes de águas rápidas, formando pequenos cardumes. Tanto *B. ornaticeps* quanto *B. microcephalus* são encontrados preferencialmente no curso superior dos rios, prolongando sua distribuição até a porção média superior. Já *B. tenuis* pode ser encontrado mesmo nos trechos que compõem o setor médio inferior dos sistemas fluviais. Todas as espécies são insetívoras.

B. microcephalus, na bacia do Rio Parati-Mirim, apresentou, em estudo realizado por SÃO-THIAGO (1990), fêmeas reprodutivas de junho a abril, com freqüências de 100% em todos os bimestres deste período, à exceção de junho/julho, quando foi de 50%.

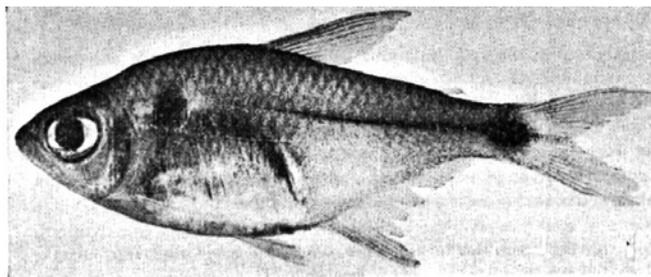
O gênero *Deuterodon* foi revisado por LUCENA & LUCENA (1992), contudo no estudo efetuado não foram contempladas as populações e espécies presentes ao norte da bacia do Rio Ribeira (SP). Desta forma, a identidade das espécies ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, bem como a real riqueza do gênero nesta região, ainda permanece indefinida. Muitas das populações referenciadas como pertencentes a *Deuterodon* em estudos técnicos e em artigos publicados são, em verdade, representantes de *Astyanax taeniatus*.

A presença de duas espécies tem sido mencionada por autores diversos (TRAVASSOS, 1954; BIZERRIL & ARAÚJO, 1993; PERES-NETO, 1995). A diferenciação pode ser efetuada adotando-se os caracteres listados a seguir, baseados na chave elaborada por GÉRY (1977).

**Comprimento da cabeça 4 a 4.3 vezes no comprimento padrão; 3 ou 4 dentes no pré-maxilar; 2 ou 3 dentes maxilares; 10 dentes mandibulares
.... *D. pedri***

**Comprimento da cabeça 3,5 a 4 vezes no comprimento padrão; 2 ou 3 dentes no pré-maxilar; 2 dentes maxilares; 7 a 9 dentes mandibulares
..... *D. parahybae***

Nas áreas de ocorrência, as espécies listadas acima formam pequenos cardumes, concentrando-se principalmente em remansos, notadamente naqueles providos de vegetação ripariana. Não foram encontrados dados precisos acerca de outros aspectos ecológicos, embora o exame do conteúdo estomacal de alguns espécimes de *D. pedri*, coletados por um de nós (C.R.S.F. BIZERRIL) na baixada de Jacarepaguá tenha revelado uma dieta omnívora, com expressiva participação de itens vegetais, em especial folhas de vegetais terrestres.



Fonte: TRAVASSOS (1954)

Figura 23 - *Deuterodon pedri*

Igualmente instável é a taxonomia de *Astyanax*, que conta no Estado, com as espécies *Astyanax bimaculatus*, *A. janae*, *A. giton*, *A. taeniatus*, *A. parahybae*, *A. fasciatus*, *A. scabripinnis* e *A. intermedius* (Figura 24). Neste conjunto, as espécies *A. bimaculatus*, *A. fasciatus* e *A. scabripinnis* representam, em linguagem popular, verdadeiros "sacos de gatos", dada a restrita gama de informações disponíveis na diagnose original destas taxa e o desconhecimento de sua real localidade tipo, o que impossibilita a coleta de novos topótipos e a redescritção das espécies. Desta forma, tais nomes são usados com ressalvas, no presente documento.

Das espécies listadas acima, apenas *A. scabripinnis* possui como localidade tipo águas interiores do estado, tendo sido coletado no município do Rio de Janeiro pela expedição do HMS Beagle (da qual participou CHARLES R. DARWIN) (BUCKUP et al., 2000)

Adicionalmente, algumas das espécies listadas foram descritas originalmente como subespécies de grupos maiores, como é o caso de *A. janae*, *A. parahybae*. (descritos como subespécies de *A. fasciatus*) e *A. intermedius* (originalmente uma subespécie de *A. scabripinnis*). Para estes grupos, a definição dos limites taxonômicos e as diagnoses são ainda mais tênues.

A espécie *A. bimaculatus* pertence a um subgrupo (aparentemente não monofilético) de *Astyanax* que exhibe um padrão característico de escamação. Usualmente possuem mais escamas do que as demais espécies do gênero e uma linha dorsal nua, pelo menos à frente da nadadeira.

As demais formas e complexos podem ser reconhecidos como apresentado na chave, baseada na elaborada por GÉRY (1977). Recomenda-se, entretanto, que a identificação seja feita também consultando a descrição fornecida por EIGENMANN (1921).

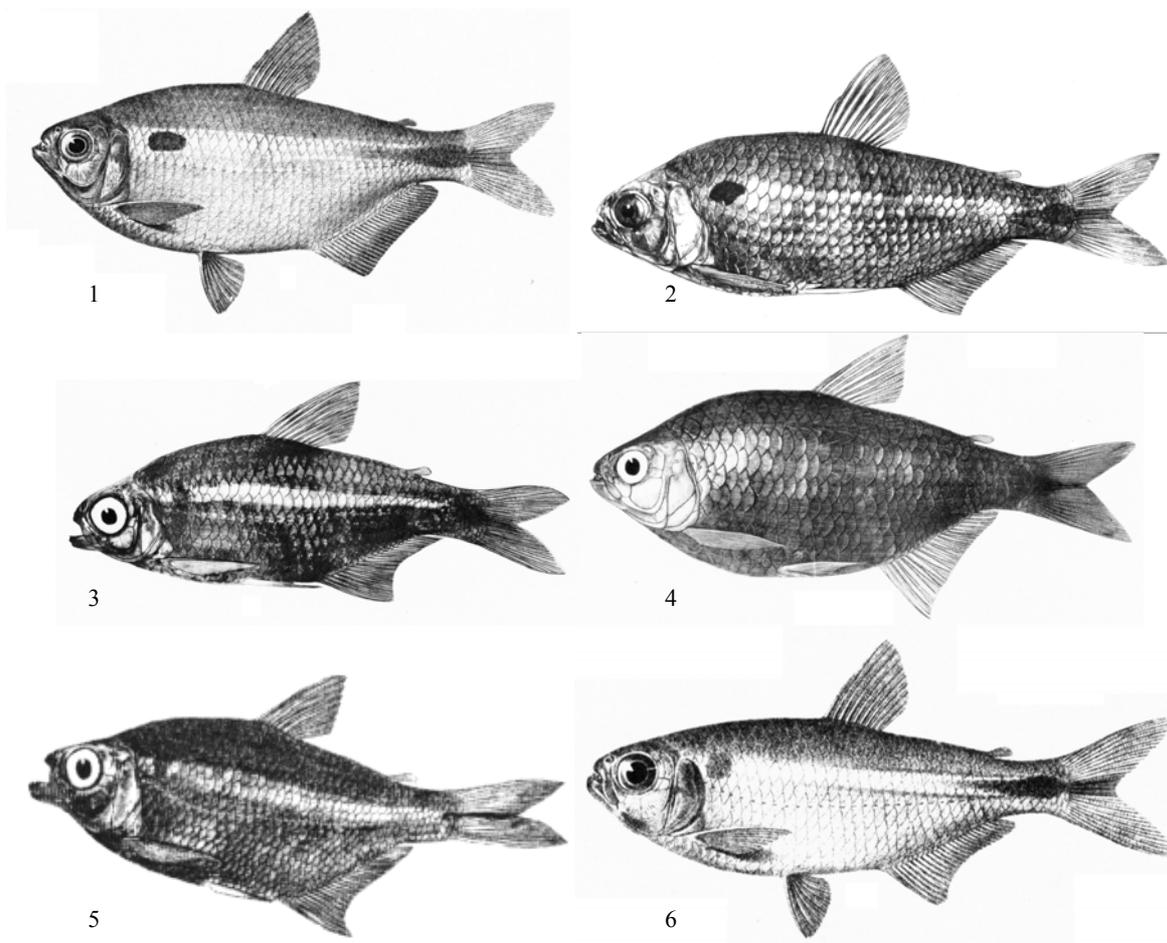
1. 23 a 33 raios na nadadeira anal *A. fasciatus* + *A. janae*
17 a 24 raios na nadadeira anal 2
2. Altura do corpo 2,3 a 2,7 no comprimento padrão 3
Altura do corpo 2,6 a 3,6 no comprimento padrão *A. scabripinnis* + *A. intermedius*
3. Rostro arredondado *A. giton*
Rostro normal, mais ou menos pontudo *A. taeniatus*

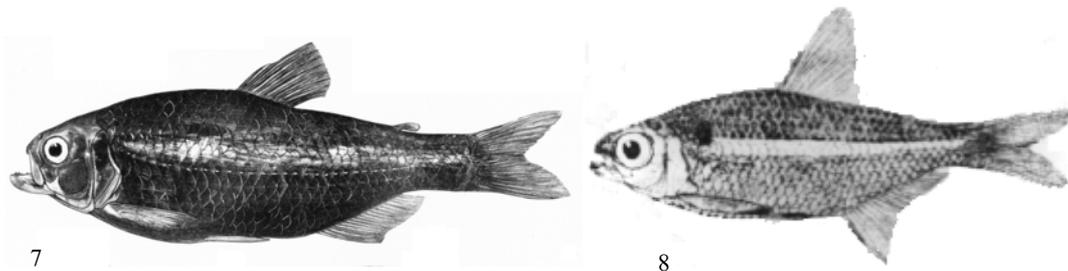
Existe controvérsia quanto a real posição taxonômica de uma nona espécie, *Astyanax hastatus*. Adotamos a posição de GÉRY (1977), de considerar a espécie sinônimo de *Deuterodon pedri*. Além das espécies listadas acima, destacamos algumas populações claramente divergentes das descrições já disponíveis. Estas foram designadas como *Astyanax* sp.1, *Astyanax* sp.2, *Astyanax* sp.3.

Peixes como *A. scabripinnis*, *A. intermedius* e *A. taeniatus* ocorrem em trechos com águas rápidas, em especial no curso médio superior dos rios. As demais espécies são mais comuns em remansos e também em lagoas, notadamente no que se refere a *A. bimaculatus*.

Quanto a alimentação, as espécies são omnívoras generalistas, fato verificado por COSTA (1987), para *A. taeniatus*, por GOMES (1994), para *A. janeiroensis*, e por BIZERRIL (1995), para diversas espécies do Rio São João. Contudo, pode-se observar algumas mudanças quanto ao hábito alimentar de acordo com o ambiente ocupado. Por exemplo, *A. bimaculatus* tem sido referida como espécie omnívora (ORTAZ & INFANTE, 1986; ROMANINI, 1989, UIEDA, 1983), larvófaga (GODOY, 1975), zooplanctófaga facultativa (ARCIFA *et al.*, 1991) ou predominantemente insetívora (SAZIMA, 1983). Esta condição somente denota a grande plasticidade trófica da espécie e do gênero como um todo.

Na bacia do Rio Paraíba do Sul, a reprodução de *A. bimaculatus* foi registrada de outubro a fevereiro (ENGEVIX/UFRJ, 1991). *Hyphessobrycon* reúne peixinhos de pequeno porte, sendo alguns bastante coloridos. Quatro espécies estão presentes em águas do Estado do Rio de Janeiro e uma quinta (*H. duragenys*) ocorre na porção paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul. Estes podem ser reconhecidos usando a chave apresentada a seguir, modificada de GÉRY (1977).





Fonte: EIGENMANN (1921)

Figura 24 – *Astyanax*

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. <i>A. bimaculatus</i> | 5. <i>A. Parahybae</i> |
| 2. <i>A. janeiroensis</i> | 6. <i>A. fasciatus</i> |
| 3. <i>A. giton</i> | 7. <i>A. Scabripinnis</i> |
| 4. <i>A. taeniatus</i> | 8. <i>A. intermedius</i> |

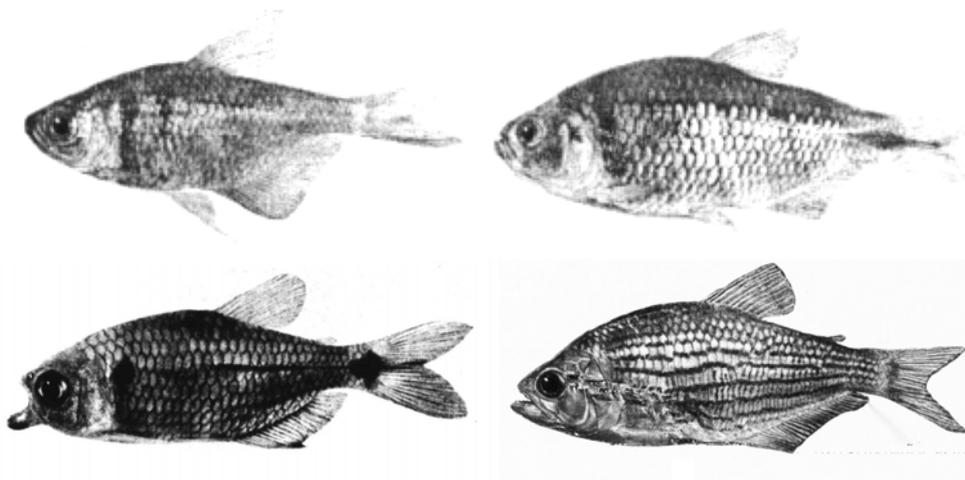
1. Espécies com mancha humeral e caudal 2
Espécies sem mancha caudal; duas manchas humerais 4
2. Supraorbital grande, deixando uma região nua na área lateral da cabeça *H. luetkeni*
Supraorbital quase totalmente em contato com o canal pré-opercular ... 3
3. 16 a 18 raios na nadadeira anal; 36 escamas longitudinais *H. duragenys*
18 a 21 raios na nadadeira anal; 31 - 44 escamas longitudinais *H. reticulatus*
4. 29 a 32 raios na nadadeira anal; mancha humeral anterior mais evidente; 1 dente maxilar *H. bifasciatus*
Menos de 29 raios na nadadeira anal; 5 a 6 dentes maxilares; mancha humeral posterior mais evidente *H. flammeus*

Dentre as espécies fluminenses, *H. bifasciatus* e *H. reticulatus* são as mais amplamente distribuídas, ocorrendo em brejos e no baixo curso de todas as bacias do Estado do Rio de Janeiro. O tetra-rio (*H. flammeus*), como é conhecido entre aquaristas, encontra-se ameaçado de extinção (ver item **Análise Ictioconservacionista**), com populações restritas a alguns poucos ambientes brejosos da bacia contribuinte da baía de Guanabara e da Lagoa Feia (WEITZMAN *et al.*, 1988). As espécies apresentam hábitos alimentares omnívoros.

A outra espécie de Tetragonopterinae com linha lateral interrompida é *Hollandichthys multifasciatus* (Figura 25). Embora possua uma distribuição geográfica ampla, com registros desde o sul da Bahia ao Rio Grande do Sul (MENEZES *et al.*, 1990), no Estado do Rio de Janeiro é encontrado apenas na região correspondente a MR3 (bacia contribuinte da baía de Ilha Grande). BRITSKI (1972) relata que a espécie já foi coletada em água salobra e parece ser um dos Characidae mais resistente à variação de salinidade do ambiente.

Os lambaris do Estado que apresentam apenas uma série de dentes no pré-maxilar pertencem a subfamília Cheirodontinae. Esta subfamília é representada principalmente por espécies de pequeno porte (3 a 9cm), reunidas basicamente pela presença de apenas uma série de dentes no pré-maxilar e dentário e pela ausência de certas especializações de outros Characiformes. É o grupo que apresenta, dentre os Characidae, a mais ampla

distribuição na América do Sul, possuindo as únicas espécies da ordem Characiformes ocorrentes a sudoeste dos Andes, no Chile, e incluindo algumas das espécies cis-andinas de ocorrência mais austral (Rio Colorado, Argentina). Ao norte possui registros até o Panamá (MALABARBA, 1988).



Fonte: EIGENMANN (1921)

Figura 25 - Alguns Tetragonopterinae com linha lateral interrompida
(Hyphessobrycon bifasciatus, H. duragenys, H. reticulatus e Hollandichthys multifasciatus)

Embora esta subfamília seja abundante e diversificada na maior parte das bacias brasileiras, estão pouco representados no leste e, conseqüentemente, no Estado do Rio de Janeiro.

Nos sistemas que fluem em território fluminense ocorrem apenas 3 gêneros com uma espécie cada (um dos quais, *Oligobrycon microstomus*, presente apenas na porção paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul), que podem ser diferenciados seguindo o caminho a seguir:

1. Sem nadadeira adiposa *Spintherobolus*
 Com nadadeira adiposa 2
2. Dentes tricúspides *Oligobrycon*
 Dentes multicúspides *Cheirodon*

Spintherobolus, com a espécie *S. broccae*, é encontrado principalmente em ambientes de águas ácidas, notadamente pequenos riachos que atravessam florestas de terras baixas e em brejos. Os espécimes raramente atingem mais de 3cm de comprimento padrão. Revisão do gênero como um todo foi apresentada por WEITZMANN & MALABARBA (1999) e SARRAF (1997) apresentou redescrição da espécie Fluminense.

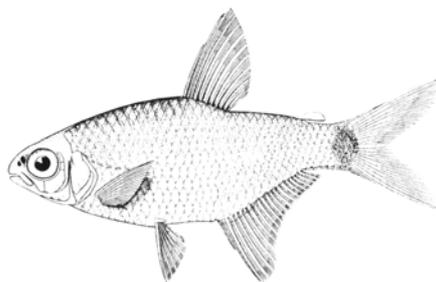
Em 30 exemplares, com tamanho variando entre 15 mm e 25 mm, coletados na bacia do Rio São João, verificou-se alimentação composta por algas filamentosas (30%), algas unicelulares (20%), microcrustáceos (93,33%), nematodeos (10%), rotíferos (50%) e insetos aquáticos (30%). Nos grupos incluídos dentro de Insecta, foi constatada a presença exclusiva de larvas de chironomídeos (BIZERRIL, 1995).

Tanto para *Cheirodon ibicuihensis* (Figura 26) de águas fluminenses quanto para *Oligobrycon microstomus* observa-se quase que a total carência de informações ecológicas, as quais limitam-se a dados de ocorrência em alguns biótopos.

A primeira espécie foi descrita originalmente como *C. parahybae*, tendo como base material coletado em Campos dos Goytacazes por J.D HASEMAN. *C. parahybae* foi considerado sinônimo de *C. ibicuihensis* por MALABARBA (1994), posição reiterada em MALABARBA (1998). O autor destaca que:

"(...) não tive oportunidade de examinar os tipos de *C. parahybae* e nas coleções a que tive acesso não encontrei um único exemplar do gênero *Cheirodon* da bacia do Rio Paraíba do Sul. Os dados desta espécie não permitem separá-la de *C. ibicuihensis* Eigenmann, 1915, sugerindo que as mesmas sejam sinônimas. (...) é possível que tenha havido uma confusão em relação à localidade de coleta do material-tipo de *C. parahybae*, já que J. D. HASEMAN, além do Rio Paraíba do Sul, coletou extensivamente em bacias dos Rios Jacuí e Uruguai, onde é comumente encontrado *C. ibicuihensis* (...)"

A ocorrência da espécie na bacia do Rio Paraíba do Sul e no sistema da Lagoa Feia foi confirmada por ARAÚJO (1996) e BIZERRIL (1998).



Fonte: EIGENMANN (1915)

Figura 26 – *Cheirodon parahybae*
(atualmente *Cheirodon ibicuihensis*)

Piabanhas e pirapitingas, consistem nos maiores caracídeos do estado do Rio de Janeiro, pertencem à subfamília Bryconinae, sendo facilmente reconhecidos pela disposição única dos dentes, ordenados em três séries de dentes multicúspides no prémaxilar.

HOWES (1982) na sua revisão de *Brycon*, unificou todas as espécies do leste do Brasil em no grupo *B. acuminatus*. As características mais importantes compartilhadas pelas espécies incluídas neste complexo são, a posse de focinho (rosto) longo e pontudo, longa maxila com muitos dentes; longa mandíbula inferior (LIMA & CASTRO, 2000). No estado ocorrem duas espécies, a piabanha (*B. opalinus*) e a pirapitinga (*Brycon* sp.). A revisão do grupo vem sendo conduzida por FLÁVIO C.T. LIMA, da Universidade de São Paulo.

Existe uma crença de que estas espécies vivem em íntima associação com as matas ciliares, alimentando-se de frutos e insetos que caem das árvores presentes na faixa marginal. Digo crença pois, até o presente, não há estudo desenvolvido no Estado que permita corroborar estes dados, que passam como verdades absolutas entre as gerações de ictiólogos.

De fato, SABINO & SAZIMA (1999) relatam que para outra espécie do gênero *Brycon* (*B. microlepis* da bacia do Rio Paraguai) existe associação alimentar entre os espécimes e animais florestais (no caso o macaco prego, *Cebus apella*) que comem frutos na vegetação marginal dos rios e, durante sua alimentação, derrubam ramos, folhas e frutos na água. Os peixes são, então, atraídos por esta atividade e alimentam-se dos frutos, seguindo o bando de macacos durante seu forrageamento ao longo do riacho.

O consumo de produtos alóctones, derivados das florestas inundadas ou marginais, é também relatado por GOULDING (1980), para peixes da Amazônia.

Esta relação estreita entre os *Brycon* e a floresta tem sido também apontada como uma das causas da redução drástica que as populações das diferentes espécies vêm sofrendo. Assim, a diminuição das áreas florestadas vem eliminando as áreas de alimentação destas formas que, aparentemente, mostram-se especializadas em consumir itens provenientes das matas ciliares.

Contudo, alguns dados parecem indicar uma dieta muito mais oportunista do que de fato especializada. Em espécimes por mim examinados de *B. opalinus* do Rio Paraíba do Sul encontrei apenas insetos, muitos dos quais pertencentes a grupos encontrados em áreas abertas e, portanto, não dependentes da existência de florestas.

LIMA & CASTRO (2000), ao descreverem uma nova espécie do Rio Mucuri (BA), examinaram o conteúdo estomacal de parátipos, observando:

"A digested loriciid fish (...), semi digested *Rhamdia* (...), together with remains of partially digested fruit. A *B. ferox* specimens from the same locality (...) contained an entire 35,5g wild rat, *Bolomys lasiurus* (...) in its stomach".

Observa-se um padrão que mais aproxima as espécies mencionadas de um grupo generalista quanto à alimentação, podendo consumir tanto itens alóctones ao rio quanto autóctones.

Acreditamos que a redução nas populações de *Brycon* no estado do Rio de Janeiro deva-se, de fato, a remoção da cobertura vegetal (bem como as alterações nos ambientes fluviais e mesmo devido a competição com espécies introduzidas). Contudo não consistem em um fato que decorre necessariamente da diminuição de alimento, mas sim do aumento na quantidade de sólidos em suspensão na água, um fator que certamente influencia as estratégias de caça de organismos com orientação visual, o que é o caso dos Bryconinae.

A confusão nomeclatural que ocorre neste grupo inviabiliza relacionar alguns dos estudos desenvolvidos com as espécies locais. Por exemplo ANDRADE-TALMELLI *et al.* (1999) estudaram aspectos relacionados com a reprodução de uma espécie de *Brycon* da bacia do Rio Paraíba do Sul, por eles designada *B. insignis*. Provavelmente refere-se a *B. opalinus*. Na dúvida, preferimos não reproduzir neste documento os resultados alcançados pelos autores.

A perpetuação da piabanha (*B. opalinus*) no Rio Paraíba do Sul é um dos objetivos da Associação de Pescadores e Amigos do Rio Paraíba do Sul. Na cidade de Itaocara, RJ a espécie é reproduzida em cativeiro e os juvenis lançados ao rio, em uma atividade que mobiliza toda a cidade.

Tivemos a oportunidade de participar de um dos eventos de soltura de piabanhas e é no mínimo impressionante ver a grande adesão popular à atividade. Não estamos certos se soltar periodicamente juvenis de *B. opalinus* no Rio Paraíba do Sul contribuirá para recuperar os estoques deste peixe na bacia, afinal de contas o rio continua degradado e a degradação ambiental é um dos principais fatores que exercem pressão negativa sobre a espécie.

Contudo, não há dúvida que a atividade (Figura 27) conduz a uma mudança expressiva na mentalidade da população que passa a olhar o Rio Paraíba do Sul e seus peixes como um patrimônio a ser preservado e não apenas como uma área da qual "se tira peixe".



Figura 27- Soltura de juvenis de *B. opalinus* no Rio Paraíba do Sul, Itaocara, RJ

A maior ordem de peixes de água doce do Estado do Rio de Janeiro, é a dos Siluriformes, que reúne peixes usualmente conhecidos como bagres, mandis, cascudos, caximbaus, tamboatás e cambevas. Os Siluriformes consistem nos Ostariophysi mais amplamente distribuídos no mundo, com mais de 30 famílias, aproximadamente 412 gêneros e mais de 2400 espécies (NELSON, 1994). Ocorrem em praticamente todos os continentes, a exceção da Antártica, onde há, contudo, registro fóssil destes organismos (GRANDE & EASTMAN, 1986).

Grande parte das famílias de Siluriformes é dulciaquícola, salvo Ariidae e Plotosidae, de hábitos marinhos. Outra família, Asprediniidae, também é encontrada em estuários (cf. ROBERTS, 1972). Destas a primeira e a última ocorrem em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro.

Siluriformes apresentam o corpo sem escamas ou com grossas placas ósseas e possuem de um a quatro barbilhões que, provavelmente guardam funções tácteis e gustativas. Algumas outras especializações são a redução no número de ossos cranianos, modificações características no aparato de Weber (ALEXANDER, 1964) e uma cintura peitoral modificada para formar um mecanismo de trava dos espinhos peitorais (LAUDER & LIEM, 1983).

Nesta ordem encontram-se 6 famílias dulciaquícolas nas águas interiores, cuja diferenciação pode ser realizada com auxílio da chave apresentada a seguir. Destaca-se a ocorrência de uma sétima família (Ariidae) que, por reunir formas eminentemente marinhas não foi incluída na listagem, sendo enfocada no item referente a ictiofauna das macrorregiões.

1. **Corpo nu 2**
Corpo coberto por placas ósseas 5
2. **Com placas de espinhos (odontóides) na região opercular (Figura 28) 3**
Trichomycteridae
Sem espinhos na região opercular 3
3. **Abertura branquial ampla, membranas branquiais livres no istmo Pimelodidae**
Abertura branquial estreita, membranas branquiais unidas no istmo.. 4
4. **Sem opérculo. Nadadeira adiposa ausente; corpo muito deprimido 4**
Aspredinidae
Opérculo e nadadeira adiposa presentes Auchenipteridae
5. **Boca ventral, lábios formando um disco adesivo (Figura 28) Loricariidae**
Boca ventral ou terminal, lábios nunca formando um disco adesivo 4
Callichthyidae



Figura 28 - Detalhe de algumas estruturas mencionadas na chave, mostrando localização da placa de odontóides e boca em forma de ventosa

Das famílias relacionadas acima, os Pimelodidae, Loricariidae e Trichomycteridae se destacam por reunirem a maior parte das espécies ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, repetindo um padrão verificado na região Neotropical como um todo (PINNA, 1998).

Pimelodidae compreendem grande parte dos peixes que, de forma geral, são popularmente conhecidos como bagres. No estado do Rio de Janeiro, ocorrem 7 gêneros, aos quais soma-se *Taunaya* (com uma espécie *T. bifasciata*), presente na porção paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul e *Rhamdiopsis*, com uma espécie ainda não descrita presente no setor mineiro desta mesma bacia.

Os Pimelodidae Fluminenses estão distribuídos em 3 subfamílias. A primeira delas (Pimelodinae) possui apenas uma espécie nativa das águas interiores do Rio de Janeiro (*Steindachneridion parahybae*), que vêm a representar o maior bagre ocorrente no

Estado. Embora o gênero *Steindachneridion* ocorra em outras bacias hidrográficas (cf. GARAVELLO, 1991), o surubim fluminense é endêmico dos sistemas do Rio Paraíba do Sul, onde sua população aparentemente está em acelerado declínio (ver item **Análise Ictioconservacionista**).

S. parahybae é o único Pimelodidae que apresenta placas de dentes no vômer, o que, aliado ao seu maior porte, facilita a identificação da espécie. Outros Pimelodinae presentes no estado pertencem ao gênero *Pimelodus* (*P. maculatus* e *P. fur*), que são taxa introduzidos (ver item **Espécies Introduzidas**).

Alguns dados ecológicos sobre *S. parahybae* foram apresentados por MORAES & CARAMASCHI (1993). O exame do conteúdo estomacal de 5 espécimes registraram a presença de bagres (*Pimelodella* sp.), cascudos (*Rineloricaria* sp.), caranguejos (*Trichodactylus* sp.) e resíduos de vegetais superiores.

A subfamília Pseudopimelodinae é igualmente pouco representada no estado, onde conta apenas com um gênero (*Microglanis*) e duas espécies (*M. parahybae* e *M. nigripinnis*), facilmente diferenciadas entre si pelo padrão cromático, como se verifica na Figura 29.



Figura 29 – *Microglanis nigripinnis* e *M. parahybae*

São peixinhos de pequeno porte (CP usualmente menor do que 7cm) que, a semelhança da grande maioria dos bagres, apresentam hábitos noturnos e crepusculares, ocultando sob troncos ou outros objetos submersos durante o dia. Nesta situação o colorido de ambos os taxa atua como eficiente camuflagem. Vivem em remansos dos rios.

BIZERRIL (1995) analisou a alimentação de ambas as espécies na bacia do Rio São João. Para *M. nigripinnis*, foram estudados 28 exemplares com comprimento padrão variando entre 25,1 e 28,4 mm. Em 100% dos espécimes foi verificada a presença de larvas de Chironomidae. Outros itens constantes foram larvas de Odonata (57,14%), larvas de Ephemeroptera (50%) e lodo (64,28%). Itens acessórios e acidentais estiveram representados por restos vegetais (21,48%), algas (7,14%) e escamas (7,14%).

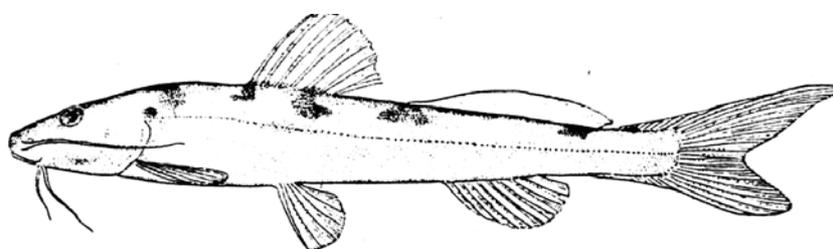
Nos 30 espécimes examinados de *M. parahybae* (CP entre 30,9 e 44,7 mm) observou-se uma dieta extremamente semelhante à verificada para *M. nigripinnis* tendo, como itens constantes, larvas de insetos [Chironomidae (90%), Odonata (83,33%), Plecoptera (50%), Trichoptera (50%), Ephemeroptera (53,33%)] e sedimento (100%). Os itens acessórios e acidentais estiveram representados por algas filamentosas (10%), algas unicelulares (10%), restos vegetais (25%), restos de peixes (6,66%) e escamas (10%).

Os demais Pimelodidae pertencem a subfamília Heptapterinae. No conjunto presente no Estado do Rio de Janeiro pode-se reconhecer dois arranjos de espécies.

O primeiro reúne formas nas quais os olhos não apresentam margem orbital livre, estando cobertas por fina camada de pele. Neste complexo encontram-se, em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro, os gêneros *Acentronichthys*, *Imparfinis*, *Rhamdioglanis*, os quais podem ser diferenciados como apresentado a seguir.

1. **Nadadeira caudal com mais de 13 raios *Acentronichthys* (*A. leptos*)**
Menos de 12 raios na nadadeira anal 2
2. **Cabeça cônica; barbilhões usualmente ultrapassando a base das peitorais**
..... *Imparfinis* (*I. minutus*)
Cabeça deprimida no sentido dorso/ventral; barbilhões curtos; usualmente
não ultrapassando a base das peitorais..... *Rhamdioglanis* (*R. frenatus*)

Além das espécies listadas acima, a família conta com uma espécie ainda não descrita de *Rhamdiopsis* (BOCKMANN *et al.*, 1996), presente na porção mineira da bacia do Rio Paraíba do Sul e *Taunaya bifasciata*, no trecho paulista da mesma bacia (cf. OLIVEIRA & BRITSKI, 2000).



Fonte: BORODIN (1927)

Figura 30 – *Rhamdioglanis frenatus*

Tanto *Acentronichthys* quanto *Rhamdioglanis* apresentam como ambiente de ocorrência o alto curso dos rios, sendo usualmente encontrados entre a vegetação ou sob pedras e demais objetos submersos. O exame do conteúdo estomacal de 6 espécimes de *R. frenatus* do rio Macaé revelou a ocorrência de caranguejos (*Trichodactylus* sp.) e larvas de insetos em 100% dos exemplares.

Imparfinis minutus é mais comum nos trechos médio inferiores de rios, notadamente em ambientes rasos e com fundo de cascalho. SABINO & CASTRO (1990) caracterizaram a alimentação de pimelodídeos identificados como pertencentes à espécie *Rhamdella minuta* (= *I. minutus*) do Rio Indaiá, SP como composta predominantemente por insetos aquáticos. Esse resultado é concordante com aqueles obtidos por BIZERRIL (1995), na bacia do Rio São João.

No segundo conjunto de Heptapterinae, as órbitas encontram-se livres. Este conjunto reúne apenas dois gêneros, diferenciáveis como segue:

Processo occipital encontrando-se com a placa dorsal; Corpo de coloração clara, em geral com uma faixa longitudinal escura *Pimelodella*
Sem essa característica, corpo acinzentado..... *Rhamdia*

O gênero *Rhamdia* conta com diversas espécies que, em sua maioria, são diagnosticadas com base em características morfométricas que variam amplamente dentro de uma mesma população. Aparentemente apenas uma espécie ocorre no Estado

do Rio de Janeiro. Embora o nome *Rhamdia parahybae* seja o mais antigo disponível para a área SYLVERGIP (1996), em revisão do gênero, considerou *R. parahybae* como sinônimo júnior de *Rhamdia quelen*.

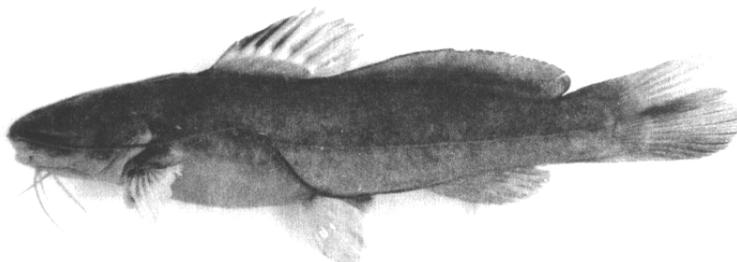


Figura 31 - *Rhamdia quelen*

Rhamdia quelen do Rio São João foi identificada como insetívora e bentófaga (BIZERRIL, 1995). Os dados apresentados por VIANA & CARAMASCHI (1990) sobre a população da região de Angra dos Reis, revelaram se tratar de espécie carnívora, com hábitos crepusculares.

Na bacia do Rio Paraíba do Sul, foi observado longo período reprodutivo para esta espécie, tendo sido encontrados machos reprodutivos de abril a dezembro (ENGEVIX/UFRJ, 1991).

Outras espécies desse gênero foram citadas como predominantemente insetívoras (ANGENMEIR & KARR, 1983, UIEDA, 1983). SCHOROEDER-ARAUJO (1980) apresentou dados que caracterizaram uma população da bacia do Paraná como composta por espécimes ictiófagos. ROMANINI (1989) apontou uma tendência à ictiofagia que está positivamente correlacionada com o crescimento dos espécimes o que não pode ser analisado no presente estudo visto não terem sido capturados exemplares com comprimento padrão maior que 98 mm.

O gênero *Pimelodella* é o maior da família Pimelodidae, com mais de 60 espécies distribuídas desde a bacia do Rio da Prata até o Panamá. GUAZZELLI (1997) em revisão das espécies de *Pimelodella* do sul e do sudeste do Brasil reconheceu três espécies deste gênero no Estado do Rio de Janeiro: *P. brasiliensis*, *P. lateristriga* e uma terceira forma da bacia do Rio Paraíba do Sul ao qual atribuiu a condição de espécie ainda não descrita (*Pimelodella* sp.).

É possível que a última forma consista em *P. eigenmanni*, taxon omitido do estudo da autora e cuja localidade tipo é a bacia do Rio Paraíba do Sul. Contudo, mantemos a posição da autora neste documento. Assim sendo, a diferenciação as espécies pode ser efetuada considerando:

1. **Extremidade distal da nadadeira peitoral alcançando a origem da nadadeira ventral e esta alcançando a origem da nadadeira anal; margem posterior do acúleo peitoral com serrilhas diminutas e numerosas, mais de 20 *P. brasiliensis*;**
Extremidade distal da nadadeira peitoral não alcançando origem da nadadeira ventral e esta não alcançando a origem da nadadeira anal;

margem posterior do acúleo peitoral com serrilhas desenvolvidas, em número igual ou menor que 21 2;

2. Margem interna do acúleo peitoral com serrilhas bem desenvolvidas e numerosas (7 a 21 serrilhas) *P. lateristriga*
margem interna do acúleo peitoral com serrilhas delicadas e em pequeno número (5 a 9 serrilhas), mesmo em indivíduos com comprimento padrão acima de 80mm.... *Pimelodella* sp.

A alimentação de *P. lateristriga* no Rio Ubatiba (Bacia da Lagoa de Maricá) foi estudada por COSTA (1987), que caracterizou a espécie como generalista, consumindo principalmente insetos aquáticos, restos de vegetais terrestres, crustáceos e escamas, sugerindo a ocorrência de comportamento lepidofágico no taxon em questão. Tal proposta não foi corroborada por SOARES-PORTO (1991) que, estudando a mesma população analisada por COSTA (op. cit.), classificou a espécie como bentófaga e carnívora, considerando a presença de escamas como de caracter acidental, fato esse igualmente constatado por BIZERRIL (1995), para a população de *P. lateristriga* do Rio São João.

Na bacia do Rio Ubatiba foi verificada existência de desova múltipla em *P. lateristriga*, e de um período reprodutivo contínuo, com ocorrência de indivíduos maduros durante todo o ano (SOARES-PORTO, 1991).

Uma segunda família de bagres é a dos Auchenipteridae, conhecidos popularmente como cumbacas (do tupi *ku'mbaka*, língua virada). Consiste em um grupo menos diversificado do que a família anterior, contando com cerca de 20 gêneros e 70 espécies, dos quais apenas *Parauchenipterus striatulus* e *Glanidium melanopterus* (Figura 32) ocorrem na área em estudo, podendo ser diferenciados como na chave a seguir.

Anal longa, com mais de 30 raios *Parauchenipterus*
Menos de 30 raios na nadadeira anal; olhos em posição lateral, bem desenvolvidos. Largura do corpo quase igual ao tamanho da cabeça.
Glanidium

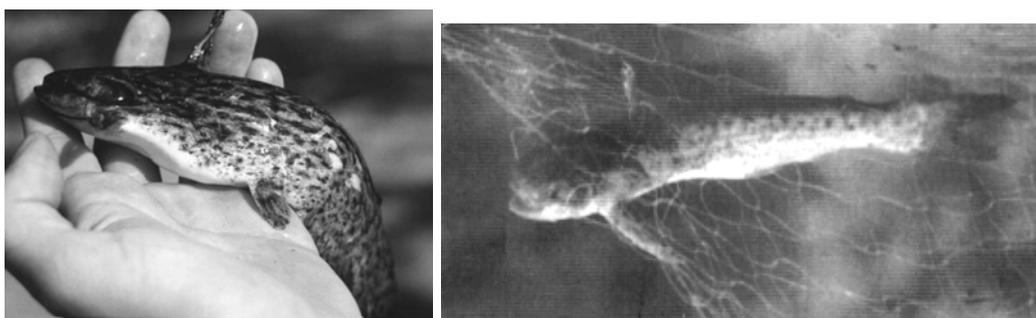


Figura 32 - *Parauchenipterus striatulus* e *Glanidium melanopterus*

IHERING (1937) foi o primeiro a observar que em *P. striatulus* os espermatozoides são introduzidos no oviduto das fêmeas antes da maturação dos óvulos e que a fertilização ocorre no momento da desova, independentemente da presença do macho.

De fato, a família como um todo apresenta um processo de fecundação peculiar. Neste sistema, a nadadeira anal dos machos é modificada em um órgão para cópula, com a abertura urogenital localizada na porção distal dos primeiros raios.

Os testículos, usualmente com estruturas lobulares, são modificados de forma que apenas a porção anterior produz esperma, enquanto o trecho posterior elabora substância gelatinosa não solúvel em água que, ao ser secretada, após o lançamento dos espermatozoides, atua como um tampão (*matting plug*), obstruindo a entrada do oviduto da fêmea. Neste processo, a fêmea torna-se incapacitada de receber esperma de outros machos, o que se enquadra dentro de um modelo de *sperm competition* (cf. HALLIDAY, 1983).

São peixes de hábitos noturnos ou crepusculares, que se alimentam principalmente de insetos, podendo ainda ingerir peixes e mesmo itens de origem vegetal.

Ambas as espécies são mais capturadas em áreas calmas e remansosas dos rios. *P. striatulus* é uma das taxa mais abundantes, por exemplo, no reservatório de Ribeirão das Lajes, tendo representado cerca de 40% do total capturado neste ambiente por ARAÚJO **et al.** (1999). Estes autores estudaram indicadores reprodutivos da espécie no reservatório em questão, observando um longo período de reprodução, com altos valores do índice gonadossomático de outubro a janeiro e uma fase de inatividade entre abril e setembro.

A relação peso(P)/comprimento(C) obtida neste ambiente foi de $P = 0,0095C^{3,0862}$, para machos, e $P = 0,0116C^{3,0126}$, para fêmeas.

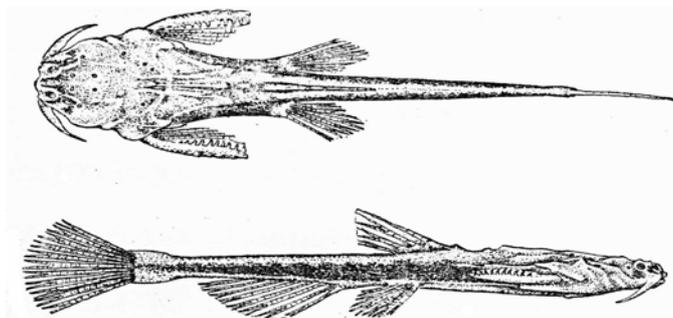
O ciclo reprodutivo de *G. melanopterum* na bacia do Rio Paraíba do Sul foi estudado dentro do convênio ENGEVIX/UFRJ (1991), tendo sido observado maior frequência de machos e fêmeas em reprodução em agosto, com picos reprodutivos nas fêmeas em agosto e novembro.

Bagres da família Aspredinidae, também conhecidos como "banjo catfishes" pelos aquaristas, apresentam aspecto bastante peculiar, como se evidência, por exemplo na Figura 33, que ilustra a espécie ocorrente no Estado do Rio de Janeiro.

Este peixe foi originalmente descrito como *Bunocephalus salatheii* por MYERS (1927), tendo como base espécimes coletados na localidade de "Morro Ajudo" (provavelmente Morro Agudo), situada dentro da bacia de drenagem da Baía de Guanabara. Posteriormente, MIRANDA RIBEIRO (1944) descreveu *B. carvalhoi*, baseando-se em exemplares coletados em Magé, portanto também dentro da macrorregião ambiental 1.

MEES (1989) transferiu ambas as espécies para o gênero *Dysichthys*, tomando como base aspectos morfométricos que diferenciam tais taxa dos integrantes de *Bunocephalus*. O autor, não encontrando diferenças entre as formas estudadas e as pertencentes a espécie *D. iheringii*, as considerou sinônimo do taxa em questão.

Desta forma, as espécies ocorrentes no Rio de Janeiro passaram a ser designadas *D. iheringii*, uma forma que, após a revisão do autor supracitado, distribui-se nas bacias do Uruguai, Paraná-Paraguai e drenagens costeiras do Sul e do Leste Brasileiro. Curiosamente, MEES (1989) argumentou que seu "range is very acceptable as the range of a single species", o que é, no mínimo, questionável. Assim, é possível que estudos futuros venham a alterar o nome atualmente aceito para designar a espécie.



Fonte: RIBEIRO (1944)

Figura 33 - *Dysichthys iheringii*

No Estado do Rio de Janeiro, *D. iheringii* foi registrado apenas em alguns afluentes da Baía de Guanabara e das Lagoas de Saquarema e Araruama. Nada se sabe sobre a sua ecologia, exceto pelo fato de que consiste em uma forma amostrada exclusivamente em ambientes de baixada, setor no qual se oculta entre o substrato fino.

Peixes das famílias Callichthyidae, Loricariidae, Trichomycteridae e outras não ocorrentes no estado (i.e., Nematogenyidae, Scoloplacidae e Astroblepidae) compõem o maior grupo monofilético de bagres da região neotropical, os Loricarioidea.

Destes, os Callichthyidae são os que contam com menor número de representantes em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro. São peixes de aspecto rústico, devido a presença de placas dérmicas sobre o corpo e de estrutura geral bastante robusta. São capazes de absorver ar atmosférico pela mucosa do aparelho digestivo, o que os habilita a ocuparem ambientes com baixa concentração de oxigênio dissolvido na água. O ar engolido neste processo também desempenha importante papel no balanço hidrostático.

Os gêneros ocorrentes na região podem ser diferenciados pela chave abaixo:

1. **Barbilhões curtos, não atingindo a base das nadadeiras peitorais; diâmetro interorbital menor que a altura da cabeça *Corydoras***
Barbilhões atingindo a base das peitorais; diâmetro interorbital igual ou maior que a altura da cabeça 2
2. **Ossos coracóides aparentes entre a base das nadadeiras peitorais**
Hoplosternum
Sem essa característica *Callichthys*

Dos gêneros listados, *Corydoras* (usualmente comercializados com o nome de "limpa-fundos") é o que exhibe maior diversidade com três espécies (*C. barbatus*, *C. nattereri* e *C. prionotus*) ocorrendo no Estado do Rio de Janeiro.

O *C. barbatus* é facilmente diferenciada das duas outras espécies não só pela coloração, como apresentado na Figura 34, como pela presença de placa de espinhos dérmicos próximos a região bucal dos machos, estrutura que não ocorre nos demais taxa listados. Vive no curso médio ou superior dos rios, formando cardumes.

C. prionotus e *C. nattereri* são mais similares entre si, com diferenças concentradas na região da nadadeira peitoral (dada pelo padrão de dentes no espinho peitoral - como se vê na figura 34) e pelo porte mais robusto de *C. nattereri*. Quando em simpatria, é comum formarem cardumes mistos.

Todas as espécies alimentam-se de pequenos invertebrados bentônicos.

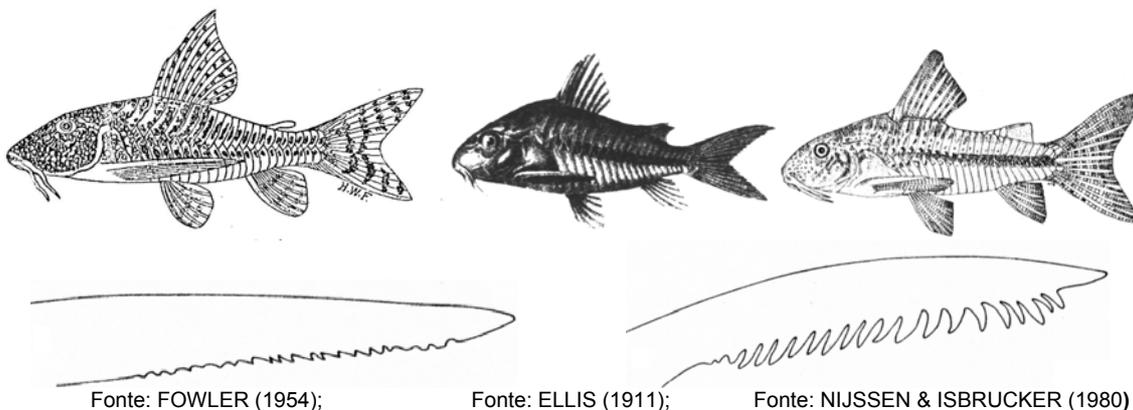


Figura 34 - *C. barbatus*, *C. nattereri* e *C. prionotos*
(com o detalhe dos espinhos peitorais das duas últimas espécies (modificado de NIJSSEN 0& ISBRUCKER, 1980))

Callichthys callichthys, o tamboatá, mencionado por JEAN DE LERY no século XVI, é, portanto, o primeiro peixe de água doce descrito pelos europeus que vieram a esta terra Fluminense. É encontrado principalmente em brejos, mesmo em sistemas eminentemente sazonais. Neste caso, quando da redução de seu habitat, desloca-se em terra a procura de novos ambientes. Esta característica encontra-se refletida em seu nome popular (tamboatá = do tupi, o que caminha no mato).

Esta espécie e *Hoplosternum litoralle* (Figura 35) constroem ninhos de bolhas durante a época da reprodução, formando o local no qual ocorrerá a desova (REIS, 1997).



Figura 35- *Hoplosternum litoralle*

Outra família de Loricarioidea que apresenta corpo coberto por placas dérmicas é a dos Loricariidae. Esta família distribui-se por toda a América do Sul e Central. Caracteriza-se, em linhas gerais, por apresentarem corpo recoberto por placas ósseas em várias séries, lábios alargados em forma de ventosa e maxilas providas de uma série de denticulos com dois lobos adaptados para raspar o substrato. A família é muito diversificada, apresentando mais de 600 espécies (ISBRUCKER, 1980).

Assim como se verifica em Callichthyidae, diversas espécies de Loricariidae apresentam capacidade de respirar o ar atmosférico, engolindo-o e absorvendo no estômago, cujas modificações anatômicas foram detalhadamente estudadas por ARMBUSTER (1998).

Quatro subfamílias ocorrem no Estado do Rio de Janeiro. A primeira delas, os Ancistrinae, possui apenas um gênero (*Ancistrus*) com pelo menos duas espécies na área em estudo. Uma destas, que ocorre entre o sul do Estado e a bacia da baía de Guanabara (inclusive) têm sido denominada *Ancistrus multispinis* (cf. MONTIBA-BURGOS *et al.*, 1997), embora esta denominação possa estar incorreta, ainda mais se considerarmos que a localidade tipo da espécie em questão é um rio costeiro do Estado de Santa Catarina.

No trecho norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro ocorre uma segunda forma, referenciada apenas como *Ancistrus* sp. neste documento. MULLER (1989) fornece uma redescrição breve de *A. multispinnis*, que pode ser útil para efetuar comparações com material coletado.

O gênero é facilmente reconhecido por reunir espécimes com pré-opérculo reversível, armado com conjunto de espinhos, como se verifica na Figura 36.



Figura 36 - *Ancistrus* sp.
(com espinhos a mostra nas laterais da cabeça)

Como todos os demais loricariídeos, são iliófagos e algívoros, raspando o substrato para a obtenção de alimento. Espécies deste gênero ocorrem nos trechos médio e superior de rios, usualmente em tocas sob pedras.

A segunda subfamília, Neoplecostominae, também é exclusiva de áreas com águas rápidas. São características marcantes do grupo a presença, no lábio inferior de duas ou três séries de papilas bem desenvolvidas e proeminentes após cada porção de dentes do dentário, mais conspícuas que as outras presentes no restante do lábio e o ventre recoberto parcialmente por um escudo entre as nadadeiras peitorais e pélvicas formados por pequenas placas.

O único gênero, *Neoplecostomus*, conta com duas espécies confirmadas na área em estudo, *N. microps*, amplamente distribuído, e *N. variipictus*, conhecido apenas da Bacia do Rio Santo Antônio, um afluente do Rio Grande, Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Há ainda uma terceira forma, *N. granosus*, que têm sido alvo de alguma controvérsia. Consiste em espécie de fácil diferenciação, como se verificará na seqüência, contudo sua localidade tipo tem levado a dúvidas quanto a real distribuição deste táxon.

N. granosus foi descrito por VALENCIENNES (1840, in CUVIER & VALENCIENNES, 1840) com base em espécimes coletados em Caiena e Rio de Janeiro por GAUDICHAUD. Toda a controvérsia é centrada na localidade de Caiena, usualmente associada pelos especialistas no grupo com a Guiana Francesa (cf. LANGEANI, 1990). Ora, sendo o gênero *Neoplecostomus* exclusivo de bacias do sudeste e do sistema do Rio São Francisco, infere-se tratar-se de erro de localidade e, portanto, consistir em forma de origem desconhecida, ainda mais considerando que coletas realizadas na Guiana nunca levaram a amostragem de qualquer exemplar de *Neoplecostomus* e que espécimes do Rio de Janeiro, examinados por LANGEANI (1990), enquadram-se na descrição de *N. microps*.

Contudo, o coletor do material (i.e., CHARLES GAUDICHAUD-BEAUPRÉ) não realizou campanhas na Guiana tendo, em verdade, efetuado diversas amostragens no Rio de Janeiro em áreas vizinhas (PAPAVERO, 1971). Soma-se a este dado a existência de uma localidade nomeada Caiana na bacia do Rio Itabapoana, o que pode significar que a real localidade-tipo da espécie seja algum ponto no Rio Itabapoana.

Tomando como base este dado, sugere-se a ocorrência de *N. granosus* no Estado do Rio de Janeiro. No conjunto, *N. variipictus* (Figura 37) é diferenciado de todas as espécies atualmente inseridas no gênero *Neoplecostomus* por exibir uma combinação única de características que inclui principalmente, 1- corpo e nadadeiras com diversas manchas escuras circulares nitidamente delimitadas, 2- placa correspondente a trava da nadadeira dorsal mais larga que a base do primeiro raio indiviso, 3- nadadeira adiposa reduzida, se

comparada com a presente nas demais espécies, 4- linha lateral com 26 placas, 5 - dentário com 7 dentes e 6- pré-maxilar com 12 a 14 dentes (BIZERRIL, 1995). As duas outras espécies são diferenciadas entre si utilizando as características a seguir:

**34 a 43 placas na linha lateral e 5 a 9 entre as nadadeiras adiposa e caudal
.... *N. granosus***

**27 a 33 placas na linha lateral e 5 a 9 entre as nadadeiras adiposa e caudal
... *N. microps***



Figura 37- *Neoplecostomus variipictus*

Alguns Loricariidae caracterizam-se pela posse de pedúnculo caudal fortemente deprimido. Estes peixes, usualmente denominados caximbaus, integram a subfamília Loricariinae, cujos gêneros presentes no Estado são reconhecidos como segue:

1. Nadadeira caudal com 12 raios ramificados *Harttia*
Nadadeira caudal com 10 raios ramificados 2
2. Pré-maxila sem dentes, dentário com dentes diminutos; machos sem
cerdas na cabeça, lábio inferior em geral muito desenvolvido
Loricariichthys
Pré-maxila e dentário com dentes normais. Machos com cerdas na cabeça
.... *Rineloricaria*

O primeiro dos gêneros relacionados acima (*Harttia*) conta com três espécies que, tomando como base o estudo de OYAKAWA (1993), podem ser diferenciadas como segue:

1. Região abdominal, entre as nadadeiras peitoral e ventral recobertas por
pequenas placas ósseas *H. rhombocephala*
Abdome nu 2
2. Com placas ósseas pré-anais *H. loricariformes*
Sem placas ósseas pré-anais *H. carvalhoi*

Destas espécies, *H. rhombocephala* é de identidade taxonômica discutível. Inicialmente, sua áreas de distribuição (i.e., bacia de drenagem da Baía de Guanabara) é curiosa, sendo uma exceção no padrão do gênero no Estado (confinado as bacias dos Rios Paraíba do Sul e Itabapoana). A despeito de diversas amostragens efetuadas neste trecho do Estado, nunca foi coligido um único espécie adicional do táxon em questão.

Em segundo lugar é o único representante do gênero com placas ósseas revestindo o abdômen. A integração destes dados leva a crer que seja, na verdade um representante de *Rineloricaria*.

As outras duas espécies são usualmente encontradas em lajeados ou áreas com corredeiras.

Tanto *Loricariichthys* quanto *Rineloricaria* são gêneros com taxonomia particularmente confusa. O primeiro aparentemente conta com apenas uma forma no Estado do Rio de Janeiro, a qual preferimos designar apenas como *Loricariichthys* sp.

Loricariichthys sp. é comum nas áreas de fundo arenoso de rios, podendo ocorrerem ainda em ambientes lênticos. Apresenta uma peculiaridade que é a grande expansão do lábio inferior do macho durante a época reprodutiva. Esta estrutura, ausente nas fêmeas, serve como área para proteção e incubação dos ovos (DEVINCENZI, 1933).

ARAÚJO **et al.** (1998) estudaram a reprodução de uma população deste gênero no reservatório de Ribeirão das Lajes entre abril/96 e maio/97. As variações temporais nos valores dos índices gonadossomáticos indicaram um amplo período reprodutivo, de agosto a novembro, com descanso entre abril e junho. O tipo de desova observado foi o de desova parcelada. A fecundidade média obtida foi de 240 ovócitos (mínimo = 78; máximo = 322).

Rineloricaria apresenta duas espécies descritas com base em material procedente do Estado do Rio de Janeiro (*R. nigricauda* e *R. steindachneri*), contudo, pelo menos mais 6 formas ocorrem nos limites geográficos em estudo.

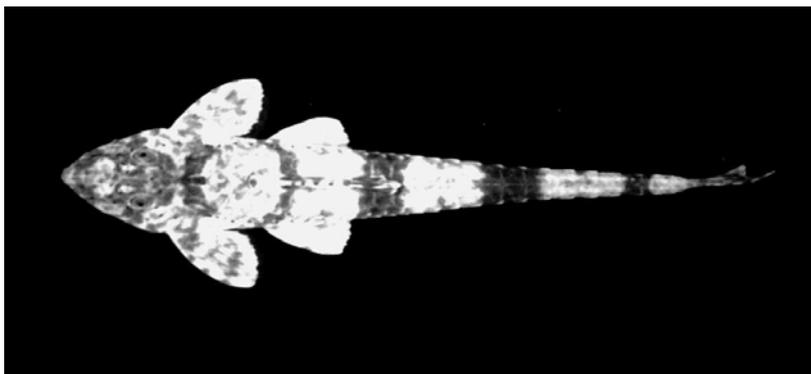


Figura 38 - *Rineloricaria* sp.1,
(da bacia do Rio São João)

Machos deste gênero apresentam a cabeça e, em algumas formas, todo o corpo coberto por cerdas. Vivem sobre o fundo arenoso e em cascalho, sendo mais conspícuas no trecho médio inferior de rios.

Dentro da família Loricariidae, um quarto grupo (Hypoptopomatinae) pode ser reconhecido com base em características como porte diminuto (Comprimento padrão em geral menor que 6mm) e por apresentarem a cintura escapular exposta (vs. coberta por pele nos outros cascudos). Os cascudinhos presentes em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro diferenciam-se como segue:

1. Com nadadeira adiposa *Parotocinclus* (*P. maculicauda*)
Nadadeira adiposa ausente 2
2. Extremidade do focinho coberta por placas largas, maiores que as do restante da cabeça 3
Placas pequenas, um pouco menores que as do resto da cabeça cobrindo o focinho5
3. Com cristas ósseas na parte superior da cabeça *Otothyris* (*O. lophophanes*)
Sem essa característica 4
4. Olho maior que o espaço infraorbital *Otocinclus* (*O. affinis*)
Olho menor que o espaço infraorbital *Hisonotus* (2 espécies, uma não descrita)
5. Olho quase lateral. Uma placa pré-orbital; cintura escapular totalmente exposta *Pseudotothyris* (*P. obtusa*)
Olho quase superior. Duas placas pré-orbitais; cintura escapular com sua porção mediana coberta por pele *Schizolecis* (*S. guntheri*)

Além dos taxa listados acima, no alto curso do Rio Paraíba do Sul ocorre o gênero *Pseudotocinclus* (com a espécie *P. tietensis*). A maior parte das espécies ocorrentes no Estado são monoespecíficas, com exceção de *Hisonotus* que, além de possuir uma espécie com ampla distribuição (*H. notatus*) reúne uma segunda forma ainda não descrita na bacia do Rio Paraíba do Sul.

Revisões dos grupos listados podem ser obtidas em BRITSKI & GARAVELLO (1984); SCHAEFER (1997) e GARAVELLO et al. (1998). Mais detalhes sobre a taxonomia, distribuição geográfica e endemismos dos "cascudinhos" podem ser encontrados em REIS & SCHAEFER (1998).

O padrão de distribuição longitudinal de algumas espécies de Hypoptopomatinae (*O. affinis*, *O. lophophanes*, *H. notatus*, *P. maculicauda*) foi estudado por BIZERRIL (1995) em

diferentes ambientes da bacia do Rio São João. Os resultados assemelham-se em parte ao descrito por PERES-NETO & BIZERRIL (1993) para populações dos mesmos taxa ocorrentes na bacia do Rio Macacu, tendo em vista que em ambas as análises *S. guntheri* foi relacionada como espécie de cabeceira e *O. affinis* como uma forma restrita a baixadas.

Divergências foram verificadas quanto a classificação de *O. lophophanes*, *H. notatus* e *P. maculicauda*, uma vez que PERES-NETO & BIZERRIL (**op.cit.**) relataram que no Rio Macacu a primeira espécie compartilha com *O. affinis* o mesmo padrão de ocupação longitudinal, enquanto que os taxa restantes ocuparam áreas intermediárias entre a cabeceira e a baixada.

Na bacia do Rio São João, embora *O. lophophanes* tenha sido a única espécie a ocorrer em sistemas semi-lênticos (o que sugere uma maior capacidade de ocupação dos sistemas de baixada) sua distribuição foi muito similar à dos demais grupos, ocorrendo, junto com *H. notatus* e *P. maculicauda* inclusive no setor mais elevado do rio.

Hipotetizou-se que essa divergência nos resultados seja um reflexo de diferenças na declividade do relevo nos qual os sistemas comparados encontram-se inseridos, uma vez que o Rio Macacu, bem como os demais sistemas de drenagem da Baía da Guanabara, notabilizam-se por apresentarem uma forte declividade (AMADOR, 1980), o que gera condições ambientais distintas das verificadas no Rio São João, um rio de planície.

SÃO-THIAGO (1990) associou a presença de *S. guntheri* em diferentes setores do Rio Parati-Mirim com a abundância na vegetação marginal, não havendo influência da correnteza, volume de água ou tipo de fundo. Esse resultado diverge do alcançado no trabalho de BIZERRIL (1995), bem como do apresentado por PERES-NETO & BIZERRIL (1993).

Possivelmente trata-se de um reflexo da própria homogeneidade ambiental do sistema do Parati-Mirim que, embora apresente algumas alterações abióticas ao longo de seu curso, essas não são significativas como as verificadas no Rio São João ou no Rio Macacu, o que reflete o pequeno porte do sistema e a curta distância por ele percorrida até desembocar no oceano.

Ressalta-se que os micro-ambientes ocupados por *S. guntheri* não se limitam apenas à vegetação marginal mas sim a qualquer objeto submerso e portanto é a ausência ou a presença desses fatores que, associada à velocidade da água e à baixa profundidade, parece determinar da ocorrência da espécie nos diferentes setores longitudinais.

A maior subfamília deste grupo diversificado é a Hypostominae. As informações apresentadas na chave abaixo (baseada em BRITSKI, 1972) podem auxiliar no reconhecimento dos gêneros que ocorrem no Estado do Rio de Janeiro, muitos dos quais monoespecíficos.

1. Sem nadadeira adiposa 2
Adiposa presente 4
2. Pedúnculo caudal mais ou menos arredondado em seção transversa (espécies de porte médio). 3
Pedúnculo caudal mais ou menos retangular em seção transversa (espécies em geral até 10 cm de comprimento padrão). Borda superior da órbita não saliente; cabeça chata; olho superior ... *Pareiorhina* (2 espécies)
3. Abdome totalmente coberto por pequenas placas; coloração cinza escura típica ... *Rhinelepis* (*R. aspera*)
Abdome quase totalmente nu *Pogonopomoides* (*P. parahybae*)

4. Cabeça quase tão larga quanto alta, o que lhe confere um aspecto cilíndrico. Região interna da faixa de dentes do dentário com uma volta brusca, correndo, em seguida, paralelas *Kronichthys (K. heylandi)*
Cabeça larga e deprimida. Corpo afinando para trás da cabeça. Faixa de dentes sem as características apresentadas acima 5
5. Borda da cabeça com cerdas *Hemipsilichthys (2 espécies)*
Sem esta característica 6
6. Dorsal com I+9 ou I+10 raios *Delturus (D. parahybae)*
Dorsal com I+7 ou I+8 raios *Hypostomus (3 espécies)*

Muitos dos gêneros listados acima, apresentam, dentro do Estado do Rio de Janeiro, distribuição restrita a um número reduzido de bacias, fato evidenciado para *Delturus*, *Rhinelepis* e *Pogonopomoides*, os quais ocupam o médio e baixo curso de rios da Bacia do Rio Paraíba do Sul, usualmente em lajes ou grupamentos de rochas submersos e associados a corredeiras. Os dois últimos gêneros foram recentemente estudados por ARMBUSTER (1998), que demonstrou a existência de grupo monofilético (*Rhinelepis group*) envolvendo estas taxa e os gêneros *Pogonopoma* e *Pseudorhinelepis*.

Hypostomus é o gênero mais amplamente distribuído no Estado, ocorrendo em todas as macrorregiões adotadas neste estudo. Sua taxonomia vem sendo gradualmente esclarecida. MAZZONI *et al.* (1994), por exemplo, efetuaram revisão das formas ocorrentes na bacia do Rio Paraíba do Sul, reduzindo de 6 para duas (*H. affinis* e *H. luetkeni*) as espécies efetivamente ocorrentes na região. As formas identificadas podem ser reconhecidas tomando como base às características apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Características gerais de *H. affinis* e *H. luetkeni*

Caracteres	<i>H. affinis</i>	<i>H. luetkeni</i>
Número de escamas ao longo do corpo	28-31	26-29
Número de placas pós-supraorçipital	1	2-3
Número de dentes (pré-maxila direita)	Média de 30,5	Média de 54,2
Olho (proporção no comprimento da cabeça)	Média de 7	Média de 6,2
Pedúnculo caudal (altura em relação com comprimento padrão)	Média de 11,4	Média de 9,6

Em rios litorâneos ocorre uma terceira forma que se aproxima de *H. affinis*. Seu real status taxonômico ainda não foi convenientemente definido, aplicando-se o nome de *H. punctatus* para todas as populações ocorrentes nestes sistemas.

A reprodução de *H. affinis* e *H. luetkeni* foi estudada por MAZZONI (1993), MAZZONI & CARAMASCHI (1995) e MAZZONI & CARAMASCHI (1997) (ver ainda resumos apresentados em congresso no item “Referências Bibliográficas”).

Em ambas as espécies, machos e fêmeas atingem a primeira maturação sexual com comprimentos (C) similares, sendo $C_{50} = 144,9$ e 144mm respectivamente, em *H. affinis*, e $C_{50} = 168$ e 163mm , respectivamente, em *H. luetkeni*). Observou-se, também para ambas as espécies, um decréscimo na abundância de espécimes machos durante o período reprodutivo (que dura a maior parte do ano, com picos de setembro a fevereiro para *H. luetkeni* (cf. MAZZONI & CARAMASCHI, 1997).

Este fato, que deriva possivelmente da dificuldade de captura destes organismos durante o período em questão, levou as autoras a associar o evento à ocorrência de cuidado parental, fato reportado para outras espécies do gênero (MENEZES & CARAMASCHI, 1994).



Figura 39 - *Hypostomus affinis*
(coletado no Rio Paraíba do Sul - Itaocara)

Quanto à fecundidade, estudada para *H. luetkeni*, verificou-se que a espécie, como a maior parte dos Loricariidae, desova um pequeno número (446 - 936 óvulo/indivíduo) de óvulos de grande porte (5.2mm) (MAZZONI & CARAMASCHI, 1997).

MENEZES & CARAMASCHI (1994) estudaram a reprodução de *H. punctatus* no Rio Ubatiba, uma pequena drenagem que pertence à bacia da Lagoa de Maricá. Na população estudada, machos e fêmeas atingem a primeira maturação sexual quando se encontram com comprimento padrão na classe 10,0 a 11,5cm. Observou-se reprodução concentrada nos meses de outubro a março.

Tanto *Kronichthys* quanto *Hemipsilichthys* e *Pareiorhina* são típicos do alto curso de rios. Além de algumas informações relacionadas ao padrão de distribuição, não existem outros dados ecológicos acerca destes taxa no Estado do Rio de Janeiro.

O gênero *Kronichthys* é encontrado nas bacias costeiras entre o Rio São João e o sul do Estado, prolongando sua distribuição até as drenagens da Baía de São Francisco (SC), onde ocorre uma espécie ainda não descrita. Vive sob rochas ou outros objetos submersos em áreas de pequenas corredeiras. No Estado do Rio de Janeiro é particularmente comum no Rio Macacu.

BUCK & SAZIMA (1995) estudaram a atividade de algumas espécies de Loricariidae em um pequeno riacho costeiro de São Paulo (ribeirão da Serra), enfocando, dentre outras espécies, *K. heylandi*. A população estudada exibiu hábito alimentar eminentemente algívoro, ocorrendo em áreas profundas e com água com velocidade entre 30 - 78 cm/seg. A atividade de forrageamento ocorreu tanto de dia quanto de noite.

Os cascudinhos agregados em *Hemipsilichthys* foram revisados por PEREIRA (1997). Em seu estudo, o autor sinonimizou *Upsilonodus victori* Ribeiro, 1924, um táxon descrito da bacia do Rio Paquequer, com *H. gobio* definindo, desta forma, a existência de duas espécies no Estado do Rio de Janeiro (Figura 40). Uma terceira espécie, ainda não

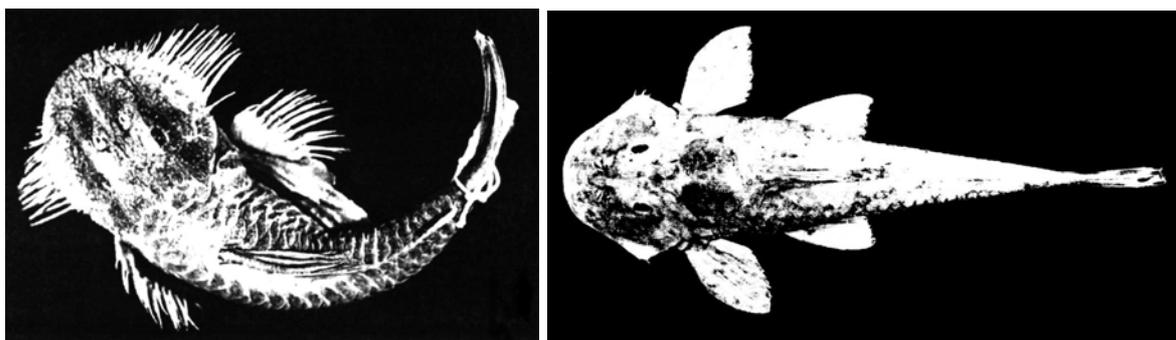
descrita, ocorre no Rio Paraíba do Sul, em afluentes que nascem em Minas Gerais (PEREIRA *et al.*, no prelo).

As espécies já descritas podem ser reconhecidas com base nos dados apresentados a seguir, extraídos do estudo de PEREIRA (1997).

Placas laterais à frente das placas azugas se encontrando na linha média; cada um dos dentes do pré-maxilar e dentário com uma cúspide maior e outra lateral menor. Com odontódeos hipertrofiados longos na borda lateral do raio indiviso das nadadeiras peitorais de machos adultos *H. garbei*

Placas laterais à frente das placas azugas não se encontrando na linha média; cada um dos dentes do pré-maxilar e dentário com duas cúspides aproximadamente do mesmo tamanho. Raio indiviso das nadadeiras peitorais de machos adultos sem odontódeos hipertrofiados *H. gobio*

Oliveira (1997) analisando os dados acerca de *H. garbei* restringiu sua distribuição no Estado ao Rio Macaé.



Fonte: OLIVEIRA (1997) e PEREIRA (1997)

FIGURA 40 - *Hemipsilichthys garbei* e *H. gobio*

Pareiorhina conta com uma espécie já descrita (*P. rudolphi* - Figura 41) e uma forma em fase de descrição (SANTANA & GARAVELLO, 1995). Vivem nas drenagens de pequeno porte associadas ao Rio Paraíba do Sul, no seu trecho superior e médio superior.



Figura 41 - *Pareiorhina rudolphi*

A família Trichomycteridae apresenta cerca de 200 espécies já descritas, as quais se distribuem nas subfamílias Copionodontinae, Glanapteryginae, Sarcoglanidinae,

Stegophilinae, Trichogeninae, Trichomycterinae, Tridentinae e Vandeliinae, todos agregados em um grupo claramente monofilético (PINNA, 1998).

No Estado do Rio de Janeiro fazem-se presentes os gêneros relacionados na chave abaixo:

1. Nadadeira anal longa, com 30 a 34 raios ramificados *Trichogenes*
Menos de 30 raios na nadadeira anal 2
2. Sem barbilhões nasais. Boca ventral em forma de disco adesivo
Homodiateus
Barbilhões nasais presentes. Boca terminal ou subinferior, com lábios nunca formando um disco adesivo 3
3. Nadadeira peitoral com somente um raio *Listrura*
Mais de um raio na nadadeira peitoral 4
4. Com dois pequenos barbilhões na região mentoniana *Microcambeva*
Sem barbilhões mentonianos 5
5. Com nadadeiras pélvicas *Trichomycterus*
Sem nadadeiras pélvicas *Ituglanis*

Trichomycterus, cujo aspecto geral é apresentado na Figura 42, é o gênero com maior riqueza de espécies desta família. No Estado do Rio de Janeiro, onde são denominados cambevas (= cabeça chata em tupi) ou moréias, são conhecidas 17 espécies, algumas das quais descritas apenas recentemente.



Figura 42 - *Trichomycterus* sp.1,
(da Bacia do Rio São João)

COSTA (1992), tomando como base à posição dos poros supraorbitais das espécies do gênero reconheceu dois grupos de espécies, uma situação que serve como um ponto de partida para a identificação das formas ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro.

Nesta ordenação, as espécies *T. albinotatus*, *T. alternatus*, *T. auroguttatus*, *T. immaculatus*, *T. paquequerensis*, *T. itatiayae* e *T. goeldi* apresentam os poros supraorbitais mais próximos entre si do que com a margem orbital (Figura 43a). Neste conjunto, *T. immaculatus* e *T. paquequerensis* diferenciam-se das demais formas por apresentarem colorido homogêneo (respectivamente cinza escuro e castanho), sem manchas ou listras notáveis.

T. mimonha, *T. mirissumba*, *T. vermiculatus* e *T. triguttatus* possuem os poros mais próximos da margem orbital (Figura 43b), enquanto em *T. zonatus* e *T. travassoi*, os poros encontram-se unidos em um orifício único situado sobre a fontanela.

Como se observa para outros gêneros de peixes de águas interiores da área em estudo, diversas espécies ainda permanecem sem designação formal e, certamente, estudos de revisão de grupos amplamente distribuídos e contribuirão para ampliar a riqueza de formas do gênero na região. No presente documento, destacamos apenas 3 espécies como não descritas, embora estejamos cientes que consiste em uma subestimativa do real número de taxa ainda não catalogados.

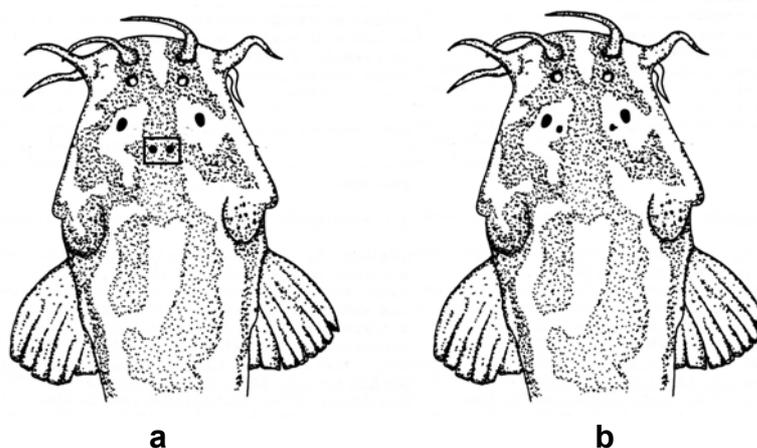


Figura 43- Representação da localização dos poros supraorbitais em *Trichomycterus*

As formas designadas como *Trichomycterus* sp.1, *Trichomycterus* sp.2, *Trichomycterus* sp.3 e *Trichomycterus* sp.4, correspondem, respectivamente a populações registradas no Rio São João, no médio Paraíba do Sul e no alto Rio Imbé (bacia da Lagoa Feia - *Trichomycterus* sp.4).

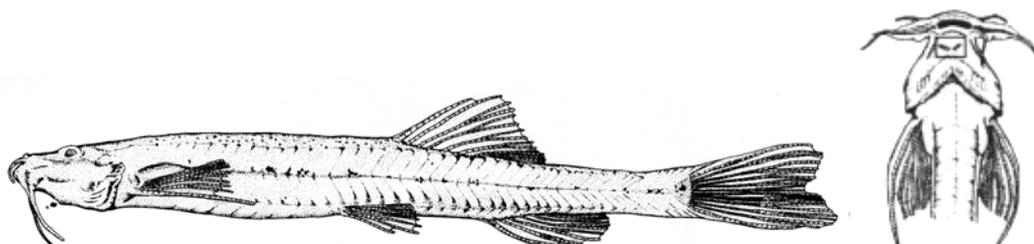
Embora se observe algumas variações quanto ao uso de microambientes pelas espécies, de um modo geral, tendem a ser registrados em áreas de correnteza fraca a média, usualmente em fendas, sob folhas ou entre troncos submersos. Juvenis costumam se enterrar. Com frequência são as únicas espécies registradas na porção mais alta dos rios. Alimentam-se de insetos aquáticos e outros pequenos invertebrados.

A reprodução de *T. zonatus* na bacia do Rio Parati-Mirim foi estudada por SÃO-THIAGO (1990). Foram observadas diferenças quanto às épocas de reprodução de populações amostradas em diferentes trechos do rio. No ponto de coleta demarcado na porção mais alta do sistema, fêmeas reprodutivas foram coletadas durante todo o ano, sendo que, de agosto a janeiro os valores de incidência estiveram entre 60% e 75%. Machos reprodutivos estiveram presentes ao longo de todo o ano estudado, salvo em junho.

Em unidade de amostragem demarcada no trecho médio superior, a ocorrência de fêmeas reprodutivas se deu em dois picos de 100% de ocorrência, um em agosto e outro de janeiro a abril. Picos de 100% de machos reprodutivos foram registrados em abril e de dezembro a janeiro.

Os gêneros *Microcambeva* e *Ituglanis* são superficialmente semelhantes a *Trichomycterus*. Os integrantes de *Microcambeva*, que dentre outros aspectos caracterizam-se por seu pequeno porte (comprimento padrão inferior a 50mm) lembram juvenis de *Trichomycterus*, apresentando inclusive o hábito de enterrar-se no substrato, deixando a mostra apenas os barbilhões nasais.

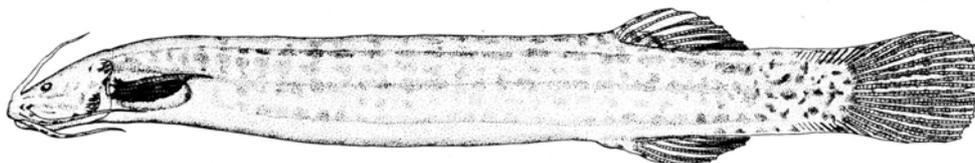
Espécimes de única espécie ocorrente no Estado (*M. barbata*) São encontrados principalmente em banco de areia submersos nas partes de baixada do rio nas quais se verifica alguma correnteza. O exame do conteúdo gástrico de 12 espécimes coletados no Rio São João (localidade tipo da espécie) registrou, em ordem decrescente de frequência de ocorrência, os itens: larva de Simuliidae (100%), larva de Chironomidae (83,33%), Oligochaeta (50%), Nematoda (33,33%) e areia (33,33%) (BIZERRIL, 1995).



Fonte: BOCKMANN & COSTA (1994)

Figura 44 - *Microcambeva barbata*
(com detalhe dos barbilhões mentonianos)

Ituglanis é um gênero cuja espécie tipo originalmente fora incluída no gênero *Trichomycterus* por EIGENMANN (1908). Embora a espécie presente em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro (*I. parahybae*) ocorra em ambientes com correnteza (um comportamento immortalizado no nome do taxon; *Itu* = cachoeira em tupi e *Glanis* = referência grega para bagre), não habita o curso superior do rio, estando presente no trecho médio e médio inferior em setores nos quais a declividade cria situações de maior velocidade da água. Nestes biótopos, oculta-se sob folhas ou troncos.



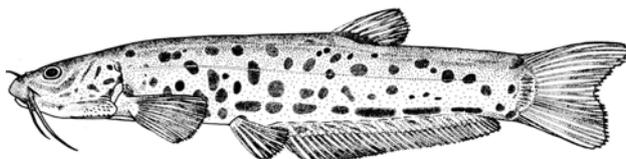
Fonte: COSTA & BOCKMANN (1993)

Figura 45 - *Ituglanis parahybae*

Outras informações ecológicas restringem-se a análise do conteúdo estomacal de 15 exemplares, com comprimento variando entre 25,2 e 50,4 mm CP, da bacia do Rio São João. Em 100% do universo amostral foi registrada a presença de larvas de Chironomidae. Em escala decrescente de frequência de ocorrência segue-se larvas de Odonata (93,33%), larvas de Chironomidae (93,33%), larvas de Trichoptera (80%), larvas de Simuliidae (80%), larvas de Plecoptera (66,66%), areia (73,33%), larva de Neuroptera (33,33%), Oligochaeta (20%) e restos vegetais (20%) (BIZERRIL, 1995). Os espécimes já coletados apresentam comprimento padrão inferior a 100mm.

Trichogenes, com uma espécie (*Trichogenes longipinnis*) é considerado como o grupo irmão de todos os demais Trichomycteridae (excluindo os Copionodontinae, que formam o grupamento mais plesiomórfico; cf. PINNA, 1998). Sua distribuição é restrita aos rios costeiros do setor norte do Estado de São Paulo (região de Ubatuba) e o sul do Estado do Rio de Janeiro (região de Parati).

O tamanho máximo registrado no Estado do Rio de Janeiro foi de 120mm CP. MORAES **et al.** (1989) descreverem o hábito alimentar da espécie, tomando como base dados obtidos no exame de conteúdo estomacal de espécimes com o comprimento padrão variando entre 49 e 117mm. Foram identificados os seguintes itens alimentares: Insetos (Formicidae; Orthoptera; Diptera; Coleoptera; Hemiptera; Lepidoptera e Trichoptera); aracnídeos, diplópodos, gastrópodes e oligoquetas, tendo sido também registrada a presença, esporádica de sementes, algas filamentosas e areia. Os itens de maior frequência de ocorrência foram Orthoptera (13,2%), Coleoptera (13,2%) e Hymenoptera (11,3%).



Fonte: BRITSKI & ORTEGA (1983)

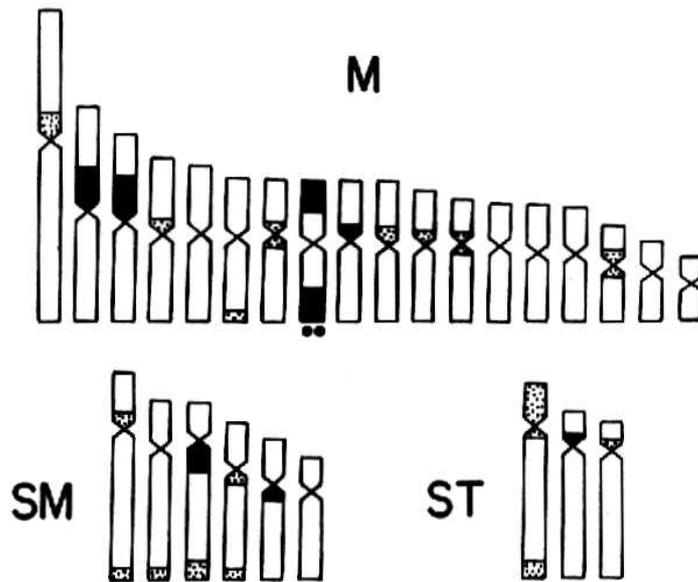
Figura 46 - *Trichogenes longipinnis*

MORAES **et al.** (1988) estudaram o comportamento de uma população do Rio Parati-Mirim. Os espécimes registrados ocorrem principalmente em áreas de remansos, tanto abrigados sob a vegetação marginal, como sob fendas de grandes pedras ou em poças profundas. Vivem em cardumes, com número variado de indivíduos. Tomando como base o padrão de cor e o tamanho dos exemplares, foram identificados quatro grupos etológicos, descritos como segue:

- Grupo 1-** Comprimento entre 10 e 26mm, cor clara e sem pintas, com natação ativa a meia água e principalmente em áreas ensolaradas.
- Grupo 2-** Comprimento entre 26 e 44mm, cor clara e pintas pequenas, também presente em áreas iluminadas.
- Grupo 3-** Comprimento entre 44 e 84mm, cor escura, padrão de pintas grandes, com natação mais lenta, ocupando a metade inferior da coluna d'água, sempre a sombra e nas proximidades de fendas em pedras ou barrancos.
- Grupo 4-** Maiores que 85mm, colorido semelhante ao anterior, mas ocupando o fundo de locas, das quais sai apenas deslocando-se entre fendas escuras.

A reprodução foi estudada por SÃO-THIAGO (1990) na bacia do Rio Parati-Mirim. Fêmeas reprodutivas ocorreram de agosto a dezembro, com pico de 100% no bimestre agosto/setembro, período em que se observou igual predomínio de machos reprodutivos.

O cariótipo de uma população de *T. longipinnis*, coletada na cachoeira dos Amores, km 3 da rodovia Parati-Ubatuba (SP), foi apresentado por LIMA & GALETTI (1990). Foi identificado número diploide de 54 cromossomos em 76% das 331 metáfases observadas. A fórmula cromossômica foi de 36 metacêntricos (M) + 12 submetacêntricos (SM) + 6 subtelocêntricos (ST).

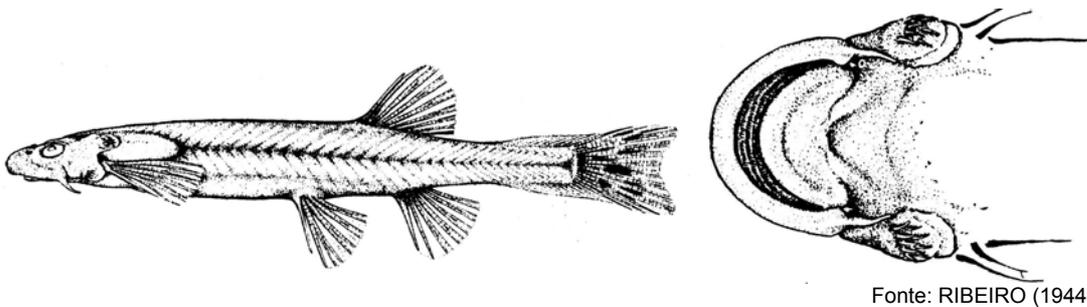


Fonte: LIMA & GALETII (1990)

Figura 47 - Diagrama representando o conjunto haplóide de *T. longipinnis*.

(As bandas C-positivas são representadas em preto e bandas C-positivas de baixo contraste são representadas por pontilhados. A localização da NOR é representada por dois círculos pretos)

O gênero *Homodiaetus* é composto por pequenos peixes, com tamanho máximo de 5cm, que exibem hábitos parasitas, alimentando-se do muco que reveste o corpo de outros peixes (BIZERRIL, 1995).



Fonte: RIBEIRO (1944)

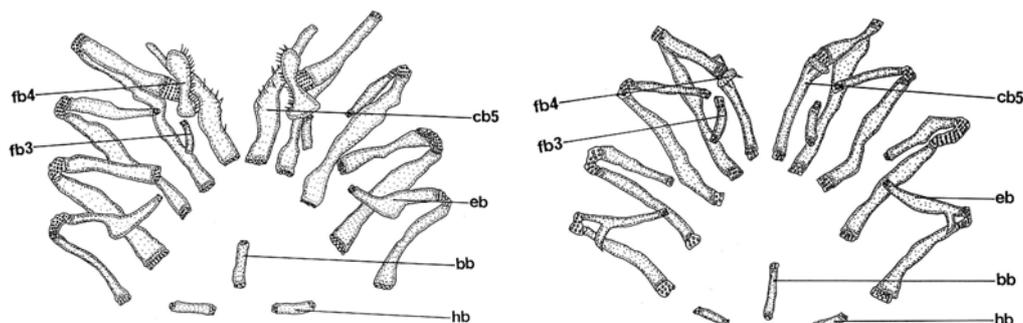
Figura 48 - *Homodiaetus passarelii*

(com detalhe da porção ventral da cabeça, evidenciando placa de odontóides e boca modificada)

Em revisão taxonômica do gênero, KOCH (1997) identificou a ocorrência de duas espécies de *Homodiaetus* no Estado do Rio de Janeiro, *H. passarelii*, que habita rios da drenagem da Baía de Guanabara e uma espécie ainda não descrita, no presente designada apenas como *Homodiaetus* sp., na bacia do Rio São João. Embora seja morfológicamente muito similares, existem diferenças especialmente no número de odontódeos operculares, nos raios procurrentes e no faringobranquial (Figura 49), como resumido na chave abaixo.

6 ou 7 odontódeos operculares; 21 a 24 raios procurrentes inferiores; 23 a 26 procurrentes superiores; 5° ceratobranquial com dente; 4° faringobranquial não reduzido e normalmente denteado *H. passarelii*

9 odontódeos operculares; 17 a 19 raios procurrentes inferiores; 17 a 22 procurrentes superiores; 5° ceratobranquial sem dentes; 4° faringobranquial reduzido e com poucos dentes.... *Homodiaetus* sp.



Fonte: KOCH (1997)

Figura 49 - Arcos branquiais de *Homodiaetus passarelii* e *Homodiaetus* sp.,

(ilustrando diferenças existentes no quarto faringobranquial)

fb - Faringobranquial

eb - Epibrânquial

cb - Ceratobranquial

hb - Hipobranquial

bb - Basibrânquial

Peixes da subfamília Stegophilinae são usualmente considerados hematófagos (EIGENMANN, 1908) mucófagos (ROBERTS, 1972, BASKIN *et al.*, 1980, SAZIMA, 1982) ou lepidófagos (SCHMIDT, 1985). Pelo menos uma espécie (*Ochmachathus alternatus* Myers, 1927) se alimenta exclusivamente de muco (WINNEMILLER, 1989), obtendo um recurso que, além de possuir elevado teor energético (LEWIS, 1970), é abundante e constantemente renovado, particularmente durante os períodos de alta densidade populacional (WINNEMILLER, 1989). No caso específico de *H. passarelii*, foi observado, por BIZERRIL (1994; 1995) ser uma espécie ectoparasita que, a semelhança de *O. alternatus*, alimenta-se de muco.

Listrura nematopteryx pertence a subfamília Glanapteryginae, a qual inclui os membros mais "aberrantes" dentre os Siluriformes. São peixes miniaturas, caracterizados pela redução de nadadeiras, olhos, pigmentação e canais sensoriais. Até o momento, *L. nematopteryx* é conhecida apenas de uma única área inundada com cerca de 1000 m² dentro dos limites da bacia de drenagem da Baía de Guanabara, o qual foi descrito detalhadamente por NICO & PINNA (1996). Embora o biótopo de ocorrência seja um ambiente alagadiço, com profundidade média inferior a 10cm há, predominantemente, fluxo constante o que torna a água de aparência límpida.

Os espécimes encontram-se entre o substrato, composto predominantemente de litter, mostrando-se abundantes mesmo em trechos nos quais a água encontra-se restrita àquela existente entre o folhido.

Periodicamente, o sistema torna-se parcialmente seco, com umidade limitada à retida entre as folhas caídas. Mesmo nesta situação os espécimes mostram-se normalmente ativos e aparentemente saudáveis (NICO & PINNA, 1996).

Uma espécie ainda não descrita ocorre na localidade de Bacaxá (LANDIN & COSTA, 1999).

Uma ordem aparentada a dos Siluriformes é a dos Gymnotiformes, que se encontra representada por peixes conhecidos popularmente como tuviras e sarapós. Alguns autores referem-se a este grupo como uma subordem de Siluriformes (i.e., Gymnotoidei, cf. LAUDER & LIEM, 1983). Mais de 100 espécies de Gymnotiformes já foram descritas, sendo encontradas no espaço entre o Rio de La Plata, na Argentina e o Rio San Nicolau, no México, com a maior riqueza de espécies na bacia amazônica (ALBERT & CAMPOS DA PAZ, 1998).

Pelos dados disponíveis, esta ordem aparentemente evoluiu na porção Sul Americana da Gondwana durante o Cretáceo superior (LUNDBERG, 1993). Durante o Cenozóico, quando a América do Sul era uma ilha isolada e a bacia Amazônica moderna se formou, a ordem diversificou-se, ocupando a maior parte dos habitats que ocorrem até o presente (LUNDBERG, 1998).

A ordem reúne peixes sul e centro americanos que possuem mecanismos de produção e de detecção de campos elétricos. Externamente, são reconhecidos por exibirem morfologia altamente especializada, que consiste em uma coevolução com o processo de produção e detecção de campos elétricos.

Verifica-se ausência de nadadeiras dorsal e pélvica e, em contrapartida, grande desenvolvimento da nadadeira anal, a qual usualmente conta com mais de 100 raios. A locomoção se dá pela ondulação da nadadeira anal, enquanto o corpo mantém-se rígido. Desta forma gera-se distúrbio mínimo no campo elétrico do organismo, não interferindo no sistema de eletorrecepção.

O sistema eletrosensorial é composto por músculos e células nervosas especializadas, que organizam-se em órgão de descargas elétricas rítmicas (*Electric Organ Discharges* - EOD). De acordo com o padrão de emissões elétricas, peixes desta ordem têm sido informalmente classificados como geradores de "ondas" ou de "pulsos", dependendo da taxa de repetição do EOD (BENNETT, 1971, apud ALBERT & CAMPOS DA PAZ, 1998). Estudos realizados em condições naturais e em laboratório têm confirmado a participação do sistema de eletorrecepção tanto em interações sociais quanto tróficas.

São predominantemente noturnos, ocultando-se entre rochas, troncos ou na vegetação escandente durante o dia. A alimentação consiste principalmente de insetos aquáticos, embora pequenos peixes já tenham sido registrados no conteúdo estomacal de uma das espécies locais (i.e., *Gymnotus carapo*).

Três gêneros ocorrem em águas interiores do Estado, podendo ser diferenciados pelas características apresentadas a seguir:

Mandíbula inferior maior que a superior *Gymnotus*
Sem esta característica 2

Corpo cilíndrico. Origem da nadadeira anal posterior ao ponto de inserção das peitorais ... *Brachyopomus*

Corpo comprimido, alto. Origem da nadadeira anal anterior ou no mesmo nível da inserção da base das peitorais *Eigenmannia*

Tanto *Eigenmannia* quanto *Brachyopomus* apresentam apenas uma espécie (respectivamente *E. virescens* e *B. janeiroensis*), as quais ocorrem nas áreas de baixada dos Rios *B. janeiroensis* é também encontrada em brejos.

Gymnotus possui duas espécies dentro da área estudada, uma mais comum em rios com águas rápidas (*Gymnotus pantherinus*) e outra encontrada principalmente em brejos ou em remansos de rios (*G. carapo*). As duas espécies são facilmente diferenciadas com base no colorido, visto que *G. carapo* apresenta um arranjo característico de barras transversais claras e escuras e *G. pantherinus* possui colorido mais homogêneo, com pequenas manchas. Além destas características, ALBERT & MULLER (1995) destaca as relacionadas abaixo:

Cabeça longa, seu comprimento maior que 11% do comprimento total... *G. carapo*
Comprimento da cabeça menor que 11% do comprimento total... *G. pantherinus*

ALBERT **et al.** (1999) descreveram uma terceira espécie de *Gymnotus*, *G. sylvius*, muito similar a *G. carapo*. Sua localidade tipo é a bacia do Rio Ribeira (SP), porém também ocorre no alto Paraíba do Sul.

As espécies de Gymnotiformes dos gêneros *Eigenmannia*, *Gymnotus* e *Brachyopomus*, são usualmente consideradas insetívoras ou carnívoras (ELLIS, 1913; RINGUELET **et al.**, 1967; KNOPPEL, 1970; SAUL, 1975; ANGENMEIER & KARR, 1983; BARBIERI & BARBIERI, 1984; ROMANINI, 1989; BIZERRIL, 1995, 1996). O hábito das espécies é relatado como noturno (SAUL, 1975; BULLOCK **et al.**, 1979; SOARES, 1979), habitando micro-ambientes formados sob objetos submersos (UIEDA, 1983), o que, no caso particular do segundo aspecto, concorda com as observações de BIZERRIL (1995) na bacia do Rio São João.

Outro grupo de peixes que apresenta corpo alongado e aspecto serpentiforme é a ordem Synbranchiformes, que possui apenas uma espécie no Estado (*Synbranchus marmoratus*). Peixes deste taxon são popularmente denominados muçuns. São facilmente reconhecidos pelo seu formato, pela ausência de nadadeiras pélvicas e peitorais, pela posse de nadadeiras caudal, anal e dorsal vestigiais, não sustentadas por raios e por apresentarem, na região gular, uma fenda respiratória.

Tais organismos, que apresentam hábitos fossoriais, são encontrados tanto em ambientes lênticos como lóticos, no último caso ocupando áreas protegidas e com baixa correnteza. São capazes de utilizar o oxigênio atmosférico.

Quanto à reprodução, os simbranquiformes sofrem mudanças de sexo durante a ontogenia. Nos peixes desta ordem ocorre a protogenia (NOSTRO & GUERRERO, 1996). Assim, machos de uma população podem ter sido produzidos tanto através de reversão sexual de fêmeas (machos secundários), como desenvolvendo-se diretamente como machos (machos primários).

A ordem Cyprinodontiformes tem como representantes mais conhecidos os peixinhos de pequeno porte (comprimento padrão usualmente menor que 10cm) popularmente denominados como "barrigudinhos". Esta denominação, aplicada aos Poeciliidae e Anablepidae, deriva do aspecto das fêmeas que, retém os ovos fecundados no interior do corpo até a sua eclosão.

Além desta condição, é particularmente notável a modificação da nadadeira anal dos machos, que através da fusão de raios forma um mecanismo de condução de esperma, viabilizando a fecundação interna.

Esta fusão envolve os raios 3,4 e 5 da nadadeira anal nos Poeciliidae ou então comendo uma estrutura tubular formado, o caso da forma ocorrente no Estado do Rio de Janeiro por 10 raios da nadadeira anal (PARENTI, 1981). Este arranjo compõe uma estrutura

denominada gonopódio, principal elemento que pode ser aplicado no reconhecimento destas famílias.

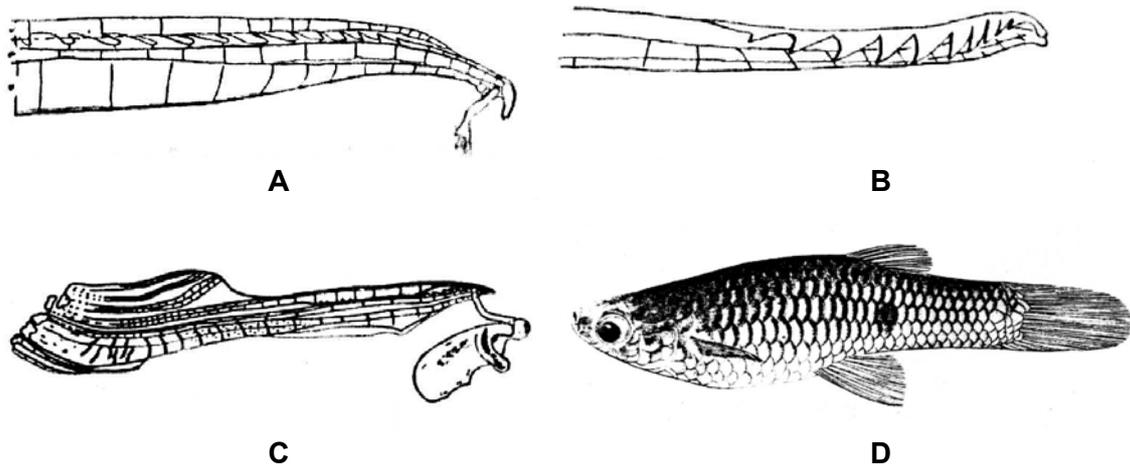
Assim, pode-se diferenciar os "barrigudinhos" do Estado do Rio de Janeiro seguindo os caracteres a seguir:

1. Gonopódio tubular Anablepidae (*Jenynsia* com uma espécie *J. multidentata*)
Gonopódio não tubular, formado pela fusão dos raios 3,4 e 5 Poeciliidae (2)
2. Comprimento do gonopódio igual ou menor que o comprimento da cabeça... *Poecilia* (uma espécie nativa *P. vivipara* e várias introduzidas)
Gonopódio longo, seu comprimento quase duas vezes o comprimento da cabeça... 3
3. Gonopódio sem apêndice em sua extremidade ... *Phallothyichus* (*P. januarius*)
Gonopódio com apêndice em sua extremidade 4
4. Apêndice em forma de dois chifres ... *Phalloceros* (*P. caudimaculatus*)
Apêndice muito desenvolvido, seu formato semelhante ao de uma pá, estando unido ao restante do gonopódio por um filamento ... *Phallotorynus* (*P. fasciolatus*)

Das espécies listadas acima, *P. fasciolatus* não ocorre dentro dos limites do Estado do Rio de Janeiro, sendo registrado apenas no alto curso do Rio Paraíba do Sul, já no Estado de São Paulo.

Deve-se ressaltar que no Estado do Rio de Janeiro ocorrem outras espécies do gênero *Poecilia*, introduzidas por razões diversas, como será abordado no item **Espécies Introduzidas**. *P. vivipara* pode ser reconhecida de todas as espécies introduzidas por apresentar uma mancha escura (ocelo) evidente na porção média do corpo.

Como se verifica na Figura 50, *P. caudimaculatus* também apresenta um ocelo no corpo, contudo, este se posiciona em setor posterior do corpo, enquanto em *P. vivipara* a posição se dá no centro do corpo ou pouco antes da nadadeira dorsal.



Fonte: IHERING (1931)

Figura 49 - Gonopódios de *P. caudimaculatus* (A), *P. januarius* (B) e *P. fasciolatus* (C) e fêmea de *P. caudimaculatus* (D)

P. vivipara, *P. caudimaculatus* e, em menor escala, *P. januarius*, por apresentarem uma ampla distribuição no País, podem ser, em verdade complexos de espécies. Estudos

morfométricos desenvolvidos comparando algumas populações da mesma espécie têm evidenciado várias diferenças (e.g., BARROS & ROSA, 1998).

Ainda no plano da taxonomia, destaca-se o estudo de GHEDOTTI & WEITZMAN (1996) que fornecem a descrição detalhada de *J. multidentata* e chave para a identificação das espécies deste gênero.

Considerando os Anablepidae e Poeciliidae ocorrentes em águas interiores do Estado, verifica-se um padrão geral bastante consistente de distribuição nos ambientes. Assim, *J. multidentata* e *P. januaris* são mais comuns em ambientes mesoalinos, *P. caudimaculatus* ocorrem em sistemas eminentemente oligoalinos, como brejos e rios e *P. vivipara* ocupa uma ampla área, ocorrendo tanto em lagoas como em rios, porém limitando sua presença as cotas altimétricas menos elevadas.

A distribuição das espécies destes grupos foi estudada por ARANHA (1991; posteriormente publicado em ARANHA & CARAMASCHI, 1997) na bacia do Rio Ubatiba (sistema integrado à Lagoa de Maricá), apresentando um padrão que se enquadra no descrito acima.

Apesar de ser um padrão freqüentemente observado, alguns trabalhos fornecem dados discordantes. Por exemplo, estudos na Lagoa de Iquipari (Norte Fluminense) demonstraram a coexistência de *J. multidentata* com *P. vivipara* e *P. caudimaculatus* em locais com salinidade de 0,7ppm, enquanto indivíduos de *P. januaris* coexistiam com *P. vivipara* em locais com salinidade mais baixa (0,3 a 0,5ppm) (BATALHA **et al.**, 1997; LIMA **et al.**, 1997)

Particularmente interessante é o fato de que, aparentemente, *P. vivipara* apresenta comprimento positivamente correlacionado com a salinidade da água, tendo em vista que maiores espécimes são usualmente coletados em ambientes com concentrações de sal mais elevadas. Fato similar se observa para *J. multidentata*.

Em contrapartida, *P. caudimaculatus* exibe maiores dimensões em rios pouco habitados, como por exemplo os existentes no sul do Estado do Rio de Janeiro, um fato que pode denotar influência da predação (ou mesmo da competição interespecífica) na estruturação do tamanho das populações.

Tanto *P. vivipara*, quanto *P. caudimaculatus* e *P. januaris* apresentam, em suas populações, um padrão cromático divergente do usual das espécies, determinado, aparentemente, por genes de baixa freqüência. Este padrão manifesta-se sob a forma de listas verticais no pedúnculo caudal e nadadeira dorsal com faixas amareladas ou alaranjadas (em *P. vivipara*) e pigmentos negros sobre o corpo, formando um padrão de "oncinha".

A condição reprodutiva dos Anablepidae e Poeciliidae, foi tratada por WOURMS **et al.** (1988) como uma situação de viviparidade.

A principal diferença entre a viviparidade e os outros mecanismos reprodutivos é a existência de várias interações fisiológicas entre o embrião e a progenitora. Estas relações vão desde o consumo por parte dos embriões somente do vitelo presente no ovo, ocorrendo perda de massa durante o desenvolvimento do embrião (lecitotrofia) até a condição na qual os embriões suprem-se, em parte ou totalmente, de nutrientes existentes no corpo das fêmeas, que são uma fonte adicional ou preponderante de energia para o desenvolvimento do embrião (matrotrofia) (NASCIMENTO, 1999).

CONSTANTZ (1989) considera as espécies lecitotróficas (como por exemplo as do gênero *Poecilia*) como ovovivíparas e restringe a viviparidade as formas onde se dá a matrotrofia (como *J. multidentata* e *P. januarius*)

Segundo WOURMS **et al.** (1988), a matrotrofia possui diferentes categorias de interações tróficas entre embriões e fêmeas. Tanto em *P. januarius* quanto em *J. multidentata* há adaptações fisiológicas representadas por modificações nos tecidos de embriões e fêmeas que acabam por facilitar a transferência de nutrientes (placentas), suprimindo os embriões por toda a gestação. No caso de *P. januarius* ocorre a placenta folicular e em *J. multidentata*, placenta branquial.

Em *P. januarius* ocorre à superfecundação, ou seja, várias ninhadas desenvolvem-se simultaneamente dentro do ovário de uma mesma fêmea. Esta condição está relacionada à capacidade que as fêmeas possuem de estocar esperma dos machos por vários meses, permitindo que os ovócitos sejam fertilizados por lotes (CONSTANTZ, 1989, **apud** NASCIMENTO, 1999).

Na Lagoa Rodrigo de Freitas, as fêmeas de *J. multidentata* atingem a maturidade sexual a partir de 32mm de comprimento padrão (NOVAES & ANDREATA, 1996). NOVAES & ANDREATA (op. cit.) sugerem que a salinidade seja um dos fatores reguladores do tamanho em fêmeas de *J. multidentata* que atingem a maturidade sexual. Este mesmo fenômeno parece ter afetado fêmeas sexualmente maduras de *P. vivipara* na Lagoa de Grussaí (CANIÇALI, 1996, 2000).

O estudo de NASCIMENTO (1999) desenvolvido na Lagoa de Grussaí (norte fluminense) enfocando *P. januarius* e *J. multidentata* observou atividade reprodutiva destas espécies durante todo o ano, apresentando fecundidade maior em águas mais salinas.

Estes peixes são eminentemente omnívoros, consumindo itens de maior oferta no ambiente. COSTA (1987) encontrou, em 100% dos espécimes de *P. maculicauda* procedentes do Rio Mato Grosso, RJ, o item algas (filamentosas e diatomáceas), tendo sido esse o único elemento mencionado pelo autor como de ocorrência no conteúdo estomacal da espécie, o que se aproxima dos resultados apresentados por ARANHA (1991).

No trabalho de BIZERRIL (1995), assim como no estudo de SABINO & CASTRO (1990), foi descrita, para esta espécie, uma dieta mais generalizada, composta por diversos outros itens alimentares, contudo chegou-se a resultados divergentes, tendo-se classificado esse táxon como omnívoro, enquanto os outros autores concluíram ser um grupo herbívoro. SATO (1987) ressaltou a ocorrência de larvas de Simuliidae, em pequena quantidade, no conteúdo gástrico de espécimes de *P. caudimaculatus*.

KOBLITZ & ANDREATA (1996) descreveram o conteúdo estomacal de *J. multidentata* destacando a frequência em que ocorrem flocos de matéria orgânica em decomposição.

Os demais Cyprinodontiformes pertencem à família Rivulidae. O gênero *Rivulus*, que reúne espécies de corpo alongado e nadadeira dorsal curta (i.e., com menos de 11 raios) é encontrando principalmente em brejos e uma das espécies ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro (*R. ocellatus*) vive em manguezais, como por exemplo o da baía de Sepetiba.

Das espécies locais, *R. ocellatus* é particularmente interessante por se tratar de um grupo hermafrodita.

Espécies com dorsal mais longa (i.e. com mais de 11 raios) pertencem ao grupo dos "peixes anuais" ou "peixes das nuvens", nomes que retratam o ciclo de vida destes organismos. Estes peixes, que pertencem aos gêneros *Leptolebias*, *Nematolebias* e *Simpsonichthys* vivem em ambientes brejosos periódicos, ou seja, que secam durante a estiagem.

Durante o período de cheias, os adultos depositam óvulos no substrato e, no momento da fecundação, o córion enrijece, formando uma camada protetora. Com a seca do biótopo, que tem como consequência a morte dos peixes adultos, os ovos entram em período de diapausa, o qual é necessário para o desenvolvimento do embrião (BELOTE, 1998). Os ovos eclodem no período seguinte de chuva, quando a poça enche novamente.

Um esquema clássico de comportamento reprodutivo deste grupo (exemplificado pelo comportamento de *Nematolebias whitei*) é apresentado na Figura 51. Na ilustração, o espécime maior corresponde ao macho e o menor, com duas máculas no flanco do corpo, a fêmea, uma condição característica de *Nematolebias* e *Simpsonichthys*.

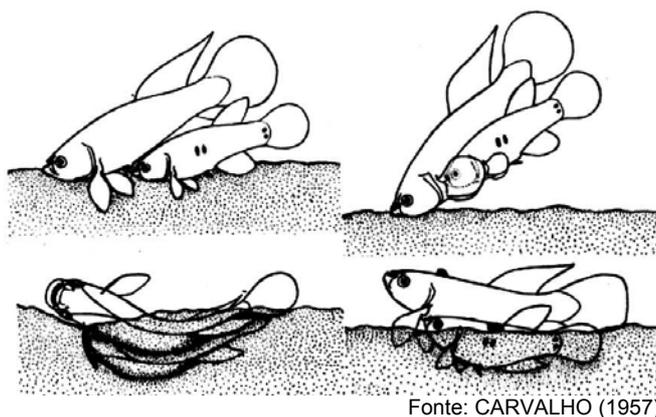


Figura 51 - Comportamento reprodutivo de *N. whitei*

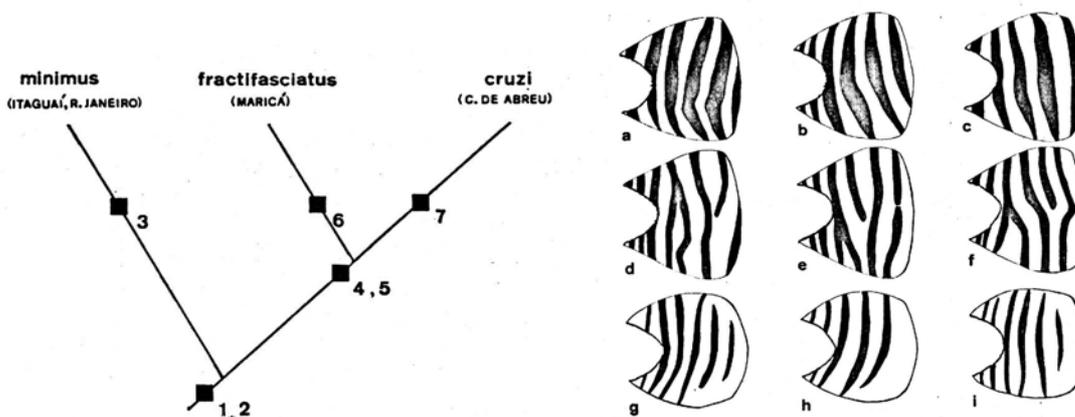
Aspectos como o alto endemismo e a existência em ambientes sobre forte pressão antrópica tornam este grupo particularmente susceptível a extinção. Esta colocação, apresentada por COSTA (1984), encontra-se, no presente, refletida na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Rio de Janeiro, na qual estão presentes todos os peixes anuais conhecidos na região.

O gênero *Leptolebias* é reconhecido pelo seu pequeno porte e pelo padrão uniforme de colorido das fêmeas, que não exibem pintas, máculas ou faixas. Este taxon conta com as espécies *Leptolebias citrinipinnis*, ocorrente na Bacia da Lagoa de Maricá, *L. sandrii*, com localidade tipo brejos na base da Serra de Petrópolis, *L. fluminensis*, também de brejos na base da Serra de Petrópolis e um complexo de espécies (Complexo *minus*) formado por *L. minus* (presente na baixada de Jacarepaguá e em Itaguaí), *L. fracfasciatus* (com localidade tipo brejo próximo de Inoã, Maricá) e *L. cruzi* (de Barra de São João).

Destas *L. sandrii* e *L. marmoratus* foram apontadas por MAZZONI **et al.** (2000) como presumivelmente extintas, dada a sua localização pontual e a forte descaracterização que

seu biótopo vem sofrendo. *L. fluminensis* foi apontada por COSTA & LACERDA (1988) como possivelmente extinta.

O "complexo *minimus*" de espécies exibe, como caracteres sinapomórficos, a posse de nadadeira ligeiramente truncada nos machos e córion com prolongamentos em forma de cogumelo (COSTA, 1988). A diferenciação das espécies deste complexo pode ser realizada seguindo os dados apresentados na Figura 52.



Fonte: COSTA (1988)

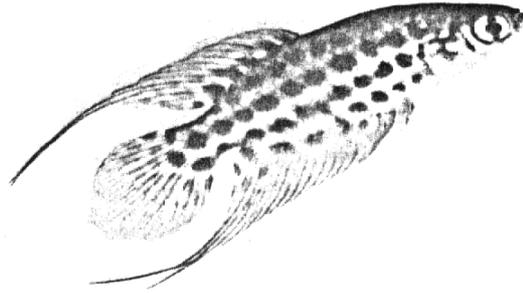
Figura 52 - Relações filogenéticas do "complexo minimus"

- 1 - Nadadeira ligeiramente truncada nos machos;
- 2 - Córion com prolongamentos em forma de cogumelo;
- 3 - Padrão de colorido na nadadeira caudal dos machos;
- 4 - redução da média da altura do pedúnculo caudal;
- 5 - redução do comprimento da nadadeira peitoral;
- 6 - padrão de faixas da nadadeira caudal dos machos;
- 7 - redução da base e de número de raios da nadadeira anal e padrão de colorido da nadadeira caudal dos machos (*L. minimus* a-c; *L. fractifasciatus* d-f; *L. cruzi* g-i).

O gênero *Simpsonichthys* conta com apenas uma espécie no Estado do Rio de Janeiro (*S. constanciae*) que habita brejos entre Cabo Frio e Barra de São João. Raramente atinge mais de 40mm de comprimento padrão.

Os machos apresentam séries longitudinais de máculas negras, freqüentemente interligadas, alternadas com pontos de coloração verde-azulada brilhante espalhados pelo corpo sobre um fundo mais claro. As nadadeiras dorsal e anal apresentam seus raios medianos alongados em filamentos, fazendo com que estas nadadeiras sejam pontiagudas nas suas extremidades. As extremidades dos filamentos podem chegar a atingir, ou ultrapassar, a margem posterior da nadadeira caudal em machos adultos (MURATORI, 1992).

As fêmeas apresentam coloração acinzentada, com manchas pouco definidas e geralmente fundidas. Nos flancos do corpo aparecem um ou mais manchas. As nadadeiras dorsal e anal não apresentam raios prolongados, sendo seus contornos arredondados (MURATORI, op. cit.).



Fonte: CRUZ & PEIXOTO (1976)

Figura 53 - *Simpsonichthys constanciae*

Nematolebias também apresenta apenas uma espécie no Estado (*N. whitei*), que exibe distribuição similar a de *S. constanciae*, ocorrendo ainda em alagados presentes na porção interna da Bacia da Lagoa de Araruama (observações pessoais) e na Bacia da Lagoa de Maricá (MURATORI, 1992).

Os machos são muito coloridos, com cores brilhantes, enquanto as fêmeas apresentam coloração castanho claro acinzentado. Observa-se ainda dimorfismo no número de raios da dorsal, ocorrendo 16 a 18 raios nos machos e 12 a 14 nas fêmeas (COSTA, 1990). As nadadeiras dorsal e anal não apresentam raios filamentosos, o que, além das diferenças no colorido, permite distinguir esta espécie de *S. constanciae*.

A alimentação de *N. whitei*, *C. constanciae* e *L. cruzi* foi estudada por MURATORI (1993), tendo como base material coletado em brejos da Bacia do Rio São João, onde os três taxa ocorrem em simpatria. As três espécies alimentam-se de larvas de insetos, principalmente de Chironomidae e Coleoptera.

Acarás, caraúnas e jacundás, bem como os peixes-flor e as corvinas de água doce, pertencem a ordem Perciformes, sendo os três primeiros nomes relacionados a peixes da família Cichlidae e os dois último a Gobiidae e Scianidae, respectivamente.

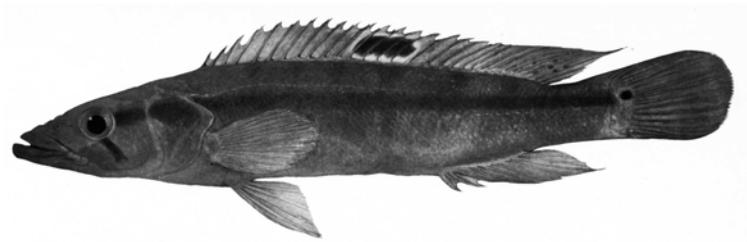
O reconhecimento das formas nativas do Estado do Rio de Janeiro pode ser efetuada como segue:

1. Nadadeiras pélvicas unidas, formando um disco ... Gobiidae (*Awaous tajasica* - Figura 54)
Sem esta característica 2



Figura 54 - *Awaos tajasica*

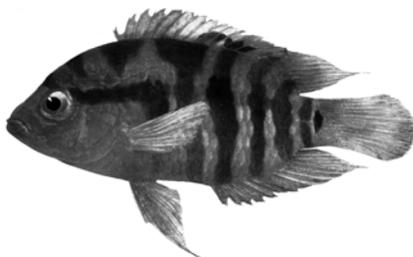
2. Dorsal contínua; narinas unidas, evidenciando-se um par; linha lateral fragmentada em duas regiões 3 (Cichlidae)
Dorsal com um septo separando duas regiões. Dois pares de narinas; linha lateral não fragmentada, prolongando-se até a extremidade da nadadeira caudal ... Scianidae - *Pachyurus adpersus*.
3. Corpo alongado, porção espinhosa da nadadeira dorsal maior que a de raios moles *Crenicichla (C. lacustris* - Figura 55)
Sem estas características 4



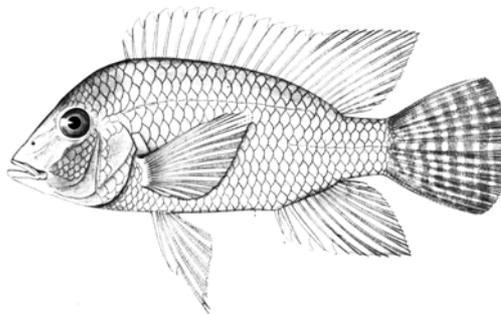
Fonte: HASEMANN (1911)

Figura 55- *Crenicichla lacustris*

4. Nadadeira anal com 3 espinhos *Geophagus (G. brasiliensis* - Figura 56)
Nadadeira anal com mais de 3 espinhos *Cichlasoma (C. facetum* - Figura 56)



Fonte: HASEMAN (1911)



Fonte: GOSSE (1975)

Figura 56 – *Cichlasoma facetum* (Jenyns, 1842) e *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

Os Gobiidae, como já mencionado, formam um grupo predominantemente marinho sendo, contudo, a família de peixe mais abundante em rios de ilhas oceânicas (NELSON 1994). Possui 212 gêneros e mais de 1875 espécies.

Esta família conta com diversos gêneros marinhos que ocupam, aparentemente de forma efetiva, estuários e lagunas. Dentre estas, uma *Awaos tajasica*, já foi registrada pelos autores no alto curso de rios, onde coletamos espécimes com diferentes tamanhos e em vários estágios de desenvolvimento. Desta forma, consideramos a mesma como dulciaquícola.

Em sistemas fluviais do Sul Fluminense são abundantes sendo, ao menos durante algumas épocas do ano, as espécies dominantes no baixo e médio curso. Se alimentam de insetos que capturam no fundo dos rios.

A corvina de água doce (*P. adspersus*) ocorre apenas no Rio Paraíba do Sul. Originalmente descrita como *Pachyurus*, a espécie foi transferida para o gênero *Pachypops*. CASATTI (1999), que desenvolve revisão do gênero verificou que, pela morfologia da bexiga natatória, sua posição correta é no gênero *Pachyurus*. Não há dados precisos sobre sua ecologia.

Os Cichlidae ocorrem em todas as Bacias do Estado do Rio de Janeiro, sendo a espécie *G. brasiliensis* particularmente bem distribuída, sendo observada em praticamente todos os ambientes aquáticos da região, mesmo em água com concentração salina igual a do mar. *C. facetum* é mais comum no baixo curso de rios e em brejos permanente e lagoas, notadamente na região centro e norte fluminense. *C. lacustris* ocupa preferencialmente áreas com maior dinâmica de circulação de água, embora possa ser registrada em ambientes lênticos.

O hábito alimentar de *G. brasiliensis* tem sido apontado como omnívoro (NOMURA & CARVALHO, 1972; ROMANINI, 1989, VIANA & CARAMASCHI, 1990, PERRONE *et al.*, 1993), concordando, portanto, com os resultados alcançados por BIZERRIL (1995) na Bacia do Rio São João.

Comportamento demersal, associado a ocupação de áreas com baixa energia hidrodinâmica, foi observado por UIEDA (1984) e por BIZERRIL (1995) para *G. brasiliensis* e *C. facetum*. No caso específico do gênero *Cichlasoma* BIZERRIL (1995, 1996) classificou a espécie como omnívora. Exemplares maiores de *C. lacustris* podem consumir outros peixes.

ESPÉCIES INTRODUZIDAS

A introdução de espécies em ambientes naturais remonta os primeiros deslocamentos humanos, representando importante elemento no processo de alteração nas condições ambientais (CROSBY, 1993), fato que se verifica pela grande quantidade de registros de eventos de extinção derivados de efeitos diretos e indiretos de introduções de espécies tanto em ecossistemas terrestres quanto aquáticos (DRAKE *et al.*, 1989).

Considerando os impactos gerados por invasões bióticas sobre a biodiversidade e sobre a estrutura socioeconômica (PIMENTEL *et al.*, 2000), este fenômeno situa-se entre algumas das principais preocupações ambientais do presente (MOONEY, 1999).

Para o processo de introdução de peixes pode-se adotar como marco inicial a dispersão artificial da carpa comum (*Cyprinus carpio*) iniciada pelos chineses (3.000 anos antes do presente = A.P.) e romanos (2.000 anos A.P.) (LI & MOYLE, 1993). O número de espécies introduzidas em escala mundial aumentou progressivamente, registrando-se, no presente, mais de 237 espécies de peixes introduzidas em todo o mundo (WELCOMME, 1988).

Salvo observações ocasionais e não sistemáticas (e.g., RUSCHI, 1965), grande parte do conhecimento acerca da ação negativa de espécies de peixes não nativas sobre os conjuntos bióticos naturais derivam de estudos desenvolvidos fora de território nacional.

Contudo, no presente, verifica-se que relatos acerca de taxa introduzidos em diferentes sistemas fluviais brasileiros vêm sendo divulgados em progressiva freqüência (e.g., AGOSTINHO & JULIO, 1996; GODINHO & VIEIRA, 1998, ALVES *et al.*, 1999, ORSI & AGOSTINHO, 1999) denotando não apenas a atenção desviada para este processo, e seus possíveis resultados sobre a biota nativa, como também a atual conspicuidade e diversidade de grupos exóticos, o que resulta em uma taxa mais elevada de registros.

Esta situação vem produzindo uma base para a elaboração de bancos de informações que tendem a clarificar o real impacto que o processo vem gerando, ou gerou, sobre a biota local, bem como permitir tornar gradualmente viável a elaboração de modelos de tomadas de decisões quanto a forma de controle das diferentes espécies introduzidas em sistemas fluviais brasileiros.

A introdução sistemática e intencional de peixes oriundos de diferentes bacias e regiões em ambientes de água doce do Estado do Rio de Janeiro é um processo relativamente antigo. MORAIS FILHO & SCHUBART (1955) relatam a primeira tentativa de introdução do dourado do Rio São Francisco na Bacia do Rio Paraíba do Sul ainda durante o 2º reinado.

Seguindo uma tendência observada em outras regiões do país e no mundo (AGOSTINHO & JULIO, 1996), as últimas décadas têm se revelado particularmente importantes no que se refere à entrada de novas espécies em ecossistemas continentais fluminenses. Este fato devem-se, em especial, ao desenvolvimento da atividade de aquicultura, usualmente apontada como uma das atividades antrópicas que mais contribuem para o ingresso de espécies não nativas em sistemas naturais (WELCOMME, 1988, ALVES *et al.*, 1999, ORSI & AGOSTINHO, 1999).

Soma-se a esta atividade o equivocado processo de "povoamento dos rios" que contou, inclusive, com apoio de instituições de ensino e pesquisa.

Neste período, pode-se destacar a atuação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) que, em convênio com a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), efetuou lançamentos, com auxílio de aviões agrícolas com tanque depósito, de *Astronotus ocellatus*, *Cyprinus carpio*, *Tilapia* spp., *Oncorhynchus mykiss* e *Cichla ocellaris* em vários corpos d'água integrados a Bacia do Rio Paraíba do Sul, notadamente no reservatório da Represa de Funil, visando subsidiar "programas de restituição de fauna de peixes" (SILVA, 1986).

Uma vez introduzidas e aclimatadas, formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e, embora não haja uma quantificação precisa dos impactos que estes organismos causam direta ou indiretamente no ecossistema invadido, não restam dúvidas que sua atuação tende a se mostrar, em diferentes magnitudes, danosa a biota nativa (SANTOS *et al.*, 1994, AGOSTINHO & JÚLIO, 1996).

GODINHO & VIEIRA (1998) apontaram como uma das medidas de controle de espécies introduzidas no Estado de Minas Gerais a elaboração de uma "Lista Branca" de espécies, que passaria a servir como um mecanismo destinado a inibir novas introduções. Para a sua elaboração, é obviamente necessário a existência de uma avaliação anterior tanto no que se refere ao estado atual de introduções quanto ao potencial impacto gerado pelos diferentes taxa dentro do espaço geográfico focado.

Os dados ora apresentados acerca da ictiofauna introduzida no Estado do Rio de Janeiro foram obtidos principalmente em coletas efetuadas nos diversos sistemas fluviais, lagunares e lacustres que se situam em território Fluminense e constam de estudo em

fase de publicação (BIZERRIL & LIMA, no prelo). Considerando que muitas das bacias estudadas possuem limites que extrapolam as linhas estaduais, foi considerada uma área de abrangência maior que a geopolítica, incorporando, na íntegra, as bacias que cortam o Estado do Rio de Janeiro.

As amostragens ocorreram no intervalo entre janeiro de 1988 e junho/2000, tendo sido efetuada mediante o uso de diferentes artefatos de captura (i.e., redes de espera, arrasto manual, peneiras, puçás). Como resultado, foram registradas 38 espécies de peixes não nativas, relacionadas no Quadro 10.

Considerando a vocação que as diferentes espécies possuem, aponta-se, a semelhança de outras áreas do país (cf. ORSI & AGOSTINHO, 1999), a piscicultura como principal via de entrada de taxa na maior parte das unidades.

Quadro 10 - Relação das espécies introduzidas em águas interiores do Estado do Rio de Janeiro

Espécies	Nome Popular	Origem	Razões relacionadas à introdução
SALMONIFORMES Salmonidae <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Wallbaum, 1792)	Truta	Europa	Pesca
CHARACIFORMES Erythrinidae <i>Hoplias lacerdae</i> Ribeiro, 1908	Trairão	América do Sul	Pesca
Serrasalmidae <i>Colossoma macroponum</i> (Cuvier, 1816)	Pacu	América do Sul	Pesca
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	Tambaqui	América do Sul	Pesca
<i>Metynnis</i> sp.		América do Sul	Pesca
Anostomidae <i>Leporinus</i> sp.	Piau branco	América do Sul	Pesca
Characidae <i>Hyphessobrycon callistus</i> (Boulenger, 1900)	Mato-grosso	América do Sul	Ornamental
<i>Salminus maxillosus</i> (Valenciennes, 1850)	Dourado	América do Sul	Pesca
Lesbiasinidae <i>Nannostomus brechforti</i> Gunther, 1872	Bengalinha	América do Sul	Ornamental
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	Pirrulina	América do Sul	Ornamental
CYPRINIFORMES Cyprinidae <i>Barbus tetrazona</i> (Bleeker, 1855)	Sumatrano	Asia	Ornamental
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Japonês	Asia	Ornamental
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	Carpa capim	Asia	Pesca
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa	Asia	Pesca
<i>Danio aequipinnatus</i> (McClelland, 1839)	Danio	Asia	Ornamental
SILURIFORMES Pimelodidae <i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	Pacamão	América do Sul	Pesca

Espécies	Nome Popular	Origem	Razões relacionadas à introdução
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1858	Mandi pintado	América do Sul	Pesca
<i>Pimelodus fur</i>	Mandi	América do Sul	Pesca
Clariidae <i>Clarias gariepinus</i> (Bruchell, 1822)	Bagre africano	África	Pesca
CYPRINODONTIFORMES			
Poeciliidae <i>Poecilia latipinna</i> (LeSueur, 1821)	Molinésia	América Central	Ornamental
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	Guppy	América do Sul	Controle biológico
<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	Molinésia	América Central	Ornamental
<i>Poecilia velifera</i> (Regan, 1914)	Molinésia	América Central	Ornamental
<i>Xiphophorus helleri</i> Haeckel, 1848	Espada	América Central	Ornamental
<i>Xiphophorus maculatus</i> (Gunther, 1866)	Plati	América Central	Ornamental
PERCIFORMES			
Cichlidae <i>Astronotus ocellatus</i> (Cope, 1872)	Apaiari	América do Sul	Pesca
<i>Aequidens sp.</i>	-	América do Sul	Ornamental
<i>Apistogramma sp.</i>	-	América do Sul	Ornamental
<i>Pterophylum scalare</i> (Cuvier, 1831)	Acará-bandeira	América do Sul	Ornamental
<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider 1801)	Tucunaré	América do Sul	Pesca
<i>Cichla temensis</i> (Humboldt 1821)	Tucunaré	América do Sul	Pesca
<i>Cichla monoculus</i> Agassiz, 1831	Tucunaré	América do Sul	Pesca
<i>Tillapia rendalii</i> (Boulenger, 1897)	Tilápia	África	Pesca/Controle biológico
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia	África	Pesca/Controle biológico
Nandidae <i>Polycentrus schomburgki</i>	Peixe-folha	América do Sul	Ornamental
Belontiidae <i>Betta splendens</i> Regan, 1910	Peixe de briga	Ásia	Ornamental
<i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus, 1758)	Paraíso	Ásia	Ornamental
<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1777)	Trigogaster	Ásia	Ornamental
Centrarchidae <i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	Black-bass	América do Norte	Pesca

Quanto à nomenclatura adotada, ressalta-se que LÜLING (1979) indicou, ainda, a ocorrência de *Aequidens geayi* na Bacia do Rio Roncador (unidade da Baía de Guanabara). As amostragens efetuadas na bacia supracitada e em rios próximos, bem como a análise do material coletado pelo projeto desenvolvido pela ENGEVIX/UFRJ (1991), atualmente depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro, indicaram a existência de uma única espécie nos rios da Baía de Guanabara e do Paraíba do Sul.

Considerando o estado atual da taxonomia do grupo, optou-se por designar o grupo em questão sem atribuir epíteto específico.

PERES-NETO (1995) identificou espécie de Nandidae coletada na Bacia do Rio Macacu como *Monocirrhus polyacanthus*. O exame do material amostrado pelo autor, bem como de espécimes coligidas em outros rios que deságuam na Baía de Guanabara (i.e., Rios Magé e Roncador) revelou se tratar de *Polycentrus schomburgki*.

A ausência de dados precisos acerca da real distribuição geográfica de espécies de peixes de água doce da região neotropical pode conduzir a interpretações equivocadas quanto a eventuais introduções. OLIVEIRA (1991), por exemplo, considerou *Hoplosternum litoralle* uma espécie não nativa da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Considerando não se tratar de espécie criada em piscicultura que justificasse sua introdução acidental ou intencional e por possuir ampla distribuição em outros setores do estado e do Leste do Brasil (BIZERRIL, dados não publicados), a mesma foi considerada como nativa da área em estudo.

Na mesma categoria está a tão controversa origem de *Prochilodus lineatus* (= *Prochilodus scrofa*). Este taxon, que ocorre na Bacia do alto Rio Paraná e em alguns sistemas fluminenses, é usualmente apontado como um organismo introduzido no Estado do Rio de Janeiro (cf. . NOMURA, 1978).

De fato, introduções de *P. lineatus* procedentes da Bacia do Rio Paraná tem sido efetuadas, tanto acidentalmente quando de forma intencional. Contudo, é possível que esta espécie estivesse originalmente presente nas águas interiores de nosso estado, exibindo, desta forma, um padrão de distribuição geográfica similar ao apresentado por *P. vimboides*, que também ocorre no alto Rio Paraná, na Bacia do Rio Paraíba do Sul e em sistemas costeiros do Estado do Espírito Santo (RICARDO MACEDO C. CASTRO, USP/Ribeirão Preto, comunicação pessoal).

Este fato não atenua o impacto que o processo de introdução de espécimes procedentes de outras bacias hidrográficas, portanto com histórias evolutivas diferentes, pode potencialmente acarretar aos taxa nativos. A falta de dados precisos sobre as conseqüências que estes eventos podem acarretar sobre a biota fluvial brasileira permite apenas que se especule quanto a possibilidade de introdução de patógenos, hibridizações e comprometimento da identidade genética das populações verdadeiramente nativas.

Possivelmente a carência de informações e de acompanhamentos sistemáticos de eventos relacionados a transposição de populações seja um dos fatores que contribuem para que este processo não seja raro. Registrou-se, por exemplo, na Bacia do Rio Paraíba do Sul, a introdução de espécimes juvenis de *Leporinus copelandii* e *L. conirostris* obtidos a partir de matrizes procedentes do Espírito Santo dentro de um programa com o nobre, embora controverso, objetivo de repeixamento do baixo curso.

Mesmo não incluindo os casos ainda não esclarecidos (e.g., *H. litoralle* e *P. lineatus*) dentro da contabilidade geral, o número de espécies não nativas (n) presentes no estado do Rio de Janeiro superior ao divulgado por GODINHO & VIEIRA (1998) para o Estado de Minas Gerais (n = 21) e por AGOSTINHO & JULIO (1996) para a Bacia do Rio Paraná (n = 13).

Embora grande parte da diferença deva-se ao registro, no Estado do Rio de Janeiro, de maior quantidade de espécies ornamentais e de pequeno porte, a ocorrência de número elevado de espécies em área de drenagem menor que a existente no Estado de Minas

Gerais e na Bacia do Rio Paraná, consiste em concentração de impacto, fator que usualmente se reflete em maiores comprometimentos à manutenção da biodiversidade.

A ausência de monitoramentos das populações introduzidas dificulta avaliar o grau de aclimação dos diferentes taxa nos rios e ambientes lênticos do Estado do Rio de Janeiro, fato este que pode ser inferido ou determinado apenas para poucas espécies com base, em especial, na sua participação na pesca local. Nesta situação, destaca-se *Salminus maxillosus*, introduzido com sucesso no Estado no final da década de 40 (NOMURA, 1978), e que atualmente representa, quase 10% do total reunido em pescarias profissionais no baixo Paraíba do Sul (municípios de Itaocara e Aperibé) (APARPS, 1999), sendo igualmente pescado em outros trechos deste sistema fluvial (BARROSO, 1989).

BARROSO (1989) aponta *Pimelodus maculatus* como espécie capturada em grande quantidade na Bacia do Rio Paraíba do Sul, entre Ribeirão das Lajes e Sapucaia e em Carmo. *Cichla ocellaris* é igualmente abundante em Ribeirão das Lajes e em Resende (BARROSO, op.cit.). *Tilapia rendalli* é capturada o ano todo na Lagoa do Campelo (Bacia do Paraíba do Sul) (CASTELLO BRANCO, 1988), além de ser amplamente distribuída na baixada de Jacarepaguá, unidade das Baixadas Cariocas, (BIZERRIL, 1996), onde integra o conjunto de espécies capturada em pesca comercial (BARROSO & BERNARDES, 1995).

Para espécies de pequeno porte, PERES-NETO (1995) relacionou *Polycentrus schomburgki* e *Nannostomus brechforti* como os taxa presentes em mais de 25% das amostragens realizadas no baixo curso do Rio Macacu entre os anos de 1993 e 1994. Espécie do gênero *Aequidens* foi apontada por LULING (1979) como "the commonest small fish in the lower reaches of the Roncador". Sua persistência por mais de 20 anos, somada a observação de LULING (op.cit.), pode indicar aclimação da espécie a condições locais.

Das espécies listadas, algumas têm sido identificadas como importantes agentes de impacto em outras regiões. Destas, destaca-se *Cichla ocellaris*, *Salmo gairdineri*, *Cyprinus carpio*, *Clarias gariepinus* e *Micropterus salmoides*, por seu impacto negativo sobre populações derivado da predação ou competição (COURTENAY & ROBINS, 1973; COURTENAY & STAUFER, 1984; AGOSTINHO & JÚLIO, 1996; BIZERRIL, 1999).

Ctenopharigodon idella é apontada como responsável, na América do Sul e no Sul do Brasil, pela introdução de patógenos e parasitas causando a infestação de espécies nativas e peixes em cultivo por *Bothriocephalus acheilognathi*, cestódeo endêmico da China (AGOSTINHO & JÚLIO, 1996.). Peixes bentófagos, como *C. carpio*, *T. rendalli* e *O. niloticus* parecem atuar como catalisadores do processo de modificação ambiental (AGOSTINHO & JÚLIO, op. cit.)

A introdução de Poeciliidae, notadamente *Poecilia latipinna*, *P. reticulata* e *Gambusia affinis* (a última não registrada no presente trabalho) encontra-se relacionada com controle biológico de mosquitos e com lançamentos ocasionais de espécimes de aquário (WELCOMME, 1981). Taxa como *Xiphophorus helleri* e *P. reticulata* foram apontados como uma das causas de declínio de espécies de peixes norte americanas (COURTENAY & MEFFE, 1989). *P. reticulata* é tida como responsável pela redução na população de ciprinodontídeos nativos do Kenya e de Uganda e *Poecilia latipinna* é considerada "undesirable" na Austrália (COURTENAY & MEFFE, op.cit.).

A despeito dos impactos diretos e indiretos gerados por espécies não nativas, sua introdução ainda é recomendada em consultorias fornecidas por instituições de pesquisa à iniciativa privada, como se observa com o uso *Ctenopharigodon idella* para controle

biológico de macrófitas no reservatório de Ribeirão das Lajes, na Bacia do Rio Paraíba do Sul (e.g., LIGHT/UFRRJ, 1994).

Das espécies inventariadas, *Poecilia reticulata*, *Tilapia rendalli* e *Oreochromis niloticus* apresentam maior distribuição dentro do espaço analisado, tendo sido amostradas em todas as macrorregiões (Quadro 11).

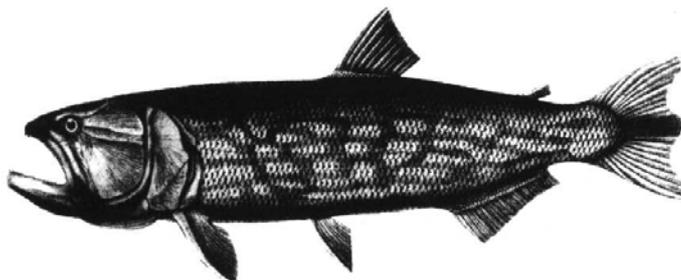
Quadro 11 – Distribuição das espécies introduzidas por macrorregião.

ESPÉCIES	MACRORREGIÕES AMBIENTAIS										
	MR-1-BG*	MR1-BJ*	MR-2	MR-3	MR-4	MR5-LI*	MR5-M*	MR5-LF*	MR6-PS	MR6-QUIS*	MR-7
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
<i>Hoplias lacerdae</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X
<i>Colossoma macropomum</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
<i>P.mesopotamicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
<i>Metynnis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Leporinus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>H. callistus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Salminus maxillosus</i>	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X
<i>Nannostomus brechforti</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhulina brevis</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbus tetrazona</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carassius auratus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X
<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
<i>Danio aequipinnatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophiossilurus alexandri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
<i>P. fur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Clarias gariepinus</i>	X	-	-	-	X	-	X	X	X	-	X
<i>Poecilia latipinna</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poecilia reticulata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poecilia sphenops</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poecilia velifera</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphophorus helleri</i>	X	X	X	X	-	-	X	-	X	-	X
<i>Xiphophorus maculatus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X
<i>Astronotus ocellatus</i>	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-
<i>Aequidens sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Apistograma sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterophylum scalare</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cichla ocellaris</i>	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X
<i>C.temensis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
<i>C. monoculus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Tilapia rendalii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i>	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
<i>Polycentrus schomburgki</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betta splendens</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macropodus opercularis</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichogaster trichopterus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micropterus salmoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-

BG = Rios da Baía de Guanabara; BJ = Rios da baixada de Jacarepaguá e demais áreas urbanas do Rio de Janeiro; LI = Lagoa de Imboassica e drenagens associadas; M = Bacia do Rio Macaé; LF = Lagoa Feia; PS = Paraíba do Sul; QUIS = Lagos costeiros de Quissamã e áreas adjacentes.

Embora não existam registros acerca da introdução de muitas das espécies relacionadas no Quadro 11, existe, para alguns grupos, um histórico relativamente seguro quanto a época e forma de introdução nas águas interiores fluminenses. Tais taxa estão relacionados abaixo:

Dourado (*Salminus maxillosus*) - Originário da Bacia do Paraná, o dourado é um peixe carnívoro, com preferência por peixes, reofílico e de piracema. Chega a nadar 10 km por dia. A fêmea atinge 1,16m de comprimento e 32 kg de peso e o macho 75cm e 5,9 kg.



Fonte: CASTELNAU (1855)

Figura 57 - *Salminus maxillosus*

A primeira tentativa de introduzir o dourado na Bacia do Rio Paraíba do Sul foi realizada no tempo de D. PEDRO II, quando o vale ainda se encontrava em pleno florescimento econômico. Foram particulares que lançaram dourados procedentes do Rio das Velhas (Bacia do Rio São Francisco). Esta tentativa se realizou em redor de 1884 e não deu resultados práticos. Em 1931 foram soltos de novo 5 machos e 4 fêmeas de dourado de 30-50 cm, provenientes da Cachoeira de Emas e de Piracicaba (SP). Esta iniciativa deve-se ao interesse do Dr. RODOLPHO von IHERING e do então Diretor do Departamento da Industria Animal, mas nunca mais houve notícias de captura de um exemplar deste lote.

Em 1945, foi realizado pela Estação Experimental de Pirassununga (SP) em colaboração com a Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres um transporte de 500 dourados de cerca de 25 cm de comprimento em média para o Rio Paraíba, soltos em dois pontos diferentes. Um lote foi lançado no trecho que banha a cidade de Pindamonhangaba e o segundo em Guaratinguetá.

Já em 1947 conseguiram os pescadores apanhar os primeiros exemplares e em 1948 apareciam os primeiros dourados nos mercados locais. O peso médio dos dourados apanhados em 1950 foi de 2,5 kg e em 1951 foi de 2,8 kg. Em 1952 já se pescaram diversos exemplares de 1,8 kg pesando o maior dourado 28,4 kg, apanhado na região de Cachoeira Paulista. Em 1948 foram encontrados peixes jovens da primeira desova realizada.

Em 1951, a desova foi acompanhada pela Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres. Entre 26 a 29 de Novembro de 1951, houve corrida de dourados que se acumularam junto à cidade de Paraibuna, no trecho compreendido entre a Usina Vigor e a confluência Paraitinga-Paraibuna. A desova se deu em 28 de Novembro, à noite.

Tilápias - Há três tipos de tilápia, a do nilo (*Oreochromis niloticus*), a zanzibar (*Oreochromis hornorum*) e a do Congo (*Tilapia rendalli*). A tilápia do nilo, reconhecida

pelas listras verticais presentes na cauda é a mais disseminada e a mais utilizada em cultivos comerciais. Alimenta-se de microorganismos do plâncton, mas na presença de excesso de alimentos come praticamente de tudo. Tem crescimento rápido e é de grande rusticidade. Atinge a maturidade sexual com 20 cm de comprimento; quando em cativeiro, aos 10 –17 cm. Uma fêmea põe de 1.500 a 2.000 ovos por vez, pelo menos três vezes ao ano. A fêmea incuba os ovos na boca. A tilápia zanzibar tem o hábito alimentar semelhante a do Nilo. A tilápia do Congo ou tilápia comum é herbívora e muito prolífica, mas de crescimento mas lento. O seu peso normal é de 1,5 kg, mas pode atingir 3kg.



Figura 58 - *Tilapia rendalli*

As tilápias do nilo e zanzibar foram introduzidas no país pelo Serviço de Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, em 1971, no Ceará. A tilápia do congo foi introduzida no Brasil em 1953, pelo Sr. FÉLIX CHARLIER, funcionário da LIGHT, com a finalidade de incrementar a piscicultura nas represas da companhia e controlar as plantas aquáticas. Foram introduzidas na Lagoa da Tijuca durante o governo de CARLOS LACERDA.

Carpas - A carpa comum (*Cyprinus carpio*) é originária da Europa Oriental, das Bacias do Mar Negro e Cáspio e da China. Vive em rios e lagoas. É um peixe onívoro que pode alcançar 70-80 cm de comprimento e peso de 10-15 kg. Desova uma única vez no ano, em geral de março a abril, e nos lugares mais frios, de agosto a novembro. Em cada postura chegam a colocar 100.000 óvulos. Existem cinco variedades de carpa são: escama, espelho, couro, linha e colorida.

Foi introduzida no Brasil em 1882, pela Comissão de Pesca do Estados Unidos. Os primeiros reprodutores vieram deste país, onde este peixe, também exótico, tornou-se um flagelo, invadindo e multiplicando-se nos rios e represas. A época e as circunstâncias de introdução no Estado são desconhecidas. No estado foram registradas duas espécies em águas interiores (Figura 59).

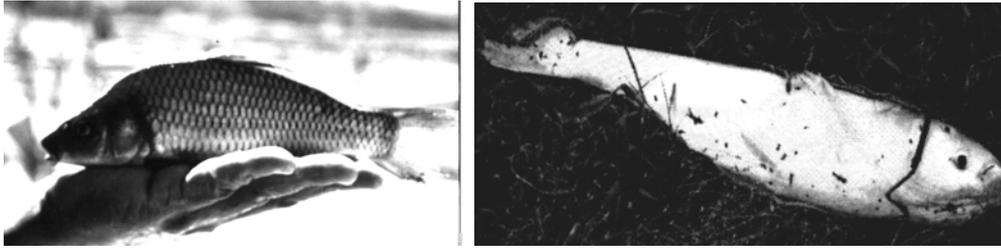
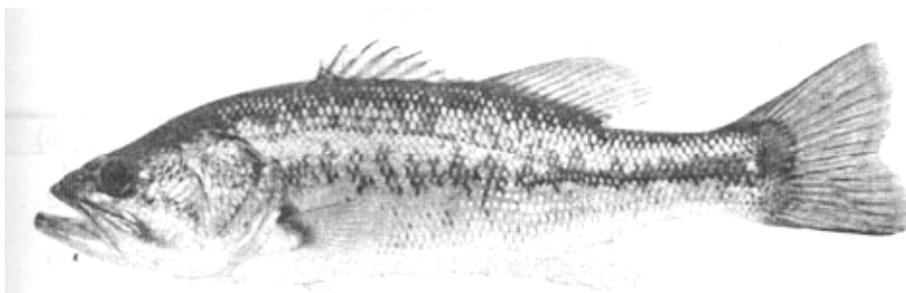


Figura 59 – *Cyprinus carpio* e *Ctenopharyodon idella*
(ambas coletadas na Bacia do Rio Paraíba do Sul)

Trutas - Originária dos rios de água fria da América do Norte, a truta (*Oncorhynchus mykiss*= *Salmo gairdineri*) prefere águas rápidas e oxigenadas, de poços e corredeiras. Carnívora, alimenta-se de insetos, rãs e peixes pequenos. Aos dois anos atinge a maturidade sexual. O período de desova vai de maio a agosto. A criação de truta só ocorre no Brasil em regiões de altitude elevada, onde a temperatura da água seja de no máximo 23°C. Em cultivo, demora de oito a dez meses para atingir o tamanho comercial. A introdução da truta na Europa foi realizada em 1880 e no Brasil em 1949, por iniciativa da Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura. Foram importados 5.000 ovos da Dinamarca. Após a incubação, cerca de 2.500 alevinos foram produzidos.

Os alevinos foram soltos nos Rios Jacu Pintado e Bonito, no alto das Serra da Bocaina em território paulista da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Em 1950, mais 7.500 alevinos foram soltos naqueles e em outros da mesma região, provenientes de um lote de 50 mil ovos embrionados importados da Dinamarca. Já em 1952 a espécie começou a ser pescada. Nos dias atuais, as trutas são encontradas nos rios das regiões serranas de Resende, Itaiaia, Petrópolis, Teresópolis e Friburgo. Os criadores têm o péssimo hábito de soltar filhotes nos rios serranos de águas frias para povoá-los.

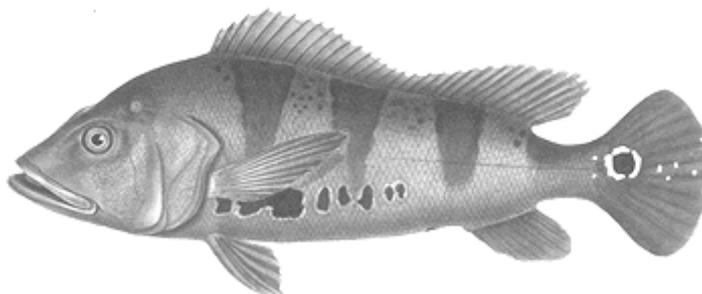
Black-bass ou perca-negra - Originário dos Rios da América do Norte, o “black-bass” (*Micropterus salmoides*) é um peixe exclusivamente carnívoro, que vive em pequenos cardumes e que no Brasil vive em águas calmas de lagos e represas. Em seu habitat há registros de espécimes que atingiram 55 cm de comprimento e peso de 2,6 kg., mas a média é de 1,5 kg. A desova acontece de setembro a dezembro, com a fêmea deposita do seus ovos em um ninho no fundo. Foi introduzido no Brasil em 1922, em Minas Gerais. A época e as circunstâncias de sua introdução no Estado do Rio de Janeiro são desconhecidas. Há registros de sua ocorrência em pequenas represas privadas e em trechos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (GODOY, 1954).



Fonte: <http://vissen.huisdier.net/0061.htm>

Figura 60 - *Micropterus salmoides*

Tucunaré - Trata-se de peixes originário da bacia amazônica. A primeira introdução no tucunaré no Estado do Rio de Janeiro, ao que tudo indica, deu-se na represa de Lajes, em 1945 ou 1946. Segundo consta, houve uma notável incremento de biomassa do tucunaré poucos anos depois, que não perdurou por muito tempo. Observa-se que esta introdução se deu quase que simultaneamente ao alteamento do reservatório.



Fonte: SPIX & AGASSIZ (1831)

Figura 61 - *Cichla monoculus*

Como é comum nestes casos, o afogamento de matéria orgânica terrestre promove um rápido aumento de produtividade por algum tempo, mas que não se sustenta. Os pescadores do Clube de Pesca de Pirai vem observando canibalismo entre os tucunarés. Em estômagos de adultos são encontrados vários filhotes da espécie. Mais recentemente, o tucunaré foi introduzido na represa de Juturnaíba, na Bacia do Rio São João.

A presença deste peixe é preocupante, uma vez que se trata de uma espécie carnívora que irá competir com outras espécies carnívoras nativas, como o surubim e o dourado, além de preda espécies mais sensíveis e exigentes em termos de ambiente, tais como a piabanha. Na represa de Três Marias, em Minas Gerais, o tucunaré surgiu em 1984 e já em 1987, registrou-se um aumento de 600% de sua captura na pesca científica (GODINHO, 1993).

O hábito alimentar de *Cichla monoculus* em águas interiores do estado foi analisado por GONZALEZ *et al.* (2000), considerando a população do reservatório de Ribeirão das Lajes. Os resultados obtidos, que ilustram o caráter eminentemente predador da espécie e registram, inclusive a ocorrência de canibalismo são apresentados no Quadro 12.

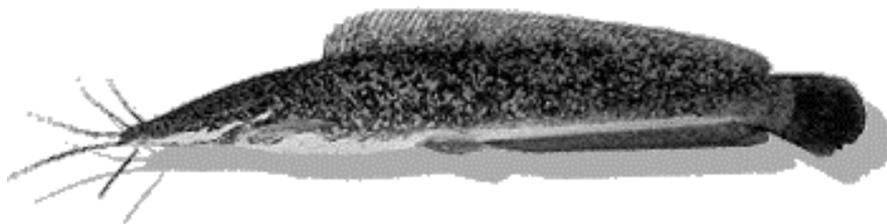
Quadro 12 - Itens registrado no exame de conteúdo estomacal de *Cichla monoculus* do (reservatório de Ribeirão das Lajes)

FO = Frequência de ocorrência;

IIR = Índice de Importância Relativa

Item	FO (%)	IIR (%)
Resíduos orgânicos	63,16	31,3
Insetos	5,26	4,62
Restos de camarão	10,53	9,12
Peixes, sendo reconhecidas as categorias:	42,11	54,99
Restos de peixes	75	63,09
Peixes não identificados	25	23,45
<i>Cichla monoculus</i>	12,5	13,46

Integrando os dados de tamanho, hábito alimentar e distribuição geográfica de cada espécie no Estado do Rio de Janeiro, taxa como *Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus* e *Clarias gariepinus* (Figura 62), todos de porte mediano e amplamente distribuídos, mostram-se como aquelas espécies que, no presente e em escala estadual, se destacam como as mais impactantes. Em escala local, o dourado e o tucunaré atuam como fontes de pressões bióticas sobre o arranjo nativo da Bacia do Rio Paraíba do Sul.



Fonte: <http://home.wxs.nl/~zoete004/modafcat.htm>

Figura 62 - *Clarias gariepinus*

A distribuição das espécies introduzidas mostra-se fortemente concentrada em alguns eixos principais, no caso as macrorregiões MR6, MR7 e MR1 (Figura 63).

A magnitude do impacto das espécies introduzidas sobre os ambientes naturais pode aumentar de acordo com algumas características gerais do ambiente e de seu nível de degradação. Assim, sistemas de pequeno porte, com poucas espécies e já alterados tendem a apresentar maior vulnerabilidade no que se refere a expansão dos estoques de taxa introduzidos (MOONEY & DRAKE, 1989; NICO & FULLER, 1999). De forma similar, a possibilidade de que ocorra um processo de interação positiva entre espécies não nativas (SIMBERLOF & Von HOLLE, 1999) faz com que haja correlação entre o número de espécies introduzidas e a vulnerabilidade do ambiente.

Integrando estes dados identifica-se como áreas mais vulneráveis ao processo de expansão de espécies as macrorregiões 1, 5 e 7. Em todas as unidades, a vulnerabilidade é determinada especialmente pelo processo de alteração ambiental estabelecido na maior parte das bacias e sub-bacias integrantes da unidade e da quantidade elevada de taxa introduzidos.

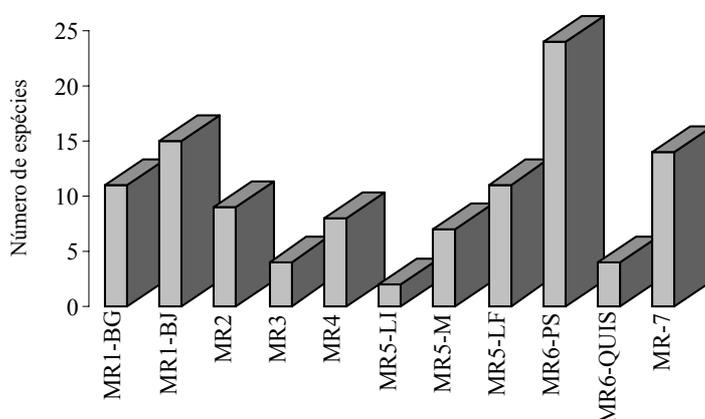


Figura 63 - Número de espécies introduzidas
(por macrorregião ambiental, adotando-se a modificação apresentada no Quadro 11)

Um evento de especial interesse dentro do processo de introduções de espécies é a ocorrência, no Estado do Rio de Janeiro, de dispersão de fauna como resultado da realização de obras de transposição de bacias.

Dentre as obras já realizadas na região, destaca-se os sistemas de geração/abastecimento do complexo de Ribeirão das Lajes, que desviam um volume significativo de água do Rio Paraíba do Sul lançando-o, em etapa final, na Bacia do Rio Guandu.

Além das alterações na dinâmica funcional e no porte do Rio Guandu, observa-se, no presente, uma série de espécies oriundas do Rio Paraíba do Sul e ausentes em outras bacias da Macrorregião MR3, como integrantes dos gêneros *Leporinus* (*L. copelandii*, *L. mormyrops* e *L. conirostris*), corvinas (*Pachyurus adspersus*), e outros.

Este fato inicialmente ilustra a grande resistência de ovos e larvas, haja visto que estes passam pelo sistema de adução e turbinas do complexo de Ribeirão das Lajes e ainda permanecem viáveis. No que se refere ao impacto que este evento efetivamente causa, ou causou, sobre a biota nativa do sistema do Guandu, a ausência de monitoramentos e de bancos de dados referentes ao período anterior a interconexão das bacias não permite gerar especulações cientificamente embasadas.

Eventos similares de transposição de fauna ocorreram ainda como resultado das obras de "saneamento da Baixada Fluminense", em especial na área da Bacia da Baía de Guanabara, onde foram efetuadas conexões artificiais envolvendo bacias isoladas, da obra de transposição do Rio Macabu para o Rio Macaé e ainda como resultado da construção, durante o segundo império, do canal Campos-Macaé.

MATTEWS **et al.** (1996) realizaram experimento para avaliação do impacto que processos de transferências entre bacias podem causar sobre a ictiofauna. Detectaram impactos de pequena magnitude sobre este elemento da biota, contudo destacam que o real conhecimento e dimensionamento deste impacto pode ser efetuado apenas em estudos de longo prazo.

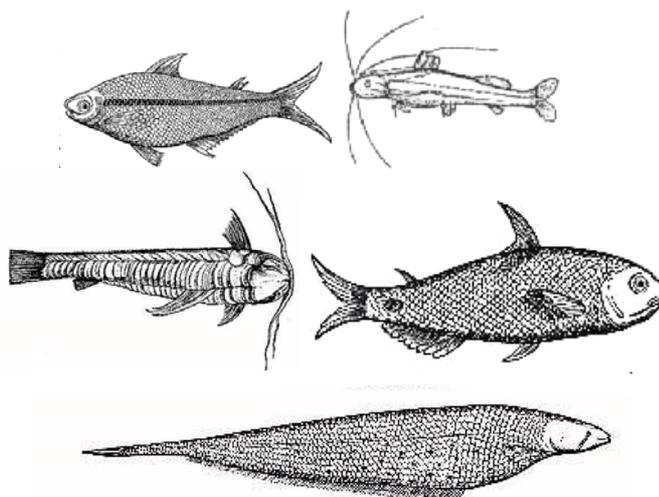
ICTIOFAUNA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Breve Histórico das Investigações

É usualmente aceito que as investigações científicas enfocando a ictiofauna brasileira como um todo tiveram início em 1648, com os trabalhos de WILHEN PISO e GEORG MARCGRAVE, médicos que acompanhavam a comitiva do Príncipe holandês MAURÍCIO DE NASSAU no nordeste do Brasil. Como resultado das coletas e observações, foi publicado a *Historia Naturalis Brasiliae* (Figura 64), na qual são descritas diversas espécies de água doce e marinhas da região.

Quase um século antes da publicação da obra de MARCGRAVE, o calvinista francês JEAN DE LÉRY, em 1578, ao relatar sua permanência por longo período entre os Tupinambás (Tamoios) como integrante do malogrado projeto de criação da França Antártica, escreveu o que podemos considerar como o primeiro registro de espécies de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro¹.

¹ ANDRÉ THEVET, em obra publicada em 1556, também descreveu espécies de peixes do Estado do Rio de Janeiro, apresentando, inclusive a primeira ilustração de peixe do Estado (um tubarão martelo). Contudo não menciona espécies de água doce.



**Figura 64 – Capa da obra de MARCGRAVE (1658)
(com algumas das espécies ilustradas pelo autor)**

LÉRY dedicou um capítulo inteiro do livro referente a sua viagem aos peixes (“Dos Peixes Mais Comuns e do Modo de Pescá-los”). Na tradução publicada pela Editora da Universidade de São Paulo (LÉRY, 1972) o autor destaca a riqueza da ictiofauna dos rios associados à Guanabara (seio do mar) e Niterói (água escondida), como designada pelos Tupinambás, ou Rio de Janeiro, como diziam os Portugueses, afirmando que:

“Os rios deste País estão cheios de uma infinidade de peixes medianos e pequenos aos quais chamam os selvagens de pirá-mirim, de um modo genérico”.

Em sua obra descreve o uará ou acará-uassú (provavelmente a espécie atualmente denominada *Geophagus brasiliensis*, muito comum em todos os corpos de água doce e mesmo salobra do Estado do Rio de Janeiro). Sua abundância provavelmente foi o fator que levou a nomear uma aldeia localizada próxima a um pequeno rio da margem norte da Baía de Guanabara como o Rio dos acarás (a aldeia da Akaray, atualmente Icaraí, em Niterói)

Menciona ainda o pirá-yochi (pirá = peixe e ipochy = ruim, mau) um peixe “do comprimento de uma enguia (que) não vale grande coisa” cuja descrição superficial não permite descobrir a que espécie pertence. Quanto as outras espécies de água doce, o autor se detém a detalhar uma forma local que se caracteriza “por sua deformidade”.

“(…) a que os selvagens denominam tamuatá [nome cuja variação resultou em camboatá de kaábo-atá, o que anda pelo mato], mede comumente meio pé de comprimento apenas; tem a cabeça muito grande, monstruosa, em verdade em relação ao resto do corpo, duas barbatanas debaixo das guelras, dentes mais aguçados que os dos lúcios, espinhais penetrantes e são armados de escamas tão resistentes que não creio que lhes faça mossa um cutilada; nisso se assemelha ao tatu”.

A descrição permite identificar a espécie como o *Callichthys callichthys* (cujo nome vulgar mais comum é tamboatá ou ainda camboatá), peixe este que, de fato, abandona, notadamente durante períodos úmidos ou de chuvas, os corpos d'água em que vive e se desloca por terra até outro ambiente. O curioso, contudo, é que a espécie não apresenta “dentes mais aguçados que os dos lúcios”, o que sugere se tratar de uma das típicas narrativas fantásticas da época.

Após o relato de LÉRY, o registro mais antigo que encontramos consiste em documento de autor anônimo, provavelmente de 1765, recentemente descoberto por PAPAVERO **et al.** (1999) e republicado em sua íntegra pelos “descobridores” (ver **Referências Bibliográficas**). Neste documento que narra observações obtidas nas então Capitânicas do Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás e Mato Grosso, dedica seu nono capítulo a relatar as “*Notícia de varios peixes de mar e de rios, q' se tem conhecimento no Brazil com a distinção, e circunstas q' se tem de cada um deles*”.

No documento, são descritas várias espécies, nenhuma das quais com a indicação do local em que foram observadas. Contudo, é possível que a maior parte das espécies marinhas tenha sido registrada no Estado do Rio de Janeiro, o mesmo valendo para algumas formas de água doce, como a piabanha (*pia'bae*, o que é manchado), a pirapitinga (*pirapi'tinga*, peixe branco)

Além deste registro, expedições e “viagens filosóficas” de grande vulto só são relatadas do século XIX. De fato, é possível que ainda no século XVIII tenham sido efetuadas amostragens no Estado, contudo expedições portuguesas nesta região são desconhecidas para o período em questão.

Expedições realizadas por outros países são pouco prováveis, tendo em vista a proibição portuguesa da entrada de estrangeiros para estudar a fauna, flora e os recursos naturais do Brasil, datada de 18 de março de 1604.

Desta forma, no século XVIII o acesso aos rios do Estado por parte de expedições estrangeiras, que implicava, preferencialmente em desembarque no Rio de Janeiro, tornou-se praticamente impossível. Neste período, vários navios que faziam a volta ao mundo foram autorizados a aportar em Santa Catarina e, conseqüentemente, é sobre esta área que surgiu, neste período, maior número de relatos (NOMURA, 1998).

Iniciativas portuguesas de exploração sistemática da ictiofauna do Estado são desconhecidas, o que não é surpresa tendo em vista não haver na época intuito algum de divulgar estudos científicos fundamentais de um mundo novo aos europeus, ávidos de informações e novidades. Neste período, a grande exploração portuguesa se deu na bacia amazônica, coordenada por ALEXANDRE RODRIGUES PEREIRA em 1783-1793, cujo material obtido foi posteriormente pilhado pelas tropas napoleônicas a pedido de GÉOFFROY St. HILLAIRE.

Desta forma, pode-se definir o século XIX como o marco inicial de pesquisa da ictiofauna dos estados do Sudeste brasileiro, sendo a expedição científica austríaca enviada pelo imperador FRANCISCO I a pedra fundamental deste momento. A decisão de enviar uma expedição científica foi tomada em fins de 1816 e coincidiu com o casamento da princesa LEOPOLDINA com o príncipe regente PEDRO I. FERREZ (1978) destaca que:

“Até 1808, o Brasil tinha sido um país totalmente isolado. Portugal zelava com ciúme e mesquinhez pela sua colônia à qual devia basicamente sua riqueza. Quando a corte portuguesa mudou-se para o Brasil as fronteiras do país se abriram. Agora, grandes cientistas, artistas e viajantes de

todas as nações correram para lá para levantar o véu do segredo que o isolamento criara”.

O diretor do Museu Imperial das Ciências Naturais, von SCHEIBERS, foi nomeado organizador e conselheiro da expedição, tendo recomendado para compor o corpo técnico o assistente do Jardim Zoológico Imperial, JONHANN NATTERER, que participaria como zoólogo, o proprietário do Parque de Animais Selvagens de Viena, MATHIAS UNTERHOLZER, como coletor de animais invertebrados e herbívoros, o jardineiro imperial do Paço Belvedere, HEINRICH WILHELM SCHOTT, como botânico e DOMINIK SOCHOR, o caçador do príncipe herdeiro FERNADO, como caçador e empanhador.

Ao grupo ainda se juntou Dr. J. CHRISTIAN MIKAN, para todos os ramos de história natural e o Prof. Dr. JOHANN E. POHL, da Universidade de Praga, para as disciplinas mineralógicas e botânica. Foram agregados o pintor J. BUCHBERGER e o artista plástico THOMAS ENDER, que participaria como paisagista. Por solicitação do rei da Baviera, juntaram-se a expedição austríaca os naturalistas JOHANN BAPTIST von SPIX e CARL FRIEDRICH von MARTIUS.

Dentre os integrantes da equipe JONHANN NATTERER se dedicou a coleta sistemática de espécimes da ictiofauna, coletando em diversas localidades. VANZOLINI (1993) descreveu detalhadamente a viagem de NATERRER ao Brasil, mapeando os trajetos percorridos.

NATTERER permaneceu no Brasil por 18 anos, enviando toneladas de espécimes zoológicos de informações antropológicas ao Museu de Viena, onde numerosas espécies de peixes, muitas das quais procedentes da Bacia do Rio Paraíba do Sul foram descritas por HECKEL, KNER e, principalmente, pelo Barão FRANZ STEINDACHNER (MYERS, 1964).

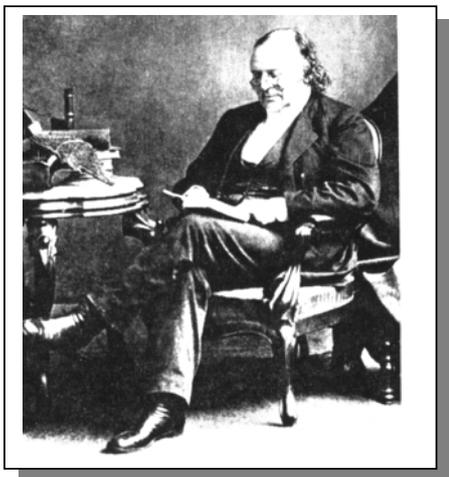
O material coletado pela comitiva deveria ser identificado para compor um grande estudo sobre a fauna e flora brasileira, organizado por JOHANN BAPTIST von SPIX e CARL FRIEDRICH von MARTIUS. Infelizmente, SPIX morreu pouco após sua viagem ao Brasil. Desta forma, um jovem naturalista suíço foi recomendado para terminar o volume relativo a ictiofauna. LOUIS AGASSIZ concluiu o volume em 1829 adquirindo grande interesse pela ictiofauna brasileira.

Quase que paralelamente, no Rio de Janeiro foi criado, pelo Decreto de 6 de junho de 1818, o Museu Real do Rio de Janeiro. O então denominado Museu é identificado por todos os historiadores do Museu Nacional à Casa de História Natural, popularmente conhecida como Casa dos Pássaros que, criada em 1784, por mais de 20 anos colecionou, armazenou e preparou produtos naturais e adornos indígenas para enviar à Lisboa (LOPES, 1993).

Ainda neste ínterim, diversas viagens foram realizadas ao sudeste do Brasil, a maioria das quais tendo o Rio de Janeiro como porta de entrada. FRANCIS DE CASTELNAU, JEAN RENÉ CONSTANTIN QUOY, JOSEPH PAUL GAIMARD, são nomes que se destacam. Contudo, nenhuma se comparou em vulto e importância a grande expedição que o próprio LOUIS AGASSIZ, na época professor de Harvard, viabilizou graças aos fundos concedidos por NATHANIEL THAYER de Boston.

A expedição THAYER foi iniciada em 1865 e, como descrita por EIGENMANN (1917), teve como assistentes JAMES BURKHART (artista), J.G. ANTHONY, C.F. HARTT e ORESTES St. JONH (Geólogos), J. A. ALLEN (Ornitólogo) e GEORGE SCEVA

(Preparador), além de diversos voluntários, dentre os quais EDWARD COPELAND, NEWTON DEXTER, WALTER HUNNEWELL, WILLIAN JAMES, STEPHEN von RENSSELAER THAYER e THOMAS WARD.



Fonte: www.mcz.harvard.edu/fish/thayer.htm

FIGURA 65 – Louis Agassiz e integrantes da expedição Thayer
(como em MYERS, 1964)

O imperador PEDRO II forneceu grande assistência e vários brasileiros tomaram parte da expedição. EIGENMANN (1917) menciona os nomes de Major COUTINHO, Dr. JUSTA, COUTO DE MAGALHÃES, dentre outros.

A expedição chegou ao Rio de Janeiro em 22 de abril, permanecendo na cidade por três meses. Parte da expedição, conduzida por LOUIS AGASSIZ, rumou à Amazônia, enquanto HARTT e COPELAND coletaram no baixo curso do Rio Paraíba do Sul, no entorno de Campos dos Goytacazes e de São Fidélis, e no Rio Muriaé. St. JONH, ALLEN, WARD e SCEVA seguiram para Juiz de Fora, cruzando o Paraíba do Sul e coletando em diversas localidades. No retorno, cruzaram novamente o rio, passando pela localidade de Cantagalo

Em 1907, uma segunda expedição partiu dos Estados Unidos tendo JONH D. HASEMANN, do Carnegie Museum, como ictiólogo, prolongado-se até 1910. Neste espaço de tempo efetuou amostragens no estado e em áreas vizinhas drenadas pelas Bacias do Rio Paraíba do Sul. Neste último local, HASEMANN amostrou as seguintes localidades: Rio Paraibuna (em Serraria), Rio Paraíba em Entre Rios (= Três Rios), Rio Paraíba em Campos dos Goytacazes (incluindo a Lagoa Feia), Rio Paraíba em São João da Barra, Barra do Piraí, Rio Paraíba em Jacareí e Rio Preto em Santa Rita do Jacutinga (ver HASEMANN, 1911).

Com a consolidação gradual do Museu Nacional do Rio de Janeiro (cuja história é detalhadamente apresentada em LOPES, 1993) e a incorporação em seu quadro de pesquisadores, no início do século XX, de ALÍPIO DE MIRANDA RIBEIRO (Figura 66) as investigações das águas interiores do Estado do Rio de Janeiro passam a ser efetuadas também por exploradores brasileiros.

Trabalhando em uma instituição que ainda se estruturava, com dificuldades de acesso a literatura estrangeira e com um número muito reduzido de periódicos para publicar suas descobertas, ALÍPIO DE MIRANDA RIBEIRO publicou 146 trabalhos, muitos dos quais

em revistas não especializadas, como O Campo e A Lavoura, que consistiram, durante um longo período, uma das poucas vias de divulgação.

Seu filho, PAULO DE MIRANDA RIBEIRO, sucedeu ALÍPIO após sua morte, descrevendo diversas espécies do Estado do Rio de Janeiro, como se evidencia na relação de espécies registradas em águas interiores, apresentada no início desta seção. Posteriormente o estudo da ictiologia em território fluminense ficou a cargo de HAROLDO TRAVASSOS, que dedicou-se especialmente ao estudo de peixes Characiformes.

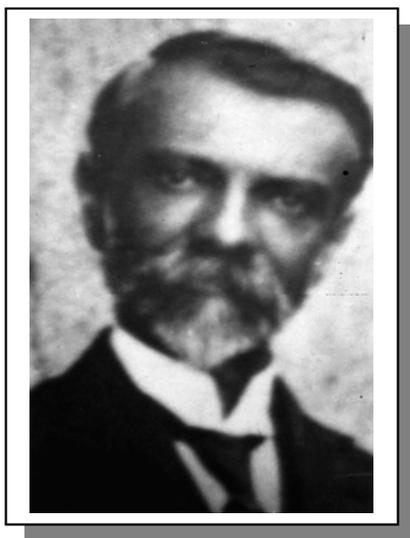


FIGURA 66 – Alípio de Miranda Ribeiro

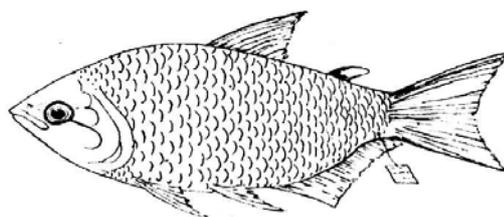
Deve ser destacada a iniciativa de criação do Serviço de Caça e Pesca. Esta unidade, integrada ao Departamento Nacional de Produção Animal do Ministério da agricultura foi criada pelo Decreto 24.540 de 03/07/34 e instalado no edifício situado na rua Maracanã 222, sob a direção do engenheiro agrônomo JOÃO LEOPOLDO MOREIRA DA ROCHA e de seu substituto legal, o médico veterinário ASCÂNIO DE FARIA. A história da criação e as pesquisas desta unidade foram detalhadamente relatadas por OLIVEIRA (1987).

Dentre as várias incumbências do Serviço, o artigo n ° 238 determinava: realizar estudos sobre a hidrobiologia e biologia dos animais silvestres e dos peixes, fomentar por todos os meios e modos a piscicultura, promover a divulgação de conhecimentos relativos aos assuntos de sua especialidade; promover intercâmbio científico com instituições estrangeiras e nacionais, dentre outros.

Em 1936, ALVARO AGUIRRE e o taxidermista JOSÉ ANACLETO RODRIGUES DA SILVA realizaram uma expedição zoológica à Ilha dos Pombos no Rio Paraíba do Sul. O material coletado se constituiu no embrião do Museu de Caça. Em 23 de dezembro de 1938, o Decreto Lei n ° 982 transformou o serviço de Caça e Pesca em Divisão de Caça e Pesca.

Além de seus técnicos terem efetuado amostragens em alguns ambientes situados dentro da área enfocada por este livro, notadamente na Bacia do Rio Paraíba do Sul, foram desenvolvidos estudos diversos sobre a ictiofauna fluminense. Muitos trabalhos realizados, como por exemplo o de GUIMARÃES *et al.* (1934), que analisa o efeito do vinhoto sobre peixes de água doce, podem ser considerados pioneiros.

Entre outubro de 1935 e janeiro de 1936, os veterinários RAYMUNDO DEMÓCRITO SILVA e MANUEL NUNES PEREIRA realizaram estudos bioecológicos na ictiofauna presente a montante e a jusante da barragem de Ilha dos Pombos, efetuando levantamento ictiofaunístico, marcações com placas metálicas para acompanhar migrações e análises gonadais (PEREIRA & SILVA, 1936), todas abordagens relativamente inovadoras para a época.



Fonte: PEREIRA & SILVA (1936)

Figura 67 - Coleta de peixes no Rio Paraíba do Sul
(para posterior marcação, como ilustrada na segunda ilustração)

No ano de 1942, chega ao Brasil, o ictiólogo e curador da Coleção Zoológica do Natural History Museum of Stanford University, GEORGE SPRAGUE MYERS, que aqui permaneceu até 1944. Nessa oportunidade, decidiram os diretores do Museu Nacional, da Divisão de Caça e Pesca e o Dr. MYERS executarem um programa conjunto de pesquisas, visando à obtenção de informações mais completas sobre os peixes brasileiros.

Ao longo de sua estadia, MYERS descreveu várias espécies de peixes fluminenses e, um segundo resultado da parceria firmada foi a criação, em 20 de setembro de 1943, da Coleção Ictiológica da Divisão de Caça e Pesca, tendo como curador RAYMUNDO DEMÓCRITO DA SILVA.

Seguindo uma tendência comum na administração pública brasileira, a Divisão de Caça e Pesca foi posteriormente incorporada à SUDEPE. Esta última uniu-se ao IBDF para a formação do IBAMA. Ao longo de todo o processo a coleção ictiológica foi sendo gradualmente abandonada, dilapidada e praticamente "extinta". O pouco que restou do material reunido ao longo de algumas décadas foi recentemente agregado à Coleção Ictiológica do Museu Nacional.

A consolidação de novos centros de pesquisa como relacionados tornou o Estado do Rio de Janeiro particularmente rico em especialistas da área de ictiologia, abrangendo ramos bastante diversos da pesquisa, que incluem aspectos ecológicos, taxonômicos, sistemáticos, bioquímicos e genéticos, dentre outros.

O Quadro 13 relaciona os principais pesquisadores do Estado do Rio de Janeiro, com suas respectivas linhas de atuação e instituições às quais estão vinculados. Devemos destacar que existem diversos ictiólogos no estado além dos relacionados no Quadro

abaixo. Contudo, optamos por restringir a relação àqueles profissionais que estão efetivamente fixados em instituições.

Os estudos faunísticos e ecológicos desenvolvidos no Estado do Rio de Janeiro se distribuem de forma bastante heterogênea gerando, conseqüentemente, bancos de dados com diferentes níveis de detalhes acerca das várias regiões retratadas. De fato, os dados publicados, apresentados em resumos ou em relatórios técnicos fornecem apenas uma visão de trechos muito específicos do Estado. Desta forma, integramos aos dados já existentes informações por nós obtidas em diversas bacias do Estado, fato que permite uma cobertura de muitas das macrorregiões adotadas e reconhecidas pelo SEMADS (2000). Contudo, como será observado, algumas das regiões ainda não foram devidamente inventariadas e, em praticamente todas, os estudos ecológicos, ferramentas básicas para a elaboração de estratégias de manejo e de gestão, são ainda pontuais.

Nesta seção será conferida especial atenção as espécies nativas, não incluindo nas listas fornecidas a seguir os taxa introduzidos, os quais já foram descritos e no item "**Espécies introduzidas**". Espécies introduzidas só serão apresentadas quando da compilação de resultados de outros autores. Desta forma, para obter listagem mais ampla das formas ocorrentes em cada setor, recomenda-se a integração dos dados com os fornecidos no item anterior.

Quadro 13 - Principais ictiólogos do Estado do Rio de Janeiro que realizaram ou realizam pesquisas em águas interiores

Pesquisador	Linha de Pesquisa Principal	Instituição
Carlos Roberto S. F. Bizerril	Biogeografia, avaliação de impactos, ecologia	Universidade do Rio de Janeiro (UNI-RIO)
Dálcio Ricardo Andrade	Piscicultura e ecologia de populações	Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)
Erica Pauls	Citogenética	Universidade Federal Fluminense (UFF)
Erica Pelegrin Caramaschi	Ecologia	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Francisco Gerson Araújo	Ecologia, piscicultura	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
Francisco J. de Figueiredo	Paleontologia	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Gustavo W. Nunnan	Taxonomia e biogeografia (com principal enfoque em espécies marinhas)	Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ
Hugo Ricardo Secioso Santos	Taxonomia	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Jayme Bastos	Bioquímica aplicada	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
José Vanderli Andreatta	Ecologia de espécies lagunares; taxonomia	Universidade Santa Úrsula (USU)
Mario Jorge Ignácio Brum	Citotaxonomia	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Mauro J. Cavalcanti	Morfometria	Universidade Santa Úrsula (USU)
Neuza Rejane Wille Lima	Ecologia evolutiva e parasitologia	Faculdades Maria Thereza (FAMATh) e Universidade Federal do Fluminense (UFF)
Oswaldo Caetano	Piscicultura	IBAMA

Pesquisador	Linha de Pesquisa Principal	Instituição
Paulo Andreas Buckup	Taxonomia	Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ
Paulo M. Brito	Paleontologia	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rosana Mazzoni	Ecologia	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Sandra Sergipense Oliveira	Ecologia de espécies lagunares	Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)
Talita Azevedo Aguiaro	Ecologia	Faculdade Maria Thereza (FAMATh) e Universidade do Rio de Janeiro (UNI-RIO)
Valéria Gallo da Silva	Paleontologia	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Wilson José Eduardo Moreira da Costa	Taxonomia e sistemática	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Ictiofauna da Macrorregião Ambiental 1

"(...) Este rio está cheio de várias espécies de peixes que mais adiante detalharei (...) Não deixarei de mencionar também as horríveis baleias que diariamente nos mostravam suas enormes barbatanas fora d'água".

JEAN DE LERY (1578) descrevendo a Baía de Guanabara.

A Macrorregião Ambiental 1 consiste em área que concentra sub-regiões fortemente diferenciadas quanto as suas características ambientais. Assim, para fins didáticos, apresentaremos os dados referentes a esta região considerando 5 sub-regiões, correspondendo as Bacias da Baía de Guanabara, as águas interiores da baixada de Jacarepaguá, os riachos urbanos da cidade do Rio de Janeiro, neste caso compreendendo os sistemas entre o Rio Meriti (exclusive) e a Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, as Bacias Hidrográficas de Niterói e a Bacia Hidrográfica do Sistema Lagunar de Maricá.

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara limita-se a sudoeste com as bacias hidrográficas da baixada de Jacarepaguá e da Lagoa Rodrigo de Freitas; a oeste com a Bacia da Baía de Sepetiba, ao norte com a Bacia do Rio Paraíba do Sul (Rios Piabanha e Dois Rios); a leste com as Bacias dos Rios Macaé e São João e a sudeste com as bacias das lagunas de Piratininga – Itaipu e Maricá.

É composta de mais de 40 rios e riachos que afluem para a Baía de Guanabara, sendo os principais os Rios Macacu, Iguçu, Estrela e Sarapuí. Os trechos de baixo curso de muitos rios vem sendo modificado desde o final dos séculos XIX e início do XX, por obras de drenagem executadas por Prefeituras, Governo dos Estado e pela União. As

intervenções mais significativas se deram nas décadas de 30 e 40, devido às obras de dragagem, retificação e construção de canais, empreendidas pela Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense e posteriormente pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS. As imensas áreas urbanizadas resultaram na retificação e canalização com concreto de centenas de quilômetros de cursos de água.

A divisão atualmente adotada para a Bacia da Baía de Guanabara considera 25 bacias e sub-bacias. O documento da SEMADS (2000) mostra a configuração hidrográfica primitiva da bacia, elaborada com base em relatório de 1934 da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense.

A maioria dos cursos d'água das bacias dos canais do Mangue, do Cunha e dos Rios Irajá, São João Acari, Iguaçú e Estrela encontram-se canalizados de forma aberta ou subterrânea, e apresentam suas águas extremamente poluídas pelas cargas de esgoto e indústrias que recebem.

Nesta análise, trataremos da Bacia do Rio Meriti e dos sistemas entre este ambiente e a desembocadura da Baía de Guanabara dentro do subitem "**Riachos Urbanos**".

Os rios que deságuam na Baía de Guanabara foram explorados ainda no século XIX por naturalistas viajantes. Uma das expedições de particular interesse foi do navio francês l'Uraie que chegou ao Rio de Janeiro em 6 de dezembro de 1817. Os naturalistas a bordo desta embarcação (JEAN RENÉ CONSTATIN QUOY, JOSEPH PAUL GAIMARD e CHARLES GAUDICHAUD-BEAUPRÉ) permaneceram por dois meses na região da Baía de Guanabara, coletando diversos espécimes de animais (dentre eles peixes) nas vizinhanças da cidade. Esta situação tornou rios da Baía de Guanabara, em especial o Rio Macacu, localidade tipo de várias das espécies descritas por QUOY & GAIMARD (1824).

Na primeira metade do século XX, os ictiólogos GEORGE S. MYERS e PAULO DE MIRANDA RIBEIRO descreveram várias espécies tendo como base espécimes coletados em rios que deságuam na baía.

LÜLING (1979) descreveu alguns aspectos da ictiofauna do Rio Roncador e Magé e ANDRADE (1985) forneceu uma breve descrição da Ictiofauna de açudes e Rios no Município de Magé. Mais recentemente, PERES-NETO (1995) descreveu com detalhes o padrão de distribuição longitudinal das comunidades de peixes do Rio Macacu e BIZERRIL (1996), ao analisar a relação entre biodiversidade e fisiografia fluvial, relacionou as espécies de peixes coletadas no alto Rio Macacu. Somam-se a estes estudos, diversas comunicações apresentadas em congressos, listadas no item "**Referências Bibliográficas**".

Integrando os dados apresentados nos estudos acima com observações de campo, conduzidas na Bacia dos Rios Inhomirim, Roncador, Macacu e Iguaçú, chega-se ao arranjo listado no Quadro 14.

Quadro 14 – Ictiofauna nativa levantada nas bacias associadas à Baía de Guanabara

Taxon	Nome Vulgar
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE	
<i>Brevoortia áurea</i>	Savelha
<i>B. pectinata</i>	Savelha
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira
ENGRAULIDIDAE	
<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba
<i>A. tricolor</i>	Manjuba
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Morobá
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairú
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium sp.</i>	Canivete
<i>C. vidali</i>	Canivete
<i>C. interruptum</i>	Canivete
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau vermelho
CHARACIDAE	
Glandulocaudinae	
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Tetra azul
Tetragonopterinae	
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>A. aff. bimaculatus</i>	Lambari
<i>A. aff. fasciatus</i>	Lambari
<i>A. janeiroensis</i>	Lambari
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. aff. scabripinnis</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>Bryconamericus sp.</i>	
<i>B. ornaticeps</i>	Lambari
<i>Deuterdon pedri</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. flammeus</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
Cheirodontinae	
<i>Spintherobolus broccae</i>	Lambari
SILURIFORMES	
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i>	Bagre urutu
PIMELODIDAE	
Pseudopimelodinae	
<i>Microglanis nigripinnis</i>	Sem nome vulgar
<i>M. parahybae</i>	Sem nome vulgar
Heptapterinae	
<i>Acentronichthys leptos</i>	Sem nome vulgar
<i>Imparfinis minutus</i>	Sem nome vulgar
<i>Pimelodella sp.*</i>	Mandi
<i>P. lateristriga</i>	Mandi
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	Mineiro branco
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
AUCHENIPTERIDAE	

Taxon	Nome Vulgar
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
ASPREDINIDAE	
<i>Dysichthys iheringii</i>	Sem nome vulgar
TRICHOMYCTERIDAE	
Trichomycterinae	
<i>Trichomycterus alternatus</i>	Cambeva, moréia
<i>T. immaculatus</i>	Cambeva, moréia
<i>T. zonatus</i>	Cambeva, moréia
Stegophilinae	
<i>Homodiaetus passarelii</i>	Sem nome vulgar
Sarcoglanidinae	
<i>Listrura nematopteryx</i>	Sem nome vulgar
CALLICHTHYIDAE	
Callichthyinae	
<i>Callichthys aff. callichthys</i>	Tamboatá
Corydoradinae	
<i>Corydoras barbatus</i>	Limpa-fundo
<i>C. nattereri</i>	Limpa-fundo
<i>C. prionotus</i>	Limpa-fundo
LORICARIIDAE	
Neoplecostominae	
<i>Neoplecostomus microps</i>	Cascudo
Loricariinae	
<i>Harttia rhombocephala**</i>	Caximbau
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.2	Caximbau
Hypoptopomatinae	
<i>Hisonotus notatus</i>	Cascudinho
<i>Otocinclus affinis</i>	Cascudinho
<i>Otothyris lophophanes</i>	Cascudinho
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Cascudinho
<i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudinho
Hypostominae	
<i>Hemipsilichthys cf. gobio</i>	Cascudo
<i>Hypostomus punctatus</i>	Cascudo
<i>Kronichthys heylandi</i>	Cascudo
Ancistrinae	
<i>Ancistrus multispinis</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
<i>G. pantherinus</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
VULIDAE	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	Sem nome vulgar
<i>Leptolebias fluminensis</i>	Sem nome vulgar
<i>L. marmoratus</i>	Sem nome vulgar
<i>L. sandrii</i>	Sem nome vulgar
POECILIIDAE	
Poeciliinae	
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
Cnesterodontidae	
<i>Phallophthychus januaris</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
ANABLEPIDAE	
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho
GASTERASTEIFORMES	

Taxon	Nome Vulgar
ATHERINIDAE <i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Peixe-rei
SYNGNATHIFORMES	
SYNGNATHIDAE <i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus aff. marmoratus</i>	Mussum
PERCIFORMES	
CENTROPOMIDAE <i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
CARANGIDAE <i>Caranx latus</i>	Pampo
<i>Oligoplites saurus</i>	Pampo
GERREIDAE <i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba
<i>Gerres aprion</i>	Carapicu
MUGILIDAE <i>Mugil curema</i>	Parati
<i>M. liza</i>	Tainha
CICHLIDAE <i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Crenicichla lacustris</i>	Jacundá
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
ELEOTRIDIDAE <i>Dormitator maculatus</i>	Moreia, emborê
<i>Eleotris pisonis</i>	Moreia, emborê
GOBIIDAE <i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE <i>Achirus lineatus</i>	Linguado

Provavelmente *P. eigenmanni*; ** Provavelmente uma espécie de *Rineloricaria* Fonte: PERES-NETO (1995) BIZERRIL (1996) (Dados de campo; Descrições Originais)

Soma-se ao conjunto de espécies listados acima um número expressivo de formas introduzidas (ver item **Espécies Introduzidas**), dentre as quais se destaca a presença de grupos que podem exercer grande pressão sobre os peixes nativos, como é o caso de *Clarias gariepinus*, coletado nos Rios Magé, Macacu e Inhomirim.

Muitos dos rios que deságuam na Baía de Guanabara apresentam níveis muito baixos de integridade ambiental exibindo, como consequência, reduzida biodiversidade e, em alguns casos, como por exemplo o Rio Iguaçú, mostrando-se praticamente desprovido de fauna ictiica em grandes trechos.

Os processos de degradação ambiental presentes na região podem ser evidenciados, em parte, pelo status de conservação de algumas das espécies locais. Taxa como *H. flammeus*, os rivulídeos anuais e *L. nematopteryx*, dentre outros, figuram na lista de espécies ameaçadas do Estado e, pelo menos duas espécies de *Leptolebias* já podem ter sido extintas (MAZZONI et al., 2000).

Dentro do contexto local, a Bacia do Rio Macacu se destaca por ainda reunir uma quantidade expressiva de peixes nativos podendo, sem dúvida nenhuma, ser apontado como o principal "bolsão de biodiversidade" da Bacia da Baía de Guanabara.

Em seus limites observam-se casos interessantes que sugerem eventos de captura de bacias, como pode ser inferido pela presença de *H. cf. gobio* em um de seus tributários (rio Soberbo) que, se confirmada a identidade da espécie, pode vir a indicar captura fluvial de trecho da Bacia do Rio Paquequer.

Evento de captura aparentemente também ocorreram envolvendo o Rio Santo Antônio (Bacia do Rio Bengala) que mantém, em seu curso superior, ictiofauna muito similar a do alto Macacu, sendo o registro mais ao Norte de *Rhamdioglanis frenatus*. Similaridades faunísticas também se observam em outros rios que possuem divisores de água com o Rio Macacu, como é o caso do alto Rio Macaé e do alto Rio São João.

Caso todas estas evidências venham a ser confirmadas em estudos específicos, a bacia passa a ter grande importância histórica, representando um setor do território fluminense no qual eventos de fusão e separação de bacias foram, ao que tudo leva a crer, intensos.

O perfil do Rio Macacu encontra-se representado na Figura 68, na qual consta também os limites dos diferentes setores do rio.

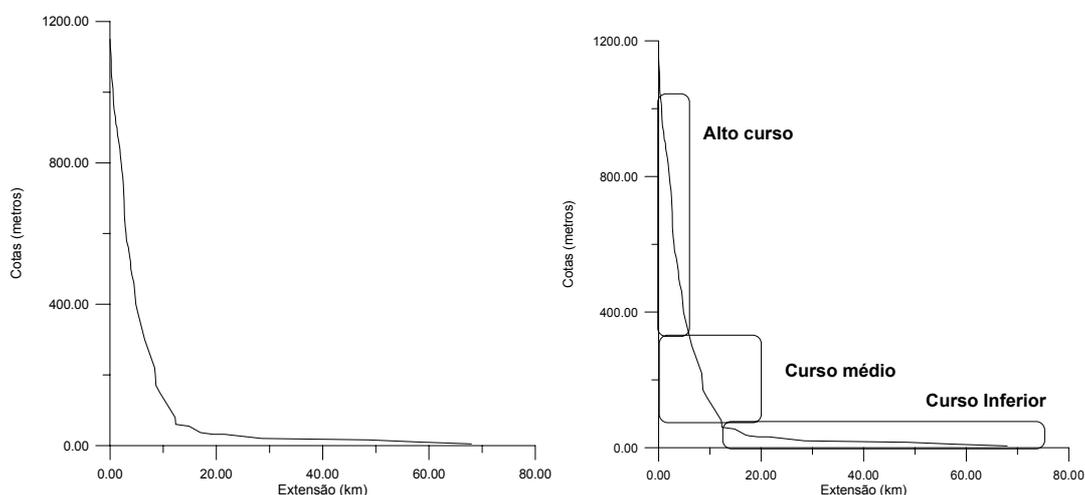


Figura 68 - Perfil longitudinal do Rio Macacu, com a indicação dos limites de alto, médio e baixo curso

A região do alto curso do Rio Macacu possui suas ictiocenoses compostas por 32 espécies, sendo a maioria pertencente a ordem Siluriformes. A dominância de Siluriformes sobre os demais taxa constitui um padrão característico da região leste do Brasil, sendo particularmente acentuado nas áreas de alto curso dos rios, onde a condição de elevado hidrodinamismo favorece a ocupação do local por espécies demersais, um hábito predominante dentre os Siluriformes. A relação das espécies inventariadas neste setor é apresentada no Quadro 15.

Das espécies listadas, *Characidium vidalii*, *Rhamdioglanis frenatus*, *Trichomycterus cf. alternatus*, *Neoplecostomus microps*, *Schizolecis gunteri*, *Phalloceros caudimaculatus*, ocorrem no rio praticamente desde sua nascente até o final do que denominamos "alto curso". Por outro lado, taxa como *Hoplias malabaricus*, *Astyanax taeniatus*, *Trichomycterus immaculatus*, *Hypostomus punctatus*, *Synbranchus marmoratus*, *Homodiatus passarellii*, *Corydoras nattereri*, *Rhamdia quelen*, *Hisonotus notatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Gymnotus pantherinus*, *Cichlasoma facetum* e *Pimelodella*

lateristriga passam a ser registradas apenas na porção final do chamado "alto Macacu", já na passagem para a segunda unidade ambiental.

As outras espécies listadas ocorrem principalmente na faixa altimétrica situada entre as cotas 600 e 300.

Quadro 15 - Relação das espécies de peixes do alto Rio Macacu

<p>CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i></p> <p>CRENUCHIDAE <i>Characidium vidalii</i> <i>C. interruptum</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Astyanax</i> sp. <i>A. taeniatus</i> <i>Bryconamericus ornateps</i> <i>Mimagoniates microlepis</i></p> <p>SILURIFORMES</p> <p>PIMELODIDAE <i>Acentronichthys leptos</i> <i>Imparfinis minutus</i> <i>Pimelodella lateristriga</i> Rhamdioglanis frenatus <i>Rhamdia quelen</i></p> <p>TRICHOMYCTERIDAE <i>Homodiateus passarellii</i> <i>Trichomycterus</i> cf. <i>Alternatus</i> <i>T. immaculatus</i></p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Corydoras barbatus</i> <i>C. nattereri</i></p>	<p>LORICARIIDAE <i>Ancistrus</i> cf. <i>multispinnis</i> <i>Hypostomus punctatus</i> <i>Hisonotus notatus</i> <i>Parotocinclus maculicauda</i> <i>Neoplecostomus microps</i> <i>Rineloricaria</i> sp.1 <i>Rineloricaria</i> sp.2 <i>Kronichthys heylandi</i> <i>Schizolecis guntheri</i></p> <p>GYMNOTIFORMES</p> <p>GYMNOTIDAE <i>Gymnotus pantherinus</i></p> <p>CYPRINODONTIFORMES</p> <p>POECILIIDAE <i>Phalloceros caudimaculatus</i></p> <p>SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>PERCIFORMES</p> <p>CICHLIDAE <i>Cichlasoma facetum</i> <i>Geophagus brasiliensis</i></p> <p>GOBIIDAE <i>Awaous tajasica</i></p>
---	--

Fonte: BIZERRIL (1996)

O trecho médio do Rio Macacu reúne um arranjo mais diversificado, no qual se evidenciam, inclusive, espécies marinhas, como o robalo (*C. parallelus*) e o parati (*M. curema*), de ocorrência ocasional no sistema (Quadro 16). Muitas das espécies de alto curso, como *A. leptos*, *B. ornateps*, *C. barbatus*, *K. heylandi*, *A. multispinnis* e *N. microps*, embora ausentes do canal principal no médio curso ainda mantém populações na rede de drenagem associada a este setor, o que permite a ocasional presença destes taxa, para os quais o canal principal passa a representar, neste trecho, uma área de deriva.



Figura 69 - *Mugil curema*

Quadro 16 - Ictiofauna do curso médio do Rio Macacu

CHARACIFORMES	CALLICHTHYIDAE
ERYTHRINIDAE	Callichthyinae
<i>Hoplias</i> aff. <i>Malabaricus</i>	<i>Callichthys</i> aff. <i>callichthys</i>
CURIMATIDAE	Corydoradinae
<i>Cyphocharax gilbert</i>	<i>C. nattereri</i>
CRENUCHIDAE	<i>C. prionotus</i>
<i>Characidium</i> sp.	LORICARIIDAE
<i>C. interruptum</i>	<i>Loricariichthys</i> sp.
ANOSTOMIDAE	<i>Rineloricaria</i> sp.1
<i>Leporinus copelandii</i>	<i>Rineloricaria</i> sp.2
CHARACIDAE	<i>Hisonotus notatus</i>
Glandulocaudinae	<i>Otocinclus affinis</i>
<i>Mimagoniates microlepis</i>	<i>Otothyris lophophanes</i>
Tetragonopterinae	<i>Parotocinclus maculicauda</i>
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	<i>Hypostomus punctatus</i>
<i>A.</i> aff. <i>bimaculatus</i>	GYMNOTIFORMES
<i>A.</i> aff. <i>fasciatus</i>	GYMNOTIDAE
<i>A. janeiroensis</i>	<i>Gymnotus carapo</i>
<i>A. giton</i>	CYPRINODONTIFORMES
<i>A.</i> aff. <i>Scabripinnis</i>	POECILIIDAE
<i>A. taeniatus</i>	Poeciliinae
<i>Deuterodon pedri</i>	<i>Poecilia vivipara</i>
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Cnesterodontidae
<i>H. reticulatus</i>	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>
Cheirodontinae	GASTEROSTEIFORMES
<i>Spintherobolus broccae</i>	SYNGNATHIDAE
SILURIFORMES	<i>Oostethus lineatus</i>
PIMELODIDAE	SYNBRANCHIFORMES
Pseudopimelodinae	SYNBRANCHIDAE
<i>Microglanis nigripinnis</i>	<i>Synbranchus</i> aff. <i>marmoratus</i>
<i>M. parahybae</i>	PERCIFORMES
Heptapterinae	CENTROPOMIDAE
<i>Imparfinis minutus</i>	<i>Centropomus parallelus</i>
<i>Pimelodella</i> sp.*	MUGILIDAE
<i>P. lateristriga</i>	<i>Mugil curema</i>
<i>Rhamdia quelen</i>	CICHLIDAE
AUCHENIPTERIDAE	<i>Cichlassoma facetum</i>
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	<i>Crenicichla lacustris</i>
TRICHOMYCTERIDAE	<i>Geophagus brasiliensis</i>
Stegophilinae	GOBIIDAE
<i>Homodiaetus passarelii</i>	<i>Awaous tajasica</i>

* Provavelmente *P. eigenmanni* Fonte: PERES-NETO, 1995, (com modificações, e dados de campo)

No curso inferior do rio, que em verdade flui em canal distinto do traçado original do Rio Macacu devido às obras de "saneamento da baixada fluminense", observa-se a presença

de muitas espécies marinhas (Quadro 17). Carapebas e robalos são comuns, atraindo pescadores para o local.

Quadro 17 - Ictiofauna do baixo curso do Rio Macacu

CLUPEIFORMES	<i>Hisonotus notatus</i>
CLUPEIDAE	<i>Otocinclus affinis</i>
<i>Brevoortia aurea</i>	<i>Otothyris lophophanes</i>
B. pectinata	<i>Parotocinclus maculicauda</i>
ENGRAULIDIDAE	<i>Hyposotomus punctatus</i>
<i>Anchoa januaria</i>	GYMNOTIFORMES
<i>A. tricolor</i>	GYMNOTIDAE
CHARACIFORMES	<i>Gymnotus carapo</i>
ERYTHRINIDAE	CYPRINODONTIFORMES
<i>Hoplias malabaricus</i>	RIVULIDAE
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Rivulus janeiroensis</i>
CURIMATIDAE	POECILIIDAE
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Poeciliinae
CRENUCHIDAE	<i>Poecilia vivipara</i>
<i>Characidium interruptum</i>	Cnesterodontidae
ANOSTOMIDAE	<i>Phallophthychus januarius</i>
<i>Leporinus copelandii</i>	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>
CHARACIDAE	ANABLEPIDAE
Glandulocaudinae	<i>Jenynsia multidentata</i>
<i>Mimagoniates microlepis</i>	ATHERINIFORMES
Tetragonopterinae	ATHERINIDAE
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>
<i>A. aff. bimaculatus</i>	GASTEROSTEIFORMES
<i>A. aff. fasciatus</i>	SYNGNATHIDAE
<i>A. janeiroensis</i>	<i>Oostethus lineatus</i>
<i>A. giton</i>	SYNBRANCHIFORMES
<i>Deuterodon pedri</i>	SYNBRANCHIDAE
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	<i>Synbranchus aff. marmoratus</i>
<i>H. reticulatus</i>	PERCIFORMES
Cheirodontinae	CENTROPOMIDAE
<i>Spintherobolus broccae</i>	<i>Centropomus parallelus</i>
SILURIFORMES	CARANGIDAE
ARIIDAE	<i>Caranx latus</i>
<i>Genidens genidens</i>	<i>Oligoplites saurus</i>
PIMELODIDAE	GERREIDAE
Pseudopimelodinae	<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Microglanis parahybae</i>	<i>Gerres aprion</i>
Heptapterinae	MUGILIDAE
<i>Pimelodella sp.*</i>	<i>Mugil curema</i>
<i>P. lateristriga</i>	<i>M. liza</i>
<i>Rhamdia quelen</i>	CICHLIDAE
AUCHENIPTERIDAE	<i>Cichlassoma facetum</i>
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	<i>Crenicichla lacustris</i>
CALLICHTHYIDAE	<i>Geophagus brasiliensis</i>
Callichthyinae	ELEOTRIDIDAE
<i>Callichthys aff. Callichthys</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
Corydoradinae	<i>Eleotris pisonis</i>
<i>C. nattereri</i>	GOBIIDAE
<i>C. prionotus</i>	<i>Awaous tajasica</i>
LORICARIIDAE	PLEURONECTIFORMES
<i>Loricariichthys sp.</i>	ACHIRIDAE
<i>Rineloricaria sp.1</i>	<i>Achirus lineatus</i>
<i>Rineloricaria sp.2</i>	

Fonte: PERES-NETO, 1995, (com modificações, e dados de campo)

De acordo com PERES-NETO (1995), as comunidades de peixes presentes no alto curso do Rio Macacu apresentam-se menos persistentes e estáveis em relação às ocorrentes nos trechos inferiores. Pela correlação negativa entre distribuição e morfologia entre os pares de espécies estudadas, o autor concluiu que a competição difusa deve ser o principal processo estruturador das comunidades por ele estudadas.

Ictiofauna das Microbacias Insulares da Baía de Guanabara

A Baía de Guanabara contém diversas ilhas e ilhotas que perfazem uma área de 44 km². Destas, as principais são as de Paquetá e do Governador, onde se destaca a microbacia do Rio Jequiá.

Não existem estudos de levantamentos sistemáticos da ictiofauna que habita estes sistemas, embora se espere a presença de um número muito limitado de taxa, dada a grande alteração sofrida pelos ambientes locais. Amostragens efetuadas em áreas brejosas próximas ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental para Duplicação do referido empreendimento (ENGEVIX, 1991) indicaram a ocorrência de *Callichthys calichthys*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. reticulatus* e *Phalloceros caudimaculatus*.

Na foz dos pequenos cursos d'água e embaiamentos, as espécies dulciaquícolas encontram-se representadas exclusivamente por barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phallophychus janurius*, *Jenynsia multidentata*).

Ictiofauna da cidade do Rio de Janeiro (não incluindo a baixada de Jacarepaguá)

Riachos urbanos

A extrema degradação das águas e canais destes rios, decorrentes dos despejos industriais, das cargas de esgoto e da canalização com concreto, praticamente eliminaram os peixes. Restam apenas pequenos peixes confinadas as zonas de cabeceira das Serras de Tijuca e Pedra Branca. A estes soma-se formas introduzidas, a maioria das quais aparentemente liberadas por aquarofilistas (ver item **Espécies Introduzidas**).

No curso médio da drenagem que integra a Bacia do Rio dos Macacos, observa-se um conjunto mais diversificado, dentro do contexto local, no qual registrou-se, em amostragem efetuado pelo autor, cascudos (*Neoplecostomus microps*), bagres (*Rhamdia quelen*), traíras (*Hoplias malabaricus*), barrigudinhos nativos (*Phalloceros caudimaculatus*), tucunaras (*Gymnotus pantherinus*), cambervas (*Trichomycterus cf. zonatus*) e acarás (*Geophagus brasiliensis*). ANDREATA & MARCA (1993) efetuaram levantamento da Bacia do Rio dos Macacos, reunindo algumas das espécies listadas acima.

Infelizmente, não existem estudos de levantamento da ictiofauna original desta região, o que impossibilita avaliar as reais perdas bióticas ocorridas. O único estudo existente que poderia servir como subsídio para a avaliação da ictiofauna dos riachos (além dos listados quando da descrição da baixada de Jacarepaguá) é uma simples compilação de fontes diversas que não enfocaram a área em questão (YPIRANGA-PINTO, 1971), condição que não assegura precisão aos dados apresentados.

Em meio a uma paisagem de destruição da biodiversidade nativa, destacam-se alguns "oásis de vida" dentro do ambiente urbano. Além do já mencionado Rio dos Macacos e demais drenagens inseridas dentro do Parque Nacional da Tijuca (ver mais detalhes destes ambientes na descrição da baixada de Jacarepaguá) alguns pequenos cursos d'água que drenam a Serra do Mendanha e fluem para a Bacia do Rio Meriti ainda exibem bons níveis de integridade ambiental.

Tivemos a oportunidade de coletar em um destes riachos (o Rio Dona Eugênia) quando da elaboração do Plano de Manejo do Parque Municipal de Nova Iguaçu, trabalho a cargo da HABTEC (1999).

O curso acidentado do Rio Dona Eugênia denota que, em função das condições do relevo, o mesmo ainda não alcançou o nível de equilíbrio dinâmico. Trata-se, aparentemente, de um rio de origem relativamente recente.

Confrontando a variação do perfil longitudinal com as variações da paisagem fluvial observadas ao longo do trabalho de campo, pode-se constatar a existência de 6 unidades ambientais, representadas na Figura 70.

A primeira unidade representa área com condições ambientais oscilantes, dada a característica intermitente do setor e de grande parte de sua rede de drenagem associada. O rio passa, na seqüência a fluir sobre relevo plano, com pequenas quedas (unidade 2). A partir da cota demarcada acima, as quedas tornam-se progressivamente mais acentuadas, gerando maior velocidade de escoamento e força de erosão e de transporte, condição que caracteriza a unidade 3.

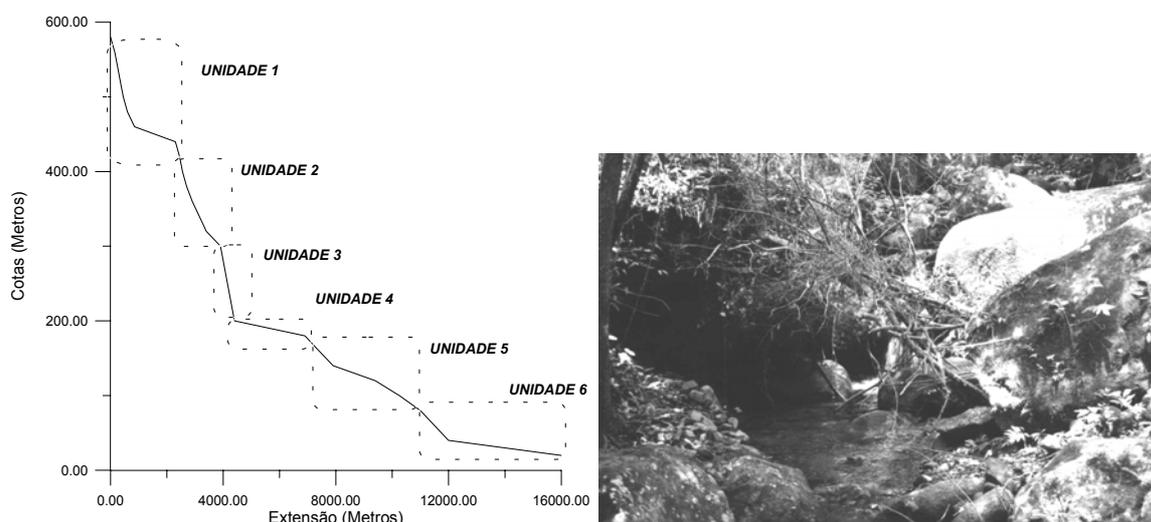


Figura 70 - Perfil do Rio Dona Eugênia, com a indicação das unidades ambientais, e detalhe de um trecho do rio

Na seqüência, a construção de uma barragem gerou um enclave lântico dentro do gradiente lótico, produzindo um novo fragmento ambiental (unidade 4) que antecede setor de transporte (unidade 5).

No trecho final da Quinta unidade, o rio adentra zona urbanizada e, como conseqüência, recebe uma série de efluentes domésticos que se acumulam progressivamente ao longo da sexta unidade.

Como resultado dos trabalhos de campo foram amostradas 12 espécies nativas, relacionadas no Quadro 18.

Quadro 18 - Espécies de peixes nativas do Rio Dona Eugênia,

Bacia do Rio Meriti

Táxon	Nome Vulgar
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Traíra
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium cf. vidali</i>	Canivete
CHARACIDAE	
<i>Astyanax janeiroensis</i>	Lambari
SILURIFORMES	
PIMELODIDAE	
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus zonatus</i>	Cambeva, moréia
LORICARIIDAE	
Neoplecostominae	
<i>Neoplecostomus microps</i>	Cascudo
Ancistrinae	
<i>Ancistrus multispinis</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus pantherinus</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
POECILIIDAE	
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus aff. marmoratus</i>	Mussum
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará

Fonte: HABTEC (1999)

Como se registra em todos os ambientes do Estado, o conjunto nativo é acompanhado pelas sempre presentes espécies introduzidas, tendo-se registrado no local *Poecilia reticulata*, *Xiphophorus helleri*, *Tilapia rendalli* e *Oreochromis niloticus*. Em pequenos açudes situados dentro da segunda unidade ambiental foram registrados *Colosoma macroponum* e *Astronotus ocellatus*, sendo a segunda espécie potencialmente danosa ao conjunto nativo, dado aos seus hábitos piscívoros.

A distribuição das espécies por unidade ambiental é apresentada no Quadro 19. Considerando o arranjo apresentado observa-se, no rio em estudo, um aumento no número de espécies ao longo do gradiente longitudinal, ocorrendo redução no sentido U4-U6 tanto como consequência da exclusão natural de alguns grupos como reflexo das alterações nas condições gerais do sistema, quanto pela queda na integridade ambiental.

Quadro 19 - Distribuição das espécies nas unidades ambientais

Espécies	U1	U2	U3	U4	U5	U6
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	-	-	-	X	-	X
<i>Characidium cf. vidali</i>	-	-	X	-	X	-
<i>Astyanax janeiroensis</i>	-	-	X	X	X	-
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	X	X	X	X
<i>Trichomycterus zonatus</i>	-	X	X	-	-	-
<i>Neoplecostomus microps</i>	-	X	X	-	-	-
<i>Ancistrus multispinnis</i>	-	-	X	-	X	-
<i>Gymnotus pantherinus</i>	-	-	X	X	X	-
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Synbranchus aff. marmoratus</i>	-	-	-	X	-	X
<i>Cichlassoma facetum</i>	-	-	X	X	X	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	-	-	X	X	X	X

Fonte: HABTEC (1999)

Lagunas

Dentro da área em enfoque existiam várias lagunas e lagos costeiros que, juntamente com brejais e demais zonas paludosas, foram drenados e aterrados ao longo da história da cidade (cf. AMADOR, 1997).

A laguna remanescente foi a Rodrigo de Freitas, que tem como principal afluente o Rio dos Macacos, bem como os Rios Rainha e Cabeça. Seu regime de funcionamento original, descrito por autores como OLIVEIRA *et al* (1957), baseado no extravasamento para o mar de um corpo lacustre isolado e eminentemente dulcícola, conferia a unidade uma condição não lagunar, mais sim de lago costeiro, reproduzindo uma condição atualmente verificada nos diversos corpos lacustres do norte Fluminense. Mas,

"A festa do centenário da nossa independência (1922) estava chegando. Tiveram que sanear a lagoa. O Dr. BELIZARIO PENA, diretor do Serviço de Saneamento Rural, externou em 1921 a opinião unânime dos sanitaristas, declarando que ela fôsse salgada, para que os mosquitos se acabassem. Tôdas as opiniões dos demais peritos: engenheiros hidráulicos, hidrógrafos, urbanistas, construtores, médicos e de outros técnicos foram unânimes quanto a inconveniência do regime misto. Fôra escolhido o novo regime: o salgado". (OLIVEIRA *et al.*, 1957)

SATURNINO DE BRITO tomou como norma "a lagoa deve ser permanentemente de água salgada" ao fazer o seu célebre projeto e estudo intitulado "Saneamento da Lagoa Rodrigo de Freitas". Atualmente, o sistema encontra-se permanentemente ligado ao mar por um canal, assumindo a condição de laguna. Mortandades de peixes não são raras e, ao final da década de 90 observou-se especial comoção popular quando da ocorrência de uma mortandade significativa de peixes, que se repetiu novamente em 2001.

Quanto a este aspecto, novamente o estudo de OLIVEIRA *et al.* (1957), deve ser lembrado. Os autores enfocaram justamente este assunto, tomando como base as análises efetuadas na laguna quando de uma mortandade de peixes. Os autores, retratam um quadro incrivelmente familiar a todos que, nos dias atuais, presenciaram eventos similares neste ambiente.

"Na época das mortandades todos os jornais publicam entrevistas como aquelas dadas na mortandade de 1953 (...). Durante as mortandades vê-se um entusiasmo febril e contagiante, um excesso de boa vontade de todos e para todos, mas já uma semana após a crise tudo se esfria".

Este ambiente, conhecido por muitos apenas como "um local onde morrem peixes", vivem diversas espécies da fauna ictiológica fluminense. A ictiofauna e a carcinofauna desta laguna foi primeiramente levantada, de forma sistemática, por OLIVEIRA (1976), registrando 41 espécies de peixes neste sistema. Mais recentemente, ANDREATA *et al.* (1997) efetuaram coletas mensais entre março de 1991 e fevereiro de 1995 em quatro áreas de amostragem, consistindo no estudo mais aprofundado disponível sobre a ictiofauna da Laguna Rodrigo de Freitas.

Integrando os dados fornecidos por OLIVEIRA (1976) com os reunidos por ANDREATA *et al.* (1997), obtém-se a relação de espécies apresentada no Quadro 20.

Quadro 20 - Relação das espécies de peixes registradas na Laguna Rodrigo de Freitas

TAXON	NOME POPULAR
ELOPIFORMES	
ELOPIDAE <i>Elops saurus</i>	Ubarana
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE <i>Brevoortia aurea</i> <i>B. pectinata</i> <i>Harengula clupeola</i> <i>Opisthonema oglinum</i> <i>Sardinella brasiliensis</i>	Savelha Savelha Sardinha Sardinha bandeira Sardinha verdadeira
ENGRAULIDIDAE <i>Anchoa januaria</i> <i>A. tricolor</i> <i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba Manjuba Manjuba
SILURIFORMES	
ARIIDAE <i>Genidens genidens</i>	Bagre urutu
PIMELODIDAE <i>Pimelodus sp.*</i>	Mandi

TAXON	NOME POPULAR
BELONIFORMES	
BELONIDAE	
<i>Strongylura marina</i>	Peixe agulha
POECILIIDAE	
<i>Poecilia reticulata</i>	Guppy
<i>P. vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Phallophthychus januarius</i>	Barrigudinho
<i>Xiphophorus helleri</i>	Espada
ANABLEPIDAE	
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho
ATHERINIFORMES	
ATHERINIDAE	
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Peixe-rei
GASTEROSTEIFORMES	
SYNGNATHIDAE	
<i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
<i>Syngnathus rousseau</i>	
SCORPAENIFORMES	
TRIGLIDAE	
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha
PERCIFORMES	
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
<i>C. undecimalis</i>	Robalo
PRIACANTHIDAE	
<i>Priacanthus arenatus</i>	Olho de cão
SERRANIDAE	
<i>Epinephelus striatus</i>	Garoupa
<i>Myctoperca</i> spp.	Badejo
POMATOMIDAE	
<i>Pomatamus saltatrix</i>	Enchova
CARANGIDAE	
<i>Caranx crysos</i>	Xerelete
<i>C. latus</i>	Pampo
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Palometa do alto
<i>Oligoplites saurus</i>	Pampo
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo
<i>T. falcatus</i>	Pampo
<i>Seleno vômer</i>	Galo
<i>S. setapinnis</i>	Galo
LUTJANIDAE	
<i>Lutjanus analis</i>	
GERREIDAE	
<i>Diapterus lineatus</i>	Carapeba
<i>D. rhombeus</i>	Carapeba
<i>D. richii</i>	Carapeba
<i>Gerres aprion</i>	Carapicu
<i>G. gula</i>	Carapicu
<i>G. melanopterus</i>	Carapicu
POMADASYDAE	
<i>Anisotremus virginicus</i>	Salema
<i>Orthopristis ruber</i>	
<i>Pomadasys croco</i>	Cocoroca
<i>P. corvianiformis</i>	Cocoroca
SPARIDAE	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Sargo

TAXON	NOME POPULAR
SCIANIDAE	
<i>Cynoscion</i> sp.	Corumbeba
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
<i>Pogonias cromis</i>	Miraguaia
EPHIPIDIDAE	
<i>Chaetopterus faber</i>	Enxada
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
<i>M. gaimardinus</i>	Tainha
<i>M. liza</i>	Tainha
<i>M. platanus</i>	Tainha
<i>M. trichodon</i>	Tainha
POMACENTRIDAE	
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Sargentinho
CICHLIDAE	
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
ELEOTRIDIDAE	-
<i>Dormitator maculatus</i>	Moreia, emborê
<i>Eleotris pisonis</i>	Moreia, emborê
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
<i>Bathygobius soporator</i>	Maria da toca
<i>Gobionellus boleosoma</i>	-
<i>G. oceanicus</i>	-
<i>Micogobius meeki</i>	-
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE	
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado
BOTHIDAE	
<i>Paralichthys orbignyana</i>	Linguado
CYNOGLOSSIDAE	
<i>Symphurus plagusia</i>	Linha de mulata
TETRAODONTIFORMES	
MONACANTHIDAE	
<i>Stephanolepis hispidus</i>	Peixe porco
TETRAODONTIDAE	
<i>Sphoeroides spengleri</i>	Baiacu

* Provavelmente *Rhamdia quelen*

Fonte: OLIVEIRA (1976); ANDREATA et al., (1997)

No arranjo listado acima verifica-se um conjunto composto principalmente por espécies marinhas, a maioria das quais com grande tolerância às variações de salinidade. Formas de água doce encontram-se representadas apenas por barrigudinhos (Poeciliidae e Anablepidae), acarás e tilápias (Cichlidae), um Gobiidae (*Awaous tajasica*) e uma espécie de bagre (Pimelodidae). Esta última foi identificada por OLIVEIRA (1976) como *Pimelodus* sp., porém provavelmente consiste em um equívoco, dada a ausência deste bagre na lagoa e em sua bacia de drenagem e pela presença, no sistema, de outra espécie (*Rhamdia quelen*), a qual ocorre no Rio dos Macacos e na área de contato deste ambiente fluvial com a laguna.

O estudo de ANDREATA et al (1997) desenvolveu-se adotando esforço fixo de amostragem, fato este que permite a quantificação dos dados de campo. Ao término do estudo foram capturados 48.250 espécimes de peixes pertencentes a 55 espécies. Destas *Brevoortia aurea*, *B. pectinata*, *Genidens genidens*, *Geophagus brasiliensis*, *Gerres*

apron, *Jenynsia multidentata*, *Mugil liza*, *Poecilia vivipara* e *Xenomelaniris brasiliensis* foram as que exibiram com maior percentual de captura.

Dentre as espécies com maior representatividade, taxa como *G. genidens* e *B. aurea* apresentaram baixa frequência de ocorrência, tendo sido registrados em apenas algumas amostragens. Os demais taxa de maior abundância ocorreram em praticamente todos os meses, salvo *B. pectinata*, ausente no terceiro ano de amostragem.

Os autores responsáveis pelo estudo verificaram que *G. brasiliensis*, *P. vivipara* e *J. multidentata* exibiram, de um modo geral, aumentos populacionais em períodos de menor salinidade e maiores temperaturas.

Para alguns grupos marinhos, como *B. pectinata*, *B. aurea* e *G. genidens*, verificou-se uma associação mais evidente entre a abundância das populações e a temperatura, com aumentos populacionais ocorrendo em períodos mais quentes. Não foi registrada relação evidente da abundância com a salinidade.

Levantamento da pesca realizado por BARROSO (1989) registrou as espécies apresentadas no Quadro 21. Na época foram registrados 20 pescadores profissionais e "centenas" de amadores.

Quadro 21 - Sumário de dados sobre atividade de pesca na Lagoa Rodrigo de Freitas

Espécie de pescado	Produção (kg/semana)	Período de captura	Artes de pesca
Tainha/Tainhota/Parati	4.000	Fevereiro-Agosto	Rede de espera
Robalo	200	Fevereiro-Agosto	Rede de espera
Badejo	70	Fevereiro-Agosto	Rede de espera

Fonte: BARROSO (1989)

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá

A Bacia da Baixada de Jacarepaguá possui cerca de 300 km² de superfície, abarcando os bairros de Jacarepaguá, Anil, Gardênia Azul, Cidade de Deus, Curútica, Freguesia, Pechincha, Taquara, Praça Seca e Tanque, todos integrantes da Região Administrativa de Jacarepaguá, e os bairros do Joá, Barra da Tijuca, Itanhangá, Camorim, Vargem Grande, Vargem Pequena, Recreio e Grumari, da Região Administrativa da Barra da Tijuca.

Os divisores de águas da bacia são constituídos pelas cristas da Pedra da Gávea, Mesa do Imperador, maciço da Tijuca (Serra dos Pretos Forros, São Francisco, Três Rios, Matheus, Carioca e elevações do Alto da Boa Vista), Serra do Engenho Velho e morros do Catonho, do Monte Alto, São José e Covanca, prosseguindo pelo maciço da Pedra Branca (Serras de Santa Barbara, Sacarrão, Nogueira e Quilombo Grumari e Geral de Guaratiba).

A bacia é formada pelos rios que descem das vertentes dos Maciços da Tijuca e da Pedra Branca e do escudo rochoso situado ao Norte da baixada, e pelas Lagoas da Tijuca, Camorim, Jacarepaguá, Marapendi e Lagoinha. A drenagem tem como destino às lagoas, em primeira instância, e em seguida o mar. Da área total da bacia, cerca de 176 km² referem-se as superfícies drenadas pelos rios.

O sistema formado pelas Lagoas de Jacarepaguá, Camorim e Tijuca apresenta um espelho d'água de cerca de 9,3 km². Juntas possuem uma extensão de aproximadamente 13,0 km. Na prática, a Lagoa de Camorim se comporta mais como um canal de ligação entre as Lagoas de Jacarepaguá, a oeste, e a da Tijuca, à Leste. A Lagoa da Tijuca, por sua vez, recebe as águas da Lagoa de Marapendi pelo canal de mesmo nome, que tem cerca de 4,0 km de comprimento. As águas então se dirigem em conjunto para a sua barra através do canal da Joatinga.

Este sistema hidrográfico possui duas ligações com o mar, uma ao Leste, no canal da Joatinga, e outra a Oeste, no canal de Sernambetiba. Pelo primeiro se dá a entrada de água do mar, mais salgada, na Lagoa da Tijuca e desta para a Lagoa de Marapendi, pelo canal de Marapendi. No caso da Lagoa da Tijuca, a penetração da maré é atenuada, atingindo valores desprezíveis na altura da Lagoa de Camorim.

A Lagoa de Jacarepaguá possui a maior área drenante da região (102,8 km²). A Lagoa da Tijuca possui a maior área (4,8 km²), mas uma pequena área drenante com cerca de 26 km². Já a Lagoa de Camorim tem uma característica inversa à da Tijuca, possuindo uma área pequena com cerca de 0,8 km² que normalmente é repartida entre as áreas das Lagoas da Tijuca e Jacarepaguá, mas uma grande área drenante com cerca de 91,7 km².

A Lagoa de Marapendi situa-se entre uma estreita faixa de praia e as lagoas mais interiores (Tijuca, Camorim e Jacarepaguá). Possui cerca de 10,0 km de comprimento e 350 m de largura média. Tem, portanto o formato alongado, dividida em 7 compartimentos semelhantes a bolsões que reduzem a sua capacidade de renovação. Está ligada à Lagoinha pelo canal das Taxas, o qual encontra-se assoreado em alguns trechos e totalmente coberto por macrófitas, o que causa uma troca precária entre as duas lagoas por esta ligação.

Juntas possuem um espelho d'água de aproximadamente 3,5 km². Na extremidade oposta ao Canal das Taxas, a Lagoinha liga-se ao canal das Taxas, através do qual recebe uma pequena contribuição hídrica devido ao avançado processo de assoreamento desta ligação.

Alguns estudos contribuem para o conhecimento da biota aquática historicamente associada à região, destacando-se, dentre estes, o trabalho de CORREA (1936) que, ao descrever detalhadamente a baixada (denominada pelo autor como um sertão carioca), aborda diversos aspectos acerca da fauna presente em rios, lagunas e brejos da região, bem como descreve a atividade de pesca existente na época. Estes dados serviram como base para outros estudos como o de LAMEGO (1974) que, dentro de uma linha de história ambiental, retratou a biota local e sua influência sobre o processo de ocupação da baixada.

Estudos específicos acerca da ictiofauna associada aos ecossistemas da baixada tiveram início com os trabalhos de TRAVASSOS (1954, 1955) que ao tratarem da taxonomia e da morfologia de algumas espécies de peixes Characidae (*Spintherobolus broccae* e *Deuterodon pedri*) acabaram por fornecerem registro da presença de tais taxa na região.

Estudos mais recentes apresentaram levantamentos detalhados da ictiofauna local. Ecossistemas paludiais e rios foram estudados por BIZERRIL & ARAÚJO (1993) enquanto que dados sobre a ictiofauna das lagunas da baixada encontram-se em VOLCKER & ANDREATA (1982) e por ANDREATA *et al.* (1990; 1992), encontrando-se ainda referencia a estes ecossistemas em BARROSO (1989). ANDREATA & MARCA (1993) enfocaram os rios riachos e lagos do Parque Nacional da Floresta da Tijuca, muitos dos quais associados à baixada de Jacarepaguá, e BIZERRIL (1996) apresentou

uma síntese geral da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos da baixada de Jacarepaguá, indicando áreas com maior sensibilidade ambiental a novas intervenções antrópicas.

Sob a ótica ambiental, os relatórios apresentados pela FEEMA (1989), além de relacionarem diversos integrantes da biota local, apresentaram um perfil da qualidade geral dos sistemas fluviais da região. Os dados apresentados a seguir sintetizam os estudos efetuados, sendo acrescido de observações adicionais realizadas pelos autores. Este texto foi primeiramente elaborado para a SONDOTÉCNICA (1998), quando da elaboração de estudo de impacto ambiental.

A região da baixada de Jacarepaguá se notabiliza por reunir, dentro de uma área relativamente pequena, elevada diversidade de ambientes aquáticos, os quais compõem conjuntos de rios, brejos e lagoas. Esta situação gera uma paisagem propícia à manutenção de fauna aquática diversificada, o que pode ser atestado pelos topônimos conferidos aos rios e às lagoas da região (e.g., Canal das Piabas, Camorim (derivado de Camori, robalo) e Jacarepaguá (vale ou baixada dos Jacaré) cf. MACIEL & MAGNANINI, 1989).

Seguindo a tendência evidenciada em diversos pontos do Estado do Rio de Janeiro, a região vem sofrendo uma rápida dilapidação de sua riqueza biótica, um fenômeno negativo com forte previsibilidade, considerando a rapidez que o processo de urbanização se deu no local.

Neste processo, destaca-se como um dos principais agentes de indução do processo de redução da diversidade biológica, o incremento nas vias de acesso a região, especialmente a partir da década de 70 quando grandes obras, como a construção da estrada Lagoa\Barra e a estrada da Gruta Funda, passaram a comunicar definitivamente a Baixada de Jacarepaguá ao restante da cidade, valorizando os terrenos e catalisando o processo de especulação imobiliária (SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO E DE COORDENAÇÃO GERAL, 1990).

Sob um enfoque biogeográfico, os impactos antrópicos sobre a baixada de Jacarepaguá fazem com que atualmente a mesma represente uma área de descontinuidade na distribuição de alguns grupos de peixes típicos de baixadas fluviais e muito comuns no subdomínio Fluminense. São exemplos o sairu (*Cyphocharax gilbert*), o peixe cachorro (*Oligosarcus hepsetus*), os peixes ferreiros (*Corydoras nattereri*, *C. prionotus*), dentre outros, que ocorrem em toda a região Sudeste ao Norte e ao Sul deste local (BIZERRIL, 1994).

A presença de alguns destes grupos na região foi relatado por CORREA (1936) que em uma passagem de sua obra na qual descreve a Lagoa de Marapendi, menciona que

“Os peixes que encontrei nas minhas excursões são os que habitam águas fluviais: (...) o tambicu ou peixe cachorro (*Acestrorhamphus hepsetur*)² da f. dos Hydrocioneos³, denominado peixe cachorro por ter denticão canina, (...) o sayrú ou sairu (...).”

² Atualmente *Oligosarcus hepsetus*

³ Atualmente Characidae

Este fato revela a ocorrência de processos de extinção envolvendo estas taxa no local, certamente derivado do uso intenso das áreas de baixada, da alteração dos regime salinos dos corpos lagunares e da poluição dos sistemas hídricos.

É possível que a antiga localidade de Pirapitingui (pirá = peixe; pi= escama; tingui = branco), local onde a capela de São Gonçalo foi levantada por concessão de Matheus da Costa Aborim em 4 de outubro de 1625, tenha sido nomeado em referência a presença de sairus nos ecossistemas locais, visto que este peixe comestível e de coloração esbranquiçada (“branco como a sardinha” cf. CORREA, 1936) usualmente mostra-se muito abundante nos seus sítios de ocorrência.

O trabalho de BIZERRIL & ARAÚJO (1993) apontou a espécie *Spintherobolus broccae* (um pequeno lambari originalmente citado por TRAVASSOS (1953) como presente no local e com lotes testemunho depositados no Museu Nacional do Rio de Janeiro), como localmente extinta.

Apesar das perdas sofridas pela fauna da região ainda é possível se observar um alto número de espécies no local. Ressalta-se que a distribuição das espécies na região não é homogênea, podendo-se distinguir áreas praticamente desprovidas de grupos nativos e regiões que parecem atuar como os bolsões locais de biodiversidade. Esse aspecto, associado com a rapidez do processo de ocupação da baixada de Jacarepaguá, aumenta a importância da realização de programas que incluam, entre suas metas, o zoneamento ambiental da área.

Reunindo as informações disponíveis sobre a área em estudo, verifica-se que na baixada de Jacarepaguá existem 89 espécies de peixes (Quadro 22). Desse total, 28,4% são espécies de água doce primárias (i.e., possuem distribuição restrita aos corpos fluviais e paludiais), 9,09% são dulcícolas secundárias (i.e., ocorrem em ambientes de água doce e em sistemas mesoalinos) e 62,5% são marinhas erurialinas, o que ilustra a grande importância dos ambientes marinhos periféricos e estuarinos na manutenção da riqueza biótica local.

**Quadro 22 – Ictiofauna da baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro
(Campanhas de Campo)**

Táxon	Nome Popular
ELOPIFORMES	
ELOPIDAE Elops saurus	Tabarana
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE Brevoortia áurea Sardinella brasiliensis	Savelha Sardinha
ENGRAULIDIDAE Anchoa januaria A. tricolor	Manjuba Manjuba
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE Hoplias malabaricus Hoplerythrinus unitaeniatus	Traíra Morobá
CRENUCHIDAE Characidium sp. C. interruptum	Canivete Camivete
CHARACIDAE	

Táxon	Nome Popular
<i>Astyanax janeiroensis</i>	Lambari
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari
<i>Deuterodon pedri</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Tetra azul
SILURIFORMES	
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i>	Bagre
PIMELODIDAE	
<i>Acentronichthys leptos</i>	Sem nome vulgar
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>Zomatus</i>	Cambeva
CALLICHTHYIDAE	
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá
<i>Corydoras barbatus</i>	Limpa-fundo
LORICARIIDAE	
<i>Hypostomus punctatus</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	Cascudo
<i>Neoplecostomus microps</i>	Cascudo
<i>Otothyris lophophanes</i>	Cascudo
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Cascudo
<i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
<i>G. pantherinus</i>	Sarapó
BELONIFORMES	
BELONIDAE	
<i>Strongylura timucu</i>	Peixe agulha
CYPRINODONTIFORMES	
RIVULIDAE	
<i>Rivulus brasiliensis</i>	Barrigudinho
<i>R. janeiroensis</i>	Barrigudinho
<i>R. ocellatus</i>	Barrigudinho
<i>Leptolebias minimus</i>	Sem nome vulgar
POECILIIDAE	
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Phallophthychus januaris</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
ANABLEPIDAE	
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho
ATHERINIFORMES	
ATHERINIDAE	
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Peixe-rei
GASTEROSTEIFORMES	
SYNGNATHIDAE	
<i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum
BATRACHOIDIFORMES	
BATRACHOIDIDAE	
<i>Porichthys porosissimus</i>	Mangangá-liso
SCORPAENIFORMES	
DACTYLOPTERIDAE	

Táxon	Nome Popular
<i>Dactylopterus volitans</i>	Coió, voador
PERCIFORMES	
URANOSCOPIDAE	
<i>Astroscopus ygraecum</i>	Mangangá
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
<i>C. undecimalis</i>	Robalo
CARANGIDAE	
<i>Caranx bartholomei</i>	
<i>Caranx latus</i>	
<i>Oligoplites saurus</i>	Palombeta
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo
<i>T. falcatus</i>	Pampo
<i>Uraspis secunda</i>	Pampo
GERREIDAE	
<i>Diapterus olisosthomus</i>	Carapeba
<i>D. rhombeus</i>	Carapeba
<i>Gerres aprion</i>	Carapicu
<i>D. brasiliensis</i>	Carapicu
<i>G. gula</i>	Carapicu
<i>G. lefroyi</i>	Carapicu
<i>G. melanopterus</i>	Carapicu
POMADASYDAE	
<i>Pomadasys croco</i>	Cocoroca
SPARIDAE	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Sargo
<i>A. probatocephalus</i>	Sargo
<i>Diplodus argenteus</i>	Marimba
SCIANIDAE	
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Corvina
<i>Bairdiella ronchus</i>	Corvina
EPHIPIDIDAE	
<i>Chaetopterus faber</i>	Enxada
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
<i>M. liza</i>	Tainha
CICHLIDAE	
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Caraúna, acará
ELEOTRIDIDAE	
<i>Dormitator maculatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Eleotris pisonis</i>	Moreia
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
<i>Bathygobius soporator</i>	Maria-da-toca
<i>Chriolepis vespa</i>	Maria-da-toca
<i>Gobionellus boleosoma</i>	Maria-da-toca
<i>G. oceanicus</i>	Maria-da-toca
<i>G. schufeldti</i>	Maria-da-toca
<i>G. stomatus</i>	Maria-da-toca
<i>Micogobius meeki</i>	Maria-da-toca
BLENIIDAE	
<i>Hypseurochilus fissicornis</i>	Maria-da-toca
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE	
<i>Achirus lineatus</i>	Sola
BOTHIDAE	

Táxon	Nome Popular
<i>Citharichthys cf. spilopterus</i>	Linguado
TETRAODONTIFORMES	
MONACANTHIDAE	
<i>Catherine pullus</i>	Peixe porco
<i>Monacanthus ciliatus</i>	Peixe porco
TETRAODONTIDAE	
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Baiacu

Fonte: BIZERRIL (1996)

Atualmente, a maior riqueza de espécies se dá na Laguna da Tijuca e a menor em brejos sazonais (Figura 71), em uma forma de distribuição de biodiversidade que se mostra significativamente distinta de um padrão de ocupação equitativa dos nichos espaciais disponíveis.

Em termos de composição geral da ictiofauna, observa-se, a partir da ordenação dos valores de similaridade faunística, a existência de 4 complexos ambientais distintos, formados por

I- Baixadas fluviais + Brejos permanente + Laguna de Jacarepaguá;

II- Brejos Temporários;

III- Laguna de Marapendi + Laguna da Tijuca e

IV- Cabeceiras (Figura 72).

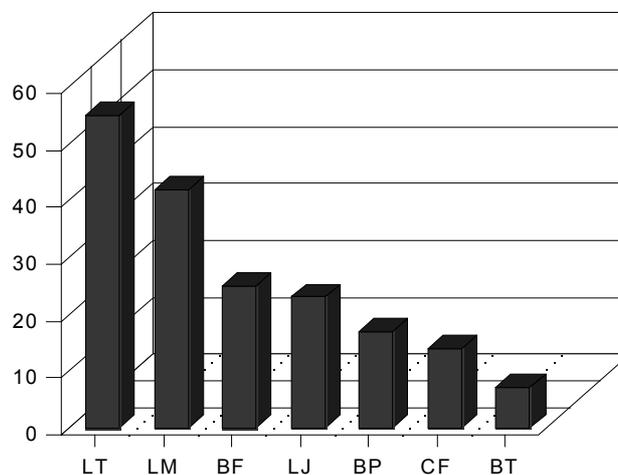


Figura 71 - Número de espécies de peixes por ecossistema

B = Baixadas Fluviais

F

B = Brejos Permanente

P

L = Laguna de Jacarepaguá

J

B = Brejos Temporários

T

L = Laguna de Marapendi,

M

L = Laguna da Tijuca

T

C = Cabeceiras Aluviais

F

Considerando o recorte macroespacial adotado, verifica-se que, com relação à dependência faunística, as lagoas da Tijuca, Marapendi e de Jacarepaguá, assim como os brejos permanentes não exibem, na região da Baixada de Jacarepaguá, espécies e oceanas, embora exibam grupos preferentes (**sensu** DAJOZ, 1983). Os brejos sazonais apresentam uma espécie dependente (*Leptolebias minimus*), as cabeceiras possuem 5 espécies (*Trichomycterus* cf. *zonatus*, *Neoplecostomus microps*, *Schizolecis guntheri*, *Corydoras barbatus*) e as baixadas fluviais possuem *Pimelodella lateristriga*, *Parotocinclus maculidauda* e *Hisonotus notatus* como eocenas. Os únicos ambientes com espécies ameaçadas foram os brejos sazonais, que abrigam *L. minimus*, um aspecto a ser detalhado quando da descrição destes biótopos.

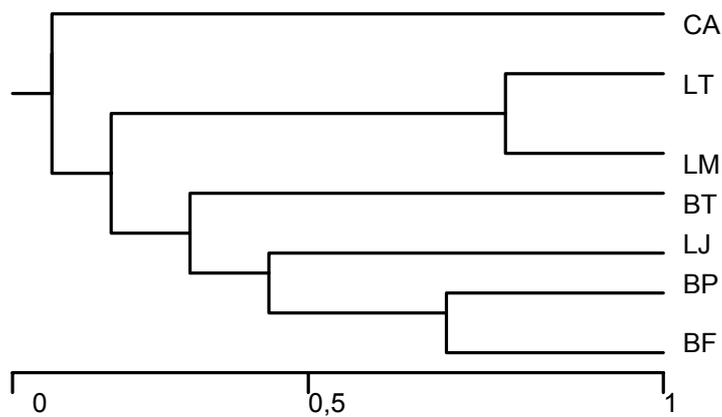


Figura 72- Agrupamento dos ecossistemas estudados com base na similaridade faunística

BF = Baixadas Fluviais

BP = Brejos Permanente

LJ = Laguna de Jacarepaguá

BT = Brejos Temporários,

LM = Laguna de Marapendi

LT = Laguna da Tijuca

CA = Cabeceiras

Os sistemas de drenagem associado às lagoas que compõem o complexo lagunar da baixada de Jacarepaguá caracterizam-se por apresentarem, dentre outros aspectos, pequeno porte, baixa densidade de drenagem e reduzidas hierarquias fluviais.

A configuração geral destes sistemas é bastante homogênea observando-se o predomínio de rios com forte declividade no curso superior seguida imediatamente por um pequeno trecho que corre sobre as baixadas flúvio-marinhas (Figura 73).

A relação das espécies de peixes presentes nos rios da baixada de Jacarepaguá é apresentada no Quadro 23. Além dos taxa relacionados abaixo, espécies marinhas eurialinas como o peixe rei (*Xenomelaniris brasiliensis*), o carapicu (*Gerres aprion*), a carapeba (*Diapterus rhombeus*), o parati (*Mugil curema*), a tainha (*M. liza*), o robalo (*Centropomus undecimalis*), a sola (*Achirus lineatus*) e marias-da-toca (*Bathygobius soporator*, *Gobionellus boleosoma* G. *oceanicus*) são particularmente comuns nas áreas de baixada nos contatos com as Lagoas de Jacarepaguá e da Tijuca.

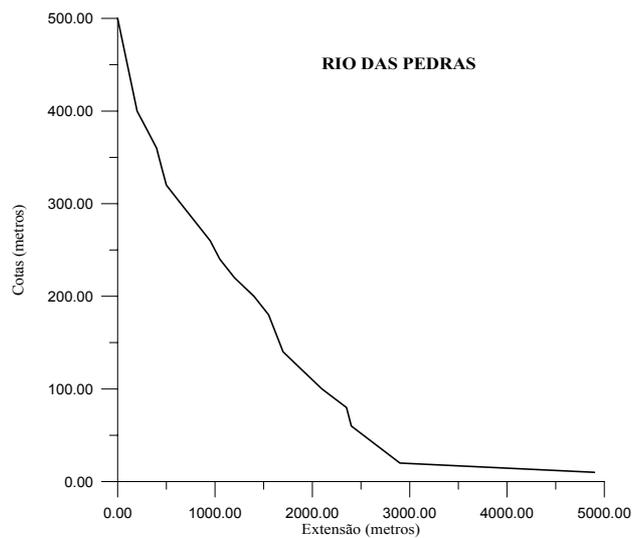


Figura 73 - Perfil longitudinal do Rio das Pedras, ilustrando o aspecto característicos dos rios da Baixada de Jacarepaguá



Figura 74 - *Gerres aprion*

Destaca-se, dentro do conjunto obtido, a presença de duas espécies exóticas, introduzidas na região com fins diversos e que atualmente, por sua alta plasticidade ambiental, mostram-se perfeitamente adaptadas aos biótopos locais. São elas o barrigudinho (*Poecilia reticulata*),

uma espécie procedente das Guianas, que durante muito tempo foi, equivocadamente, considerado eficiente larvófago, o que conduziu a introdução da espécie com o intuito de controle de mosquitos em diversas partes do país, e a tilápia (*Tilapia rendalli*), uma espécie africana introduzida na região com o objetivo de controlar macrófitas das lagoas e de servir como alimento à população.

Quadro 23- Ictiofauna de água doce presente nos rios da Baixada de Jacarepaguá

<p style="text-align: center;">CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i> <i>Holperithrinys unitaeniatus</i></p> <p>CRENUCHIDAE <i>Characidium</i> sp. <i>C. interruptum</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Astyanax</i> sp. <i>A. jairoensis</i> <i>Deuterodon pedri</i> <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i> <i>Mimagoniates microlepis</i></p> <p style="text-align: center;">SILURIFORMES</p> <p>PIMELODIDAE <i>Acentronichthys leptos</i> <i>Pimelodella lateristriga</i> <i>Rhamdia quelen</i></p> <p>TRICHOMYCTERIDAE <i>Trichomycterus</i> sp.</p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i> <i>Corydoras barbatus</i></p> <p>LORICARIIDAE <i>Hypostomus punctatus</i> <i>Hisonotus notatus</i> <i>Neoplecostomus microps</i></p>	<p><i>Otothyris lophophanes</i> <i>Parotocinclus maculicauda</i> <i>Schizolecis guntheri</i></p> <p style="text-align: center;">GYMNOTIFORMES</p> <p>GYMNOTIDAE <i>Gymnotus carapo</i> <i>G. pantherinus</i></p> <p style="text-align: center;">CYPRINODONTIFORMES</p> <p>RIVULIDAE <i>Rivulus brasiliensis</i> <i>R. janeiroensis</i> <i>R. ocellatus</i></p> <p>POECILIIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phallopterychus januaris</i> <i>Phalloceros caudimaculatus</i></p> <p>ANABLEPIDAE <i>Jenynsia multidentata</i></p> <p style="text-align: center;">SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>PERCIFORMES <i>Geophagus brasiliensis</i></p> <p>GOBIIDAE <i>Awaous tajasica</i></p>
--	---

Fonte: BIZERRIL (1996); BIZERRIL & ARAÚJO (1993)

Como reflexo das pequenas dimensões dos rios locais e da relativa homogeneidade ambiental dos mesmos, verifica-se, na baixada de Jacarepaguá, um arranjo ictiofaunístico presente nos rios é composto essencialmente por taxa de pequeno porte, os quais representam 75% do total de espécies presentes nos sistemas fluviais da região.

Sistemas fluviais sujeitos a um regime torrencial e a flutuações ambientais derivadas de eventos estocásticos, como se observa na região em estudo, são marcados pela presença de espécies com alta valência ecológica, quer seja no que se refere às variações nas condições gerais do ecossistema, quer seja na obtenção e uso de recursos tróficos (PAYNE, 1986).

Quanto ao primeiro aspecto, verifica-se o predomínio de espécies classificadas no presente documento como dotadas de alta ou media tolerância às alterações ambientais. Destas, destacam-se a traíra (*Hoplias malabaricus*), o moroba (*Hoplerythrinus unitaeniatus*), alguns lambaris (*Hyphessobrycon reticulatus*, *H. bifasciatus*), o tamboatá (*Callichthys callichthys*), o bagre jundiá (*Rhamdia quelen*), o cascudo (*Hypostomus punctatus*), a maior parte dos barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *P. reticulata*, *Phallopterychus januaris*, *Jenynsia multidentata*), o mussum (*Synbranchus marmoratus*), a tilapia (*Tilapia rendalli*) e a carauna (*Geophagus brasiliensis*) por serem os taxons dotados de maior valência ecológica dentro da assembléia de peixes amostrada.

No extremo oposto, observa-se a existência de espécies com baixa tolerância. Tais grupos, representadas pelo canivete (*Characidium* sp.), o bagre (*Acentronichthys leptos*), a cambeva (*Trichomycterus* cf. *zonatus*) e dois pequenos cascudos (*Neoplecostomus microps*, *Schizolecis guntheri*), ocorrem preferencialmente em áreas de corredeiras, podendo, por suas características ecológicas, ser empregadas em estudos baseados em indicadores biológicos.

Quanto ao aspecto trófico, observa-se o predomínio de espécies omnívoras, dentro de um padrão esperado para sistemas fluviais (PAYNE, 1986). Nesta categoria estão diversos lambaris (*Astyanax* spp., *Deuterodon pedri*, *Hyphessobrycon* spp.) o tamboatá (*Callichthys callichthys*), a tilapia (*T. rendalli*), os barrigudinhos (*Poecilia* spp., *Phallophthychus januarius*, *Jenynsia multidentata*, *Phalloceros caudimaculatus*).

A segunda grande categoria trófica (i.e., peixes iliófagos) reúne os cascudos (Loricariidae), enquanto que peixes cuja dieta se baseia essencialmente na captura de invertebrados aquáticos ou terrestres estão representados pelos canivetes (*Characidium* sp. e *C. interruptus*), por alguns bagres Pimelodidae (*Acentronichthys leptos*, *Rhamdia quelen*, *Pimelodella lateristriga*), pelo limpa-fundo (*Corydoras barbatus*), pela cambeva (*Trichomycterus* sp.) e o peixe-flor (*Awaous tajasica*), que capturam especialmente grupos bentônicos, além dos “barrigudinhos” (*Rivulus brasiliensis*, *R. janeiroensis*, *R. ocellatus*) e do tetra azul (*Mimagoniates microlepis*).

Os grandes predadores que se situam no topo da cadeia alimentar das ictiocenoses são as traíras (*Hoplias malabaricus*) e morobas (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) que se concentram nos remansos dos rios e no encontro destes sistemas com áreas brejosas. Dos habitats disponíveis, os remansos concentram o maior número de espécies, seguindo-se, em ordem decrescente, as corredeiras e os estuários.

Nos sistemas declivosos ocorrem algumas espécies de peixes que podem ser evocadas como características, tais como os insetívoros generalistas *Trichomycterus* cf. *zonatus* (cambevas), *Characidium* sp. (canivetes), *Gymnotus pantherinus* (tuvira) e *Corydoras barbatus* (limpa-fundo), os algívoros e iliófagos *Neoplecostomus microps*, *Schizolecis guntheri* (cascudos), e os omnívoros *Phalloceros caudimaculatus*, entre outros. (BIZERRIL & ARAÚJO, 1993).

Embora não se observe espécies endêmicas da baixada de Jacarepaguá, pode-se afirmar que, de um modo geral, os grupos presentes no alto curso dos rios são taxa com elevado grau de endemismo em termos local, visto que muitos, tais como *Trichomycterus* sp., *N. microps*, *S. guntheri* e *Characidium* sp. apresentam distribuição restrita aos alto cursos da região.

Nas áreas de remansos, embora se evidencie maior riqueza de espécies, há, concomitantemente, o predomínio de grupos euritóticos que, por conseguinte, ocupam inúmeros biótopos na região. Estes aspectos, bem exemplificados em *Hoplias malabaricus* (traíra), *Poecilia vivipara*, *Phallophthychus januarius*, *Jenynsia multidentata* (barrigudinhos), *Geophagus brasiliensis* (caraúna), dentre outros, contribuí para a perpetuação dos mesmos, inclusive em sistemas fortemente antropizados.

Em unidades situadas na região entre o Rio-Centro e a localidade de Vargem Grande, onde o Rio Camorim (Figura 75) se destaca como um importante representante desta categoria de sistemas fluviais que ainda possui boas condições ao longo de todo seu curso.

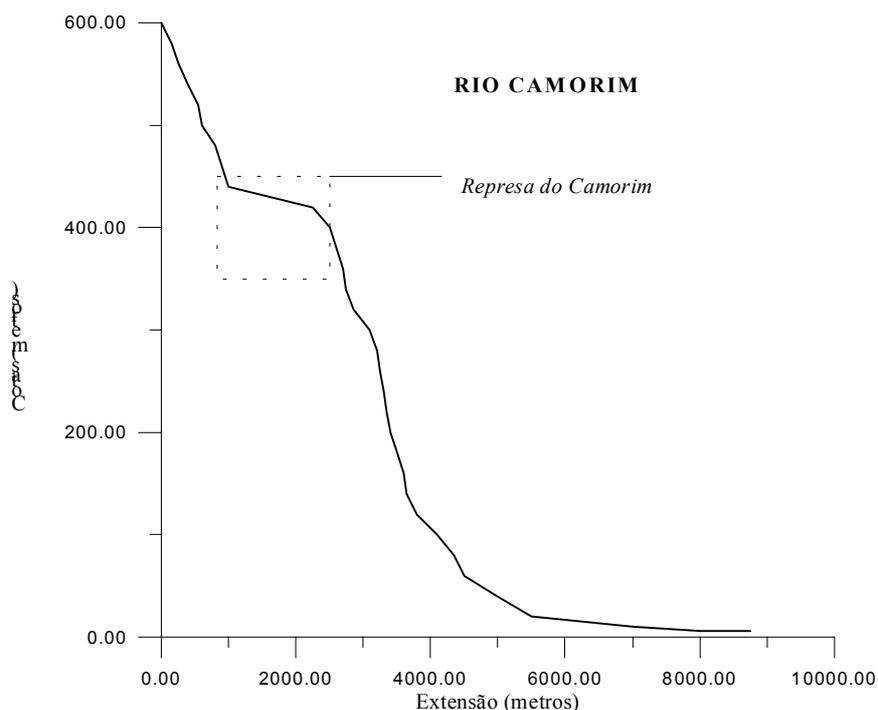


Figura 75 - Perfil longitudinal do Rio Camorim

Em seu alto curso, o Rio Camorim encontra-se barrado, formando um reservatório de água de responsabilidade da CEDAE. Na represa do Camorim, fundada em 1908, e em seus tributários, pode-se presenciar uma amostra expressiva da ictiofauna nativa da baixada de Jacarepaguá.

Assim, observa-se, no estrato nectônico dos canais e nas margens da barragem cardumes de lambaris (*Astyanax* sp., *Astyanax janeiroensis*, *Deuterodon pedri*). Em meio a vegetação o pequeno crenuchideo *Characidium interruptum* divide o espaço com tuiaras (*Gymnotus carapo*, *G. pantherinus*) e cascudinhos (*Parotocinclus maculicauda*; *Schizolecis guntheri*), enquanto o espaço demersal mostra-se colonizado por ciclídeos (*Geophagus brasiliensis*; *Tilapia rendalli*) e bagres pimelodídeos (*Rhamdia quelen*), calictídeos (*Corydoras barbatus* e *Callichthys callichthys*) e tricomictéridos (*Trichomycterus* cf. *zonatus*).

Arranjos ictiofaunísticos diversificados, como o verificado na Bacia do Camorim, são atualmente raros nos rios da região, podendo ser ainda evidenciados na Bacia do Paineira, embora este sistema venha sendo rapidamente alterado, especialmente por processos de lançamento de efluentes domésticos.

A configuração predominante dos rios locais determina uma quebra no processo de adição de espécies que tanto caracteriza os ecossistemas fluviais, tendo em visto que as áreas usualmente mais ricas em taxa (i.e., baixadas fluviais) encontram-se pouco representadas na região.

Uma exceção a este padrão de drenagem pode ser observada no arroio Fundo (principal contribuinte do Rio Anil) (Figura 76), marcado por apresentar área de baixada mais ampla, aspecto este que deveria se expressar em maior riqueza ictiofaunística no local.

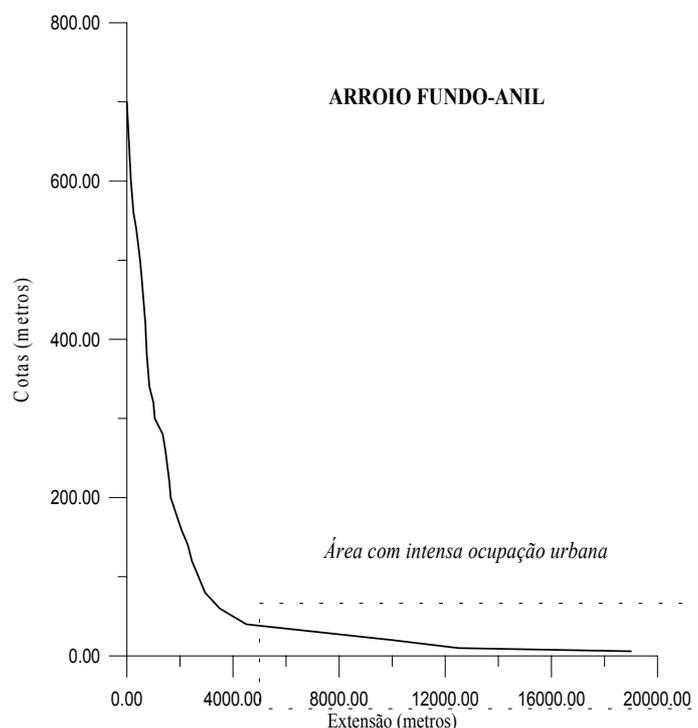


Figura 76 - Perfil longitudinal do arroio Fundo/Anil, destacando as áreas com intensa ocupação antrópica

Contudo, a presença de expressivo parque urbano ao longo de praticamente toda a baixada fluvial deste rio atua como forte limitante ao pleno desenvolvimento da biota aquática local, que se restringe aos resistentes poecilídeos (*Poecilia vivipara*, *Phallophthychus januaris*, *Jenynsia multidentata*).

Estudos desenvolvidos pela FEEMA (1989) no alto curso do Rio Grande, um importante afluente do sistema Funil/Anil revelou um quadro distinto do observado na baixada. No local, a presença de uma grande quantidade de organismos sensíveis a poluição como a cambeva (*Trichomycterus* sp.), diversos invertebrados (i.e., *Mortiella* sp., *Atopsyche* sp., *Triplectides* sp., *Smicridea* sp., *Helicopsyche* sp., *Phylloicus* sp., *Rheatanytarsus* sp., *Psephenus* sp., *Ambrysus* sp., *Progomphus* sp., *Zonophora* sp., *Anacroneuria* sp., *Baetis* sp., *Hermanella* sp., Notonectidae, Leptoceridae, *Macrobrachium* sp., *Tricodactylus* sp., dentre outros) e algas (*Chantrancia* sp. e *Hildebrandia rivularis*) permitiram classificar a área como não poluída.

Este quadro sofre gradual deterioração ao longo do gradiente até o nível do Estrado dos Mananciais, que comportam uma biocenose típica de uma situação extremamente poluída, onde o barrigudinho da espécie *Poecilia reticulata*, bactérias como *Spherotilus natans* e invertebrados como *Aylacostoma* sp. e *Chironomus thummi*, todos característicos de sistemas aquáticos fortemente alterados, mostram-se dominantes.

Sistemas fluviais situados na face interna da estrada RJ-071 fluem por terrenos brejosos, onde o solo, rico em compostos húmicos, confere coloração amarronzada a suas águas. Densos aglomerados de macrófitas podem ser observados no local, destacando-se a taboa (*Typha domingensis*) e a baronesa (*Eichornia crassipes*) como os elementos mais marcantes dentro da paisagem local.

Nestes sistemas, onde o Canal da Sernambetiba (Figura 77, juntamente com o Rio Paineira), o Rio Portela e o Rio Marinho podem ser tomados como exemplos, podemos observar pequenos peixes, notadamente os pequenos barrigudinhos (*Phalloceros caudimaculatus*, *Poecilia vivipara*, *Phallophychus januario* e *Jenynsia multidentata*) e lambaris (especialmente *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. reticulatus* e *Astyanax* sp.) tão abundantes nestas águas.

Peixes igualmente comuns são as ictiófagas traíras (*Hoplias malabaricus*), os iliófagos cascudos (*Hypostomus punctatus*) e os ciclídeos (*Geophagus brasiliensis* e *Tilapia rendalli*) e as eurialinas tainhas (*Mugil lisa*) e paratis (*Mugil curema*) as quais, juntamente com os raros robalos (*Centropomus parallelus*) são pescados tanto nos canais como nas lagoas.

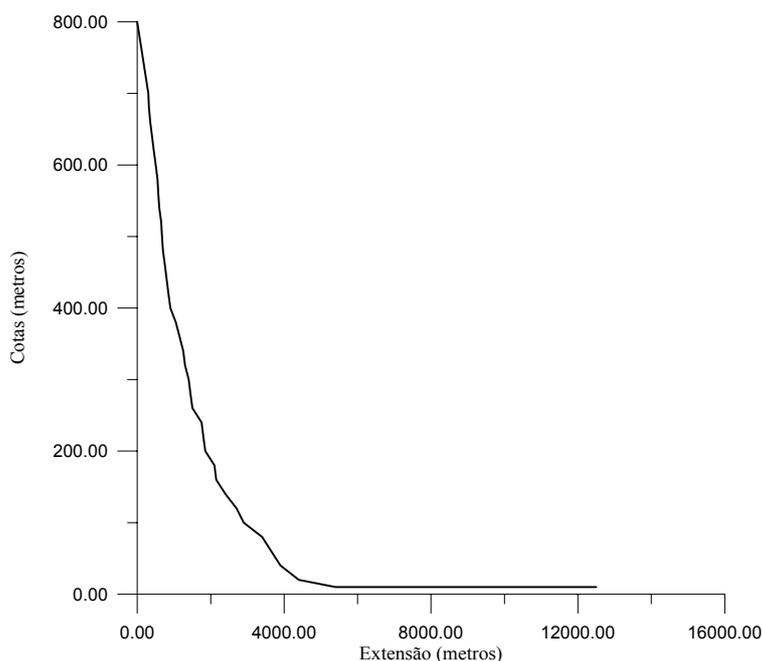


Figura 77 - Perfil longitudinal do Rio Paineira e do Canal de Sernambetida, RJ

Uma situação característica é a apresentada pelos canais que cortam a baixada em sua porção mais interna (Canais do Cortado e sistemas associados), todos fortemente eutrofizados, como pode ser constatado pela densa cobertura de macrófitos flutuantes, dentre os quais a baronesa (*Eichornia crassipes* e *E. azurea*) mostra-se como a espécie dominante.

Este aspecto, associado à poluição antrópica das águas, determinam a sobrevivência de uma ictiofauna pouco diversificada dominada por espécies generalistas como os barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phallophychus januario*), carúnas (*Geophagus brasiliensis*) e tilápias (*Tilapia rendalli*), os quais usualmente compõem exclusivamente os arranjos ictiofaunísticos locais presentes na maior extensão dos canais. Nas porções mais rasas e sem cobertura vegetal, podem ser evidenciados cardumes de lambaris (*Hyphessobrycon bifasciatus* e *H. reticulatus*).

Sistemas Lagunares

Na região em estudo, verifica-se a existência de um complexo lagunar formado pelas lagoas de Marapendi (do tupi *mbará-pindi* = mar limpo), Tijuca e Jacarepaguá. SEGADAS-VIANNA

(1967) descreveu a origem destas lagoas como resultado do aprisionamento de água salgada por uma língua de areia, destacando ainda o processo de entulhamento como parte dos ciclos evolutivos destes sistemas, refletindo a como resultado de sedimentos arenosos e acúmulo de sedimentos arenosos ou argilosos que procedem dos cursos d'água que deságuam na lagoa.

Estes sistemas encontram-se estabelecidos sobre uma planície formada pelo entulhamento de antiga enseada por sedimentos marinhos, como demonstrado por evidências geológicas e biológicas (i.e., cavidades roídas por equinoides na Pedra de Itanhangá, fosseis conchilíferos marinhos coletados a seis quilômetros do mar, sob camada de aluviões, etc..) (LAMEGO, 1974).

De acordo com CORREA (1936) e ARAÚJO (1980), a laguna do Camorim (atual Jacarepaguá) era um sistema de água salobra, enquanto a Lagoa da Tijuca “com suas margens cobertas com manguezal arbóreo”, exibia predominantemente água salgada. A Lagoa de Marapendi era um sistema de água doce com características de lago costeiro.

A cobertura nativa do entorno das lagoas eram as formações de mangue, unidades que se constituem em agregados de plantas halófitas de porte eminentemente arbustivo podendo chegar a arbóreo. As principais espécies historicamente presentes no manguezal da região são: o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue siriúba ou mangue-preto (*Avicennia shcaeriana*) (CORREA, 1936; DANSEREAU, 1947).

O manguezal é um ecossistema de alta produtividade, compondo a base de uma cadeia alimentar que passa por um incontável número de aves marinhas e migratórias, incluindo ainda o próprio homem, no extremo dessa cadeia. A fauna associada ao manguezal consiste de dois grandes grupos: os que o habitam permanentemente, em todo o seu ciclo vital (como os moluscos e os crustáceos) e aqueles que freqüentam-no periodicamente, para abrigo, desova e alimentação na fase de crescimento (diversos peixes e mamíferos). Existem cerca de 67 espécies de peixes associadas a diversos manguezais da costa brasileira (AVELINE, 1980). Este aspecto, confere aos sistemas locais grande produtividade pesqueira, bem retratado no relato histórico de CORREA (1936).

Atualmente, as lagoas do complexo lagunar da baixada de Jacarepaguá vêm sofrendo um acelerado processo de descaracterização, decorrente, em especial, da ocupação acelerada e, em muitos casos, irregular da Barra da Tijuca e de Jacarepaguá. Esta crescente ocupação do local vem agravando a intensidade de entrada de nutrientes nos sistemas lagunares provenientes de efluentes domésticos e industriais lançados, em sua maioria, sem tratamento em um complexo que possui baixa capacidade de metabolização e/ou remoção dos rejeitos.

Outros processos vêm contribuindo para a degradação destes ecossistemas, destacando-se aterros irregulares das margens e desmatamentos, que reduzem progressivamente a cobertura natural de mangues, construções de canais de comunicação, que alteraram o regime salino da Lagoa de Marapendi (atualmente mesoalina), extinguindo a ictiofauna nativa (“os peixes que encontrei nas minhas excursões (na Lagoa de Marapendi) são os que habitam águas fluviais” CORREA, 1936) e dragagens mal dimensionadas. Quanto ao último aspecto, MORAES *et al.* (1994), reportaram que as dragagens conduzidas na

laguna de Jacarepaguá por empresas particulares acarretaram num aumento excessivo da profundidade, na escala de 8 a 10 metros em algumas áreas.

As conseqüências negativas deste processo encontram-se bem documentadas, tendo-se registrado eutrofização (COELHO & FONSECA, 1981), contaminação bacteriana (ZEE *et al.*, 1992), mortalidade de peixes (NEHAB & BARBOSA, 1984; COUTINHO, 1986; ANDREATA *et al.*, 1992), proliferação de vetores e doenças (NEHAB & BARBOSA, *op. cit.*), aumento da DBO (COUTINHO, *op. cit.*) e, em síntese, um quadro geral de péssima qualidade da água (STRANCH *et al.*, 1982).

MORAES *et al.* (1994) ressalta a redução na mortalidade de peixes nos últimos anos, relacionando este aspecto não a diminuição da poluição, mas sim a queda expressiva dos estoques populacionais da maior parte das espécies originalmente presentes na região. Durante as mortalidades, a savelha (*Brevoortia pectinata*), por possuir hábito alimentar planctófago, é a espécie mais afetada, totalizando a maior quantidade de espécimes coletada pela COMLURB (MORAES *et al.*, *op. cit.*).

FEEMA (1990) relata que em 1989 a instituição realizou visitas de caráter técnico às lagunas que integram o complexo lagunar da baixada de Jacarepaguá, para uma reavaliação das condições destes ecossistemas. Os principais problemas registrados foram:

- **Degradação das áreas de proteção das lagunas, especialmente pelo lançamento de dejetos;**
- **Assoreamento das lagoas, que, à época, já permitia a formação de espigões e ilhas, impedindo o livre trânsito de pequenas embarcações e propicia o acréscimo de áreas de propriedades particulares;**
- **Construções com total desrespeito à faixa marginal de proteção, invadindo o espelho d'água;**
- **Represamento dos rios poluídos, devido a grande presença de grande quantidade de vegetação aquática;**
- **Desenvolvimento de condições anoxibióticas, em virtude da alta concentração de esgoto e a presença de vegetação aquática em decomposição;**
- **Liberação de gases tóxicos de odor desagradável;**
- **Acréscimo de carga orgânica e nutrientes;**
- **Mortalidade de peixes**

Apesar dos impactos sofridos por estes sistemas, ainda se evidenciam nos mesmos uma ictiofauna diversificada, quando comparada a outros sistemas lagunares e lacustres costeiros do Estado do Rio de Janeiro (BIZERRIL *et al.*, 1995). Assim, reunindo os dados disponíveis sobre a região, obtém-se a relação de espécies listadas no Quadro 24.

Algumas espécies presentes em todas as lagunas caracterizam-se por utilizar os estuários como rotas de migração que compõem suas estratégias reprodutivas e/ou alimentares. São exemplos os robalos (*Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*), as tainhas (*Mugil liza*), os paratis (*M. curema*) e o bagre-urutu (*Genidens genidens*). Outras, por fecharem o ciclo de vida nas lagunas da região foram classificadas por ANDREATA *et al.* (1990b) como sendo estuarino residentes. Destes, os principais representantes são os peixe-reis (*Xenomelaniris brasiliensis*) e alguns Gobiidae (*Gobionellus boleosoma* e *G. oceanicus*).

Quadro 24 – Ictiofauna presente nas lagoas da baixada de Jacarepaguá, RJ

Táxon	Lagoa da Tijuca	Lagoa de Marapendi	Lagoa de Jacarepaguá
ELOPIFORMES			
ELOPIDAE			
<i>Elops saurus</i>	X	X	-
CLUPEIFORMES			
CLUPEIDAE			
<i>Brevoortia aurea</i>	X	X	X
<i>Sardinella brasiliensis</i>	X	X	X
ENGRAULIDIDAE			
<i>Anchoa januaria</i>	X	X	-
<i>A. tricolor</i>	X	X	-
CHARACIFORMES			
ERYTHRINIDAE			
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	X
SILURIFORMES			
ARIIDAE			
<i>Genidens genidens</i>	X	X	X
PIMELODIDAE			
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	X
CALLICHTHYIDAE			
<i>Callichthys callichthys</i>	-	-	X
LORICARIIDAE			
<i>Hypostomus punctatus</i>	-	-	X
GYMNOTIFORMES			
GYMNOTIDAE			
<i>Gymnotus carapo</i>	-	-	X
BELONIFORMES			
BELONIDAE			
<i>Strongylura timucu</i>	X	X	
CYPRINODONTIFORMES			
POECILIIDAE			
<i>Poecilia vivipara</i>	X	X	X
<i>P. reticulata</i>	-	-	X
<i>Phallophthychus januarius</i>	X	X	X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	-	X
ANABLEPIDAE			
<i>Jenynsia multidentata</i>	X	X	X
RIVULIDAE			
<i>Rivulus ocellatus</i>	X	X	X
ATHERINIFORMES			
ATHERINIDAE			
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	X	X	X
GASTEROSTEIFORMES			
SYNGNATHIDAE			
<i>Oostethus lineatus</i>	X	X	-
SYNBRANCHIFORMES			
SYNBRANCHIDAE			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	-	-	X
BATRACHOIDIFORMES			
BATRACHOIDIDADE			
<i>Porichthys porosissimus</i>	X	-	-

Táxon	Lagoa da Tijuca	Lagoa de Marapendi	Lagoa de Jacarepaguá
SCORPAENIFORMES			
DACTYLOPTERIDAE			
<i>Dactylopterus volitans</i>	X	-	-
PERCIFORMES			
URANOSCOPIDAE			
<i>Astroscopus ygraecum</i>	X	-	-
CENTROPOMIDAE			
<i>Centropomus parallelus</i>	X	X	X
<i>C. undecimalis</i>	X	-	-
CARANGIDAE			
<i>Caranx bartholomei</i>	X	-	-
<i>Caranx latus</i>	X	-	-
<i>Oligoplites saurus</i>	X	-	-
<i>Trachinotus carolinus</i>	X	X	-
<i>T. falcatus</i>	X	-	-
<i>Uraspis secunda</i>	X	-	-
GERREIDAE			
<i>Diapterus olisosthomus</i>	X	X	-
<i>D. rhombeus</i>	X	X	X
<i>Gerres aprion</i>	X	X	X
<i>D. brasilianus</i>	X	X	-
<i>G. gula</i>	X	X	-
<i>G. lefroyi</i>	X	X	-
<i>G. melanopterus</i>	X	X	-
POMADASYDAE			
<i>Pomadasys croco</i>	X	-	-
SPARIDAE			
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	X	-	-
<i>A. probatocephalus</i>	X	-	-
<i>Diplodus argenteus</i>	X	-	-
SCIANIDAE			
<i>Micropogonias furnieri</i>	X	X	X
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	X	-	-
<i>Bairdiella ronchus</i>	X	-	-
EPHIPIDIDAE			
<i>Chaetopterus faber</i>	X	-	-
MUGILIDAE			
<i>Mugil curema</i>	X	X	X
<i>M. liza</i>	X	X	X
CICHLIDAE			
<i>Tilapia rendalli</i>	X	X	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
ELEOTRIDIDAE			
<i>Dormitator maculatus</i>	X	X	X
<i>Eleotris pisonis</i>	X	X	X
GOBIIDAE			
<i>Awaous tajasica</i>	X	X	X
<i>Bathygobius soporator</i>	X	X	-
<i>Chriolepis vespa</i>	-	X	-
<i>Gobionellus boleosoma</i>	X	X	X
<i>G. oceanicus</i>	X	X	X
<i>G. schufeldti</i>	X	X	-

Táxon	Lagoa da Tijuca	Lagoa de Marapendi	Lagoa de Jacarepaguá
G. stomatus	X	X	-
<i>Micogobius meeki</i>	-	X	-
BLeniIDAE			
<i>Hypoleurochilus fissicornis</i>	X	-	-
PLEURONECTIFORMES			
ACHIRIDAE			
Achirus lineatus	X	X	X
BOTHIDAE			
<i>Citharichthys cf. spilopterus</i>	X	X	-
TETRAODONTIFORMES			
MONACANTHIDAE			
<i>Catherine pullus</i>	X	-	-
<i>Monacanthus ciliatus</i>	X	-	-
TETRAODONTIDAE			
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	X	-	-

Fonte: BIZERRIL (1996)

A laguna da Tijuca é marcada por apresentar um regime mixomesoalino, de acordo com a classificação de MÜLER, 1977 (**apud** SCHAEFFER, 1985). Consiste no sistema lagunar que, dentro da baixada de Jacarepaguá, exibe a maior riqueza de espécies, sendo marcado pelo predomínio de formar marinhas sobre as demais categorias ecológicas consideradas.

Dos taxa ocorrentes no local, o peixe rei (*Xenomelaniris brasiliensis*) e os barrigudinhos (*Poecilia vivipara* e *Jenynsia multidentata*) destacam-se como sendo os mais abundantes, verificando-se nítida segregação de uso espacial influenciada pela salinidade. Assim, *X. brasiliensis* é apontada como a espécie mais abundante nas áreas com maior influência salina, enquanto *P. vivipara* e *J. multidentata* predominam nas áreas com menor gradiente de salinidade (BIZERRIL **et al.**, 1991).

Na laguna da Tijuca, os estudos desenvolvidos por ANDREATA **et al.** (1990), reconheceram a existência de três grandes regiões ictiogeográficas dentro de seus limites, definidas como:

- Área 1 – Restrita ao canal da Joatinga, esta unidade é caracterizada por apresentar ictiofauna composta por elementos marinhos acessórios e acidentais, os quais encontram-se associados por espécies estuarino residentes (*Xenomelaniris brasiliensis*, *Mugil liza* e *Gobionellus boleosoma*), de ampla distribuição na laguna;
- Área 2 – Representa um trecho de transição entre um sistema eminentemente marinho (área 1) e um complexo com ictiofauna essencialmente lagunar (área 3);
- Área 3 – Correspondendo ao fundo da lagoa é, dentre as três áreas reconhecidas, caracterizada por exibir menor diversidade biológica, possuindo suas ictiocenoses compostas essencialmente pelos grupos estuarinos residentes, associados às espécies dulcícolas eurialinas (*Poecilia vivipara*, *Phallophthychus januaris*, *Jenynsia multidentata* e *Geophagus brasiliensis*).

Destas áreas, a unidade 1 e 2 destacam-se por possuírem maiores níveis de integridade ambiental, refletindo a proximidade com o mar, que garante a renovação da água. Nestes locais, a presença de pescadores que praticam a pesca esportiva com tarrafas é um aspecto marcante na paisagem.

No estudo de ANDREATA **et al.** (1992), a laguna de Jacarepaguá foi caracterizada como um sistema com baixa concentração salina, com valores oscilando entre 1 e 8 ppm no período de dezembro/90 a fevereiro/91. Este aspecto encontra-se refletido na baixa riqueza de espécies, em um arranjo marcado pela presença predominante de espécies estuarino-residentes, como o peixe-rei (*Xenomelaniris brasiliensis*) e o *Dormitator maculatus*, associados a taxa dulcícolas eurialinos.

Grupos de peixes marinhos são raros e pouco freqüentes, limitando-se ao carapicu (*Gerres aprion*), o bagre urutu (*Genidens genidens*), a savelha (*Brevoortia pectinata*) e a sardinha (*Sardinella brasiliensis*). Em termos quantitativos, as espécies *Poecilia vivipara*, *Phallopterychus januaris*, *Jenynsia multidentata* (Barrigudinhos), *X. brasiliensis*, *Tilapia rendalli* e *Geophagus brasiliensis* são as mais abundantes.

As alterações sofridas por essa laguna, tanto no que se refere a mudança em seu regime salino como às alterações na qualidade da água derivadas do lançamento de efluentes domésticos e industriais exerceu forte pressões seletivas sobre a ictiofauna local, observando-se, atualmente, o predomínio de espécies dotadas de altos limites de valência ecológica cujos hábitos oportunistas viabilizaram o estabelecimento de estoques populacionais na área. São exemplos os Poeciliidae, Atherinidae, Cichlidae e grupos dulcícolas como os tamboatás (*Callichthys calichthys*) e os mussuns (*Synbranchus marmoratus*), mais comuns nas porções mais interiores da laguna.

Associando os dados apresentados por ANDREATA **et al** (1992) e por BIZERRIL (1996) com as informações reunidas nas campanhas do presente estudo, é possível compartimentar a laguna de Jacarepaguá em três grandes unidades ictiofanísticas, representando sistemas nos quais as condições ambientais encontram-se refletidas em uma baixa diversidade faunística, com predomínio de grupos estuarinos (área 1) ou dulcícolas (área 3) e um setor que ainda concentra maior riqueza de espécies (área 2).

Sobre a laguna de Marapendi, LAMEGO (1974) descreveu que:

“(...) é evidentemente uma laguna de origem idêntica (...) a do Camorim. Igualmente formada por línguas de areia deixadas pelo mar em seu recuo, foram estas posteriormente cobertas por argilas trazidas pelos rios e córregos da serra extravasando em cheias periódicas (...).”

De um sistema naturalmente dulcícola, a laguna de Marapendi exhibe atualmente condições mesoalinas derivada da comunicação deste sistema com a laguna da Tijuca pelo canal de Marapendi. O estudo disponível sobre a estrutura da ictiofauna deste sistema limita-se ao trabalho de ANDREATA **et al.** (1990), conduzido em sua maior parte durante período no qual a comunicação entre os dois sistemas ainda era precária, realizada através de tubulões com diâmetro aproximado de cinco metros, o que condicionava penetrações muito lentas de água de salinidade mais elevada.

Como resultado, foi verificada pequena participação de espécies caracteristicamente marinhos entre os taxa amostrados na laguna de Marapendi. Os autores destacam, contudo, que em amostragens complementares, realizadas após a retirada dos tubulões e abertura dos canais indicaram modificações expressivas na composição específica e nos padrões de abundância das principais espécies. Neste momento, foi constatada a penetração de juvenis de espécies marinhas antes pouco abundantes, como pampos (Carangidae) e manjubas (Engraulidae), as quais passaram a constituir componentes importantes, enquanto grupos dulcícolas, como o acará ou caraúna (*Geophagus*

brasiliensis) sofreram reduções evidentes na abundância e tiveram a distribuição restrita às áreas menos salinas.

Devido a falta de informações mais recentes sobre a região é difícil precisar a atual estrutura e o funcionamento da fauna aquática local. Entrevistas com pescadores e amostragens pontuais revelaram que os paratis (*Mugil curema*), as savelhas (*Brevoortia pectinata*), o peixe-rei (*Xenomelaniris brasiliensis*) e os carapicus (*Gerres aprion*) figuram entre os itens mais freqüentes de pescado.

Esta laguna destaca-se ainda, dentre as demais que integram o complexo lagunar da baixada de Jacarepaguá, como a que exhibe melhores condições ambientais, favorecida especialmente pelas condições de salinidade e pela ausência de rios que poderiam carrear poluentes ao local. Assim, a sua porção oeste, onde bancos de *Ruppia maritima* são comuns, mostra-se bem preservada.

Contudo, FEEMA (1990) ressalta ser razoável prever que o fenômeno de estratificação poderá ocorrer, principalmente na face Oeste, devido à baixa profundidade, no momento em que o volume de esgoto lançado na laguna atingir maiores proporções.

No que se refere à pesca, os pescadores profissionais brasileiros encontram-se usualmente associados em colônias, cujo estabelecimento foi resultado da missão de nacionalização da pesca e da organização de seus serviços no litoral do Brasil, desenvolvido entre 1919 e 1926 pelo cruzador José Bonifácio, que percorreu a costa brasileira do cabo Orange ao Canal do Chuí.

Neste processo, os pescadores da baixada de Jacarepaguá foram reunidos na Colônia Z 14, distribuindo-se em pequenos portos que margeavam as lagoas da Tijuca e do Camorim. Possuíam ainda um núcleo na restinga de Jacarepaguá onde, podia-se verificar a presença de “varias casas de pescadores feitas de sopapo, entre as pitangueiras; á sombra destas, mesas e bancos para turistas e forasteiros e ali vão saborear sua matalotagem” (CORREA, 1936).

Originalmente, a pesca local era abundante, figurando entre as principais espécies capturadas a tainha (*M. lisa*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), o robalo (*Centropomus parallelus*), a caraúna (*Geophagus brasiliensis*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*).

Um panorama do cotidiano dos pescadores da região durante a década de 30 foi descrito por CORREA (1936), estando o mesmo apresentado a seguir:

“Os pescadores são brasileiros, predominando entre elles cariocas e fluminenses bronzeados pelo sol, rígidos de caracter, patriotas, audaciosos em sua technica, conhecedores de todos os detalhes de sua profissão e da fauna marítima-fluvial, alliando-se qualidades extraordinárias, físicas e moraes, conquistadas á custa de sua ardua profissão.

Pela manhã, seccam as rêdes nos varaes e concertam as mesmas e as canôas. Durante o dia, fazem e tecem rêdes feitas de cordeis em tecido filet, variando o tamanho da malha e a grossura do fio de accordo com o tamanho da rêde e a qualidade de peixe que se destina.

A rêde, de quarenta braças de comprimento, pode ser lançada por um só homem (...). As redes, depois de promptas, são tintas de preto pela acção da casca de aroeira (...). A casca fervida fornece uma tinta com que tingem as redes, fortificando os fios e escurecendo-os, tonando-os assim, imperceptíveis aos peixes (...).

Cada canoa leva dois tripulantes, um remador, que é denominado mestre ou popeiro, e o lançador da rede, denominado marinheiro ou chumbeiro; trabalham com cinco redes, tendo cada uma quarenta braças. Procuram o pesqueiro, logar onde affluem os peixes, lançando a primeira rede e, logo a seguir, as outras ligadas entre si, onde trabalha uma boia.

Mas a pescaria nesse recanto carioca oferece aspectos curiosísimos, é feita á moda genuinamente nacional, isto é, como fazem os nossos indígenas no Amazonas e do interior do nosso paiz, diferente de todos os pescadores do Districto Federal". (CORREA, 1936)

A sobrepesca e o manejo inadequado dos estoques pesqueiros já era observado na época, como pode ser evidenciado no trabalho de CORREA (1936), que descreve a pesca como particularmente produtiva na "piracema, que elles (os pescadores) dizem corrida, estação que se manifesta a arribação do peixe em grandes cardumes, para desova, ou descida. Assim colhem pela madrugada os pescadores, o peixe preso nas tralhas da rede". Destaca ainda que

"O bom êxito da pescaria também depende da época em que ella é feita; na corrida é facilima, durante os mezes de agosto e setembro em que apparecem cardumes de tainhas, pois é a época da desova; ellas medem de cincoente a sessenta centímetros de comprimento. Na época regular é calculada a pesca quotidiana de cem peixes por canôa, tendo a média de vinte tainhas, mas na corrida chegam a pescar cem tainhas por canôa."

Assim, devido ao incremento da intensidade da pesca desenvolvida pela atividade pesqueira, os estoques têm demonstrado variados graus de excesso de exploração. Como impactos posteriores, o assoreamento e a poluição vêm reduzindo a capacidade de sustentação da pesca nos criadouros (BARROSO, 1989). No caso específico da laguna de Jacarepaguá são particularmente freqüentes os *blooms* de *Microcysts*, uma alga cianofícea, os quais usualmente se associam a mortandades expressivas de peixes.

Como conseqüência dos impactos antrópicos, atualmente a pesca nas lagoas da região é uma atividade marginal, atraindo poucos pescadores profissionais (BARROSO & BERNARDES, 1995). De um modo geral, os pescadores encontram-se organizados na colônia Z-13, que reúne 42 famílias. Registram-se ainda cerca de 8 associações de pescadores, algumas das quais, como a Associação de Pescadores e Moradores da Vila Sonhada, não mais dedicadas à atividade pesqueira.

Os profissionais que ainda se dedicam à pesca, têm nesta atividade a principal fonte de renda, pescando em embarcações de madeira e armando redes de emalhar, tanto no rio como nas lagoas. Contudo, a produtividade atual é inexpressiva, tendo sofrido grande redução com o assoreamento da laguna da Tijuca e do canal do Camorim, que acabou por isolar a Lagoa de Jacarepaguá, dificultando o intercâmbio de espécies ícticas.

A diversidade de pescado capturado na região é baixa quando comparada a coligida em outras lagoas fluminenses (BARROSO & BERNARDES, 1995), estando as espécies capturadas no local e a freqüência das mesmas apresentadas no Quadro 25, no qual pode-se verificar redução expressiva na riqueza de pescado no sentido Lagoa da Tijuca – Marapendi – Jacarepaguá.

Quadro 25 - Ocorrência de pescado nas lagoas da baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro

Espécie	Lagoa da Tijuca	Lagoa de Marapendi	Lagoa de Jacarepaguá
Tainha	2	2	0
Tainhota	3	3	0
Parati	3	3	0
Carapeba	2	2	0
Linguado	1	0	0
Corvina	1	0	0
Robalo	2	1	0
Cocoroca	2	0	0
Carapicu	2	1	0
Savelha	1	3	1
Galo	1	0	0
Ubarana	1	2	0
Manjuba	1	0	0
Peixe-Rei	1	3	0
Tilapia	0	2	3
Bagre	1	1	0
Acará	0	3	1

Raro; 2- Comum; 3- Abundante

Fonte: BARROSO & BERNARDES (1995)
(Dados de 1994/1995)

Sistemas Paludiais

Formações paludiais formam um conjunto de ambientes originalmente característico da baixada de Jacarepaguá, historicamente ocupando grandes extensões da região. De acordo com a descrição histórica de CORREA (1936) na baixada se localizavam os maiores alagados do Rio de Janeiro (então Distrito Federal). Esta formação, nomeada campos de Sernambetiba (“verdadeira lagoa coberta por junca” CORREA, *op. cit.*), possuíam área aproximada de 79.427.000 m² situando-se em uma bacia formada pelas vertentes fluviais e pluviais do Maciço da Pedra Branca e pelo seu contraforte meridional (Serras das Tocas, pico do Morgado, Morro da Ilha, Grota Funda, morro de Santo Antônio da Bica, das Piabas, Boa Vista e Rangel), estendendo-se até a lagoa de Marapendi e a antiga lagoa do Camorim.

Este vasto brejal era originalmente cortado por rios como os Morto, do Marinho, das Piabas, da Vargem Pequena e da Vargem Grande. CORREA (1936) ao descrever o Rio Vargem Grande como um sistema que “nasce no Morro do Cabungy (vaso d’água) (...) e perde-se nas matas alagadas que circundam os campos de Sernambetiba” revela mais uma variação do biotopo paludial nativo da região em estudo, ou seja, a presença de expressivas formações de matas paludiais ou paludosas .

Tais formações de matas paludiais (ou paludosas) usualmente se estabelecem na faixa de 5 metros acima do nível do mar e a altitude de 50 metros, vindo a substituir as formações submontanas. Consiste em mata perenifólia, de 30 a 35 m de altura; árvores com troncos fortes, eretos, em geral sem raízes tabulares, e com densa vegetação arbustiva no estrato inferior. Ocorrem, freqüentemente, grandes grupos de samambaias arborescentes e numerosas palmeiras de tamanho médio, que em geral não saem do estrato inferior, e só muito raramente chegam ao dossel. A riqueza em lianas e epífitas (aráceas, bromeliáceas, orquidáceas, piperáceas, gesneriáceas e polipodáceas) é muito

grande. A grande umidade do solo é evidenciada pela existência de grande número de marantáceas e musáceas.

Formações de mata paludial historicamente se encontravam amplamente distribuídas na cidade do Rio de Janeiro, com registros nos pântanos do Centro Histórico e no recôncavo da Guanabara (AMADOR, 1997).

Na região em estudo, as formações de mata paludial eram bem representadas. Morros como o do Urubu e de Itaúna eram assinalados como ilhas circundadas por matas alagadiças densas, cheias de samambaias, com árvores repletas de barba de velho (*Tillandsia usneoides*) (CORREA, 1936; ARAÚJO, 1980).

Ambientes alagadiços encontram-se bastante alteradas por processos de drenagem e por aterros, embora ainda se evidencie extensos brejais nas proximidades da Grotta Funda. Nestes locais verifica-se sobre o solo úmido e turfoso espécies que se mostram características, tais como *Cyperus polystachyos*, *C. surinamensis*, *Eleocharis mutata*, *E. caribaca*, *Scirpus robustus*, *Bacopa monnieri*, *Alternanthera philoxeroides*, dentre outras. Em depressões mais profundas, *Typha domingensis* passa a representar a principal espécie, juntamente com as carófitas e *Utricularia* spp.

As formações de matas paludiais, por sua vez, encontram-se praticamente extintas na baixada, com alguns remanescentes mais expressivos presentes no Bosque da Barra e no encontro da avenida das Américas com a Salvador Alende.

FEEMA (1989), destaca que a situação das áreas úmidas é a mais vulnerável, dentre os demais ecossistemas que integram a baixada. Tais unidades, embora pertencentes ao sistema lagunas não foram incorporadas à faixa marginal de proteção das lagunas, não sendo protegidas por legislação específica.

Impactos sobre as formações brejosas certamente vem contribuindo para a delapidação da diversidade biológica associada à estes biótopos, tratando-se, possivelmente, de um dos principais processos que contribuiu para a extinção local de *Spintherobolus broccae*, um peixe característico de brejos e de pequenos rios de baixada (SARRAF, 1997).

No geral, as regiões brejosas da baixada de Jacarepaguá mantêm um total de 15 espécies de peixes (Quadro 26), dos quais a traíra (*Hoplias malabaricus*), lambaris (*Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. reticulatus*), tamboatás (*Callichthys callichthys*), mussuns (*Synbranchus marmoratus*), barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phalloceros caudimaculatus*) e acarás (*Geophagus brasiliensis*) são as mais comuns.

A composição da ictiofauna encontra-se bastante associada a perenidade geral da formação paludial. Assim sendo, o maior número de taxa é observado nos sistemas permanentes, enquanto que brejos sazonais (i.e., secam durante determinados períodos do ano) exibem arranjos menos complexos. Contudo, é importante destacar a presença de uma espécie ameaçada de extinção (*Leptolebias minimus*) em brejos sazonais, ocorrendo apenas em pequenos acúmulos de água associados a matas paludiais presentes na unidade de conservação do "Bosque da Barra" e em áreas adjacentes.

Assim como o verificado para as ictiocenoses de rios, o arranjo íctico presente nos brejos carece de espécies com distribuição geográfica limitada à baixada de Jacarepaguá. Contudo, o peixe anual (*Leptolebias minimus*), por ocorrer apenas na região e em um ambiente alvo de fortes pressões antrópicas em Itaguaí, próximo a UFRRJ (cf. LACERDA, 1988; COSTA, 1988), pode ser tratado como praticamente endêmico da baixada.

Quadro 26 - Ictiofauna de água doce presente nos brejos da baixada de Jacarepaguá, RJ

<p>CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i></p> <p>CRENUCHIDAE <i>C. interruptum</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i> <i>Mimagoniates microlepis</i></p> <p>SILURIFORMES</p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i></p> <p>CYPRINODONTIFORMES</p> <p>RIVULIDAE <i>Rivulus brasiliensis</i></p>	<p><i>R. janeiroensis</i> <i>R. ocellatus</i> <i>Leptolebias minimus</i></p> <p>POECILIIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phallophthychus januaris</i></p> <p>SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>CICHLIDAE <i>Tilapia rendalli</i> <i>Geophagus brasiliensis</i></p> <p>Pterophyllum scalare</p>
---	---

Fonte: BIZERRIL (1996) BIZERRIL & ARAÚJO (1993)

Variações na ictiofauna podem ser igualmente evidenciadas quando se compara os dois grandes biótopos que integram os sistemas paludiais da região (i.e., matas paludiais e campos higrófilos) A ictiofauna de matas paludiais da Barra da Tijuca encontra-se relacionada no Quadro 27.

As formações de mata encontram-se entremeadas por alagados e acúmulos de água dos canais de drenagem. Tais sistemas, com sua coloração amarronzada característica, derivada da decomposição de matéria vegetal, apresentam florística típica, com *Eleocharis*, *Ultricularia* e nifeáceas se destacando como as mais conspícuas .

Tais sistemas mostram uma fauna menos diversificada do que a apresentada pelos campos higrófilos, reunindo essencialmente grupos de pequeno porte. Espécies de médio porte restringem-se à traíra (*Hoplias malabaricus*), enquanto que o único peixe de grande porte destes sistemas é o mussum (*Synbranchus marmoratus*), embora esta espécie raramente atinja grande porte nos sistemas paludiais associados às matas da região.

Quadro 27- Ictiofauna de água doce nos brejos associados as matas paludiais

<p>CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i></p> <p>SILURIFORMES</p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i></p>	<p>CYPRINODONTIFORMES</p> <p>RIVULIDAE <i>Rivulus brasiliensis</i> <i>R. janeiroensis</i> <i>R. ocellatus</i> <i>Leptolebias minimus</i></p> <p>SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p>
---	---

Fonte: Dados primários; BIZERRIL (1996) BIZERRIL & ARAÚJO (1993)

Muitos dos peixes presentes nas matas paludiais possuem sua perpetuação associada a posse de estratégias comportamentais e fisiológicas que os permite sobreviver nas condições flutuantes de disponibilidade de água que tanto caracterizam estes biótopos. É o caso do tamboatá (*Callichthys callichthys*) capaz de utilizar o oxigênio atmosférico, absorvido no trato digestivo, e os pequenos rivulídeos não anuais (*Rivulus* spp.) que saltam ativamente a procura de acúmulos de água que garantam sua sobrevivência.

A disponibilidade de recursos provenientes das matas circundantes e do próprio sistema aquático que, embora fortemente distrófico, reúne diversos invertebrados faz com que a guilda dos insetívoros seja a dominante nestes sistemas.

Nos campos higrófilos que dominam a porção mais interna da baixada ocorrem 9 espécies de peixes, relacionadas no Quadro 28. Comparativamente as matas paludiais, tais sistemas mantêm um número menor de espécies dependentes, como se observa pela ausência de Rivulidae.

Quadro 28 - Ictiofauna de campos higrófilos

<p style="text-align: center;">CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i> <i>Hoplerithrynus unitaeniatus</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i></p> <p style="text-align: center;">SILURIFORMES</p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i></p>	<p style="text-align: center;">CYPRINODONTIFORMES</p> <p>POECILIIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phallophthychus januarius</i></p> <p style="text-align: center;">SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>CICHLIDAE <i>Geophagus brasiliensis</i></p>
--	---

Fonte: Dados primários BIZERRIL (1996) BIZERRIL & ARAÚJO (1993)

Mantém-se o predomínio de grupos de pequeno porte, os quais, em sua totalidade ocorrem em rios como o Camorim e Paineiras. Assim, tem-se que este elemento da paisagem local representa uma continuação das baixadas fluviais, exibindo um conjunto íctico que caracteriza-se pela filtragem de espécies mais dependentes de sistemas lóticos. A manutenção dos níveis de água nestes sistemas é condição para a sobrevivência da fauna local, tanto a ictiofauna como os demais componentes da bióta aquática. Este aspecto encontra-se refletido o estudo de BIZERRIL *et al* (1994) que verificaram, a partir da análise de interações entre diferentes taxocenoses de ecossistemas palustre presente em área de campos higrófilos da Barra da Tijuca, que as variações ambientais possuem maior importância na estruturação das comunidades do que interações como competição e predação.

Ictiofauna da região urbana de Niterói

Riachos urbanos

Os riachos urbanos de Niterói, a semelhança do observado no Rio de Janeiro, mostram-se muito descaracterizados, tanto no que se refere a sua estrutura original (i.e., foram retificados e canalizados) quanto a qualidade da água, que mostra-se em sua maior parte muito comprometida (PREFEITURA DE NITERÓI, 1992).

Em ambientes em que a poluição é menos intensa, o principal problema enfrentado pela ictiofauna aparenta ser a redução gradual das vazões dos rios. Podemos evocar como exemplo os pequenos riachos que se associam ao Rio Muriqui e Pendotiba. Nestes locais, moradores da região relataram que a alguns anos atrás capturavam cambevas (*Trichomycteridae*) e jundias (*Rhamdia quelen*). Ao tentar coletar nas localidades indicadas pelos moradores encontrei apenas valas secas.

Sistemas lagunares

Como relatado por AMADOR (1997), das 39 lagunas, brejos e apicuns encontrados pelos colonizadores no início do século XVI na área da Baía de Guanabara, 37 foram inteiramente destruídas por aterros e dissecações durante o processo histórico. Foram destruídas as lagunas: Boqueirão, sentinela, da Carioca, Pavuna, da Panela, Pole ou Lampadosa, Desterro, do Catete, Dona Carlota (nas proximidades do Rio Berquó, em Botafogo), de Copacabana (originalmente 3 brejos que se localizavam atrás do Morro do Inhangá e no Morro do Pavão, atingindo as atuais ruas Sá Ferreira e Bulhões de Carvalho), Saco de São Francisco, Icaraí, Inhaúma, Itaoca (2 lagunas), Ilha do Governador (no Saco do Pinhão, 3 sistemas), Gradim (São Gonçalo), APA de Guapimirim (5 sistemas) e lagoas de meandros abandonados dos Rios Inhomirim-Estrela (3), Macacu-Caceribu (2), Iguaçú (2) e Iriri (2) (AMADOR, op. cit.).

As últimas lagunas remanescentes da Baía de Guanabara situam-se na chamada "Região Oceânica" de Niterói, correspondendo as lagunas de Itaipu e Piratininga. Sua grande piscosidade levou a criação de uma colônia de pescadores na área.

O complexo como um todo foi detalhadamente estudado por SERGIPENSE (1997), sendo esta a principal fonte de referência sobre a ictiofauna das lagunas em questão. Em seu estudo, a autora enfocou aspectos diversos relacionados à ocorrência das espécies na região, estrutura geral das comunidades, hábito alimentar de diversos taxa e fator de condição. Resumimos alguns dos resultados apresentados a seguir, notadamente os referentes à riqueza de espécies, acrescentando informações acerca da ictiofauna inventariada em riachos e canais.

Deve-se ressaltar que ao estudo desenvolvido pela autora somam-se diversas contribuições apresentadas em congressos e os trabalhos de SERGIPENSE & GAY (1995), sobre a ocorrência e distribuição da ictiofauna do sistema em questão, e de SILVA (1994) sobre a os Gerreidae do canal de Camboatá, analisando a abundância relativa e a cronologia alimentar deste taxon.

De acordo com OLIVEIRA (1948, **apud** SERGIPENSE, 1997), a Lagoa de Piratininga apresentou grande mortandade de peixes e a partir de 1922 houve uma significativa redução em seu espelho d'água, dada as aberturas periódicas de barras e pela influência do serviço de combate à malária, que abriu diversas valas e canais de drenagem.

Em 1945, foi construído pelo DNOS um canal artificial (canal de Camboatá) ligando as lagoas de Piratininga e Itaipu, tendo como objetivo declarado o de permitir um equilíbrio hidráulico entre as duas bacias, minimizando as enchentes que ocorriam no período chuvoso.

As lagoas de Piratininga e Itaipu funcionavam como um sistema de vasos comunicantes, quando a barra de ambas estava fechada. Situação contrária, o Canal de Camboatá servia como elemento drenante. Nesta condição, a lagoa de Piratininga levava cerca de 6 meses para encher, de 15 dias para esvaziar e de uma semana para tornar a fechar a barra. Esta situação foi mantida até o início de 1979, quando o canal de Itaipu foi construído, permanecendo esta lagoa com uma ligação permanente com o mar.

Os impactos desta barra artificial em Itaipu foram bastante sérios, alterando as características hidrológicas e fisiográficas do sistema, com redução de lâmina d'água em ambas as lagoas (MARCOLONI & CORREA, 1989, **apud** SERGIPENSE, 1997). Particularmente a lagoa de Piratininga sofreu danos mais efetivos, escoando suas águas para Itaipu, uma vez que encontra-se em nível superior a esta. Desta forma, o acúmulo de água pluvial em Piratininga não foi mais suficiente para provocar a abertura de sua barra, ficando o único contato com o mar através de Itaipu (SERGIPENSE, op. cit.).

Neste sistema, foram identificadas 28 espécies de peixes por SERGIPENSE (1997), as quais acrescentamos mais 7 formas, coletadas exclusivamente no Rio Jacaré, tendo em vista que a maior parte dos demais sistemas está fortemente alterada, verificando-se uma situação de virtual ausência de espécies, salvo pela presença de *P. reticulata*, um grupo introduzido.

É digno de nota que as amostragens efetuados por um dos autores deste documento (C.R.S.F. BIZERRIL) foram realizadas em 1994. Levantamentos em curso no Rio Jacaré e demais sistemas fluviais associados as lagoas em enfoque (desenvolvidos pela bióloga CRISTIANE R. FIGUEIREDO) têm resultado na captura de apenas *Geophagus brasiliensis* e *P. reticulata*. A síntese dos levantamentos realizados é apresentada no Quadro 29.

Verifica-se, pelos dados apresentados, que a lagoa de Itaipu concentra a maior riqueza de espécies dentro do contexto avaliado (Figura 78). Dentro do conjunto reunido para este ambiente, destaca-se a presença de diversas espécies marinhas que usualmente não se registram em sistemas mesoalinos, como é o caso de Muraenidae, Bleniidae e Muraenesocidae, por exemplo, uma situação que denota a forte influência marinha sofrida pela lagoa de Itaipu. Observa-se ainda diferenciação quase que total da fauna presente nos rios (no caso no Rio Jacaré) com a ocorrente nas lagoas.

Quadro 29 - Espécies de peixes das Lagunas de Itaipu e Piratininga e rios associados

Taxon	Rios	L. Itaipu	L. Piratininga
ANGUILIFORMES			
MURAENIDAE			
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	-	X	-
MURAENESOCIDAE			
<i>Cynoponticus savanna</i>	-	X	-
ELOPIFORMES			
ELOPIDAE			
<i>Elops saurus</i>	-	X	X
CLUPEIFORMES			
CLUPEIDAE			
<i>Brevoortia aurea</i>	-	X	X
<i>B. pectinata</i>	-	X	-
<i>Harengula clupeola</i>	-	X	-
<i>Opisthonema oglinum</i>	-	-	X
<i>Platanichthys platana</i>	-	X	-
<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	X	-
ENGRAULIDIDAE			
<i>Anchoa sp.</i>	-	X	-
<i>A januarina</i>	-	X	-
<i>Tricolor</i>	-	X	-
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	-	X	-
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	X	X
CHARACIFORMES			
ERYTHRINIDAE			
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	-	-
SILURIFORMES			
ARIIDAE			
<i>Cathrops spixii***</i>	-	X	-
<i>Genidens genidens</i>	-	X	X
PIMELODIDAE			
<i>Rhamdia quelen</i>	X	-	-
LORICARIIDAE			
Hypostomus punctatus	X	-	-
CALLICHTHYIDAE			
<i>Callichthys callichthys</i>	X	-	-
MYCTOPHIFORMES			
SYNODONTIDAE			
<i>Synodus foetens</i>	-	X	-
BELONIFORMES			
BELONIDAE			
<i>Strongylura timucu</i>	-	X	X
CYPRINODONTIFORMES			
POECILIIDAE			
<i>Poecilia reticulata**</i>	X	X	-
<i>P. vivipara</i>	X	X	X
<i>Phallophthychus januaris</i>	X	X	X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	X	-	-
ANABLEPIDAE			
<i>Jenynsia multidentata</i>	-	X	X

Taxon	Rios	L. Itaipu	L. Piratininga
ATHERINIFORMES			
ATHERINIDAE			
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	-	X	X
GASTEROSTEIFORMES			
SYNGNATHIDAE			
<i>Oostethus lineatus</i>	-	X	X
DACTYLOPTERIFORMES			
DACTYLOPTERIDAE			
<i>Dactylopterus volitans</i>	-	X	-
SCORPAENIFORMES			
TRIGLIDAE			
<i>Prionotus punctatus</i>	-	X	-
SYNBRANCHIFORMES			
SYNBRANCHIDAE			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	X	-	-
PERCIFORMES			
CENTROPOMIDAE			
<i>Centropomus parallelus</i> *		X	X
<i>C. undecimalis</i>		X	X
SERRANIDAE			
<i>Acanthistius brasilianus</i>	-	X	-
<i>Diplectrum formosum</i>	-	X	-
<i>Myctoperca bonaci</i>	-	X	-
POMATOMIDAE			
<i>Pomatamus saltator</i>	-	X	-
CARANGIDAE			
<i>Caranx hippos</i>	-	X	-
<i>C. latus</i>	-	X	-
<i>Oligoplites saurus</i>	-	X	-
<i>Trachinotus carolinus</i>	-	X	-
<i>T. falcatus</i>	-	X	-
LUTJANIDAE			
<i>Lutjanus analis</i>	-	X	-
<i>L. jocu</i>	-	X	-
GERREIDAE			
<i>Diapterus olisosthomus</i>	-	X	X
<i>D. rhombeus</i>	-	X	X
<i>Gerres aprion</i>	-	X	X
<i>D. brasilianus</i>	-	X	X
<i>G. gula</i>	-	X	X
<i>G. lefroyi</i>	-	X	X
<i>G. melanopterus</i>	-	X	X
SPARIDAE			
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	-	X	-
<i>A. probatocephalus</i>	-	X	-
<i>Diplodus argenteus</i>	-	X	-
SCIANIDAE			
<i>Cynoscion leiarchus</i>	-	X	-
<i>Micropogonias furnieri</i>	-	X	X
<i>Plagioscion</i> sp.	-	X	-
EPHIPIDIDAE			
<i>Chaetopterus faber</i>	-	X	-

Taxon	Rios	L. Itaipu	L. Piratininga
MUGILIDAE			
<i>Mugil curema</i>	-	X	X
<i>M. liza</i>	-	X	X
<i>Mugil</i> sp.	-	X	X
CICHLIDAE			
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
ELEOTRIDIDAE			
<i>Dormitator maculatus</i>	-	-	X
<i>Eleotris pisonis</i>	-	X	X
GOBIIDAE			
<i>Bathygobius soporator</i>	-	X	X
<i>Gobionellus boleosoma</i>	-	X	X
<i>G. oceanicus</i>	-	X	X
<i>G. schufeldti</i>	-	X	-
<i>G. stomatus</i>	-	X	-
<i>Micogobius meeki</i>	-	X	-
BLENIIDAE			
<i>Scartella cristata</i>	-	X	-
PLEURONECTIFORMES			
ACHIRIDAE			
<i>Achirus lineatus</i>	-	X	X
<i>Catathyridium garmani</i>	-	X	-
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	X	-
<i>T. microphthalmus</i>	-	-	X
BOTHIDAE			
<i>Citharichthys arenaceus</i>	-	X	-
<i>C. spilopterus</i>	-	X	-
CYNOGLOSSIDAE			
<i>Symphurus plagusia</i>	-	X	-
TETRAODONTIFORMES			
MONACANTHIDAE			
<i>Stephanolepis hispidus</i>	-	X	-
<i>S. setifer</i>	-	X	-
TETRAODONTIDAE			
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	X	-
<i>S. spengleri</i>	-	X	-
<i>S. testudineus</i>	-	X	-

* Denominado *C. mexicanus* por SERGIPENSE (1997)

** Denominada *Poecilia* sp. pela autora

*** Denominado *Arius spixii*, pela autora

Fonte: SERGIPENSE (1997)

(Dados de Campo)

SERGIPENSE (1997) observou que o sistema pode ser considerado como rico em espécies de peixes, comportando o padrão clássico de ambiente costeiro lagunar-estuarino. Em termos comparativos, o número de espécies registrada em cada uma das lagunas variou significativamente. A estabilidade numérica foi registrada em Piratininga ao fim de um ano de estudo. Por outro lado, em Itaipu, a assíntota representando a riqueza das espécies delineou-se após dois anos. As características fisiográficas das distintas lagunas parecem contribuir para que os deslocamentos dos peixes ocorram com maior amplitude no segundo sistemas, dada a via marítima permanente estabelecida com a fixação da barra em Itaipu.

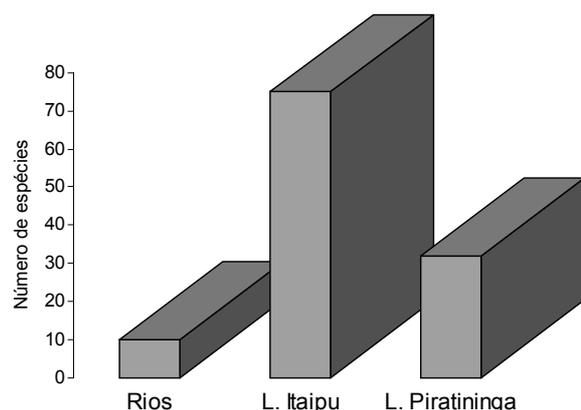


Figura 78 - Número de espécies registradas nos diferentes sistemas

Objetivando avaliar períodos de predomínio das espécies consideradas constantes e dominantes na laguna de Piratininga entre o período de fevereiro/90 e janeiro/92, SERGIPENSE (1997) observou que *Elops saurus*, *Geophagus brasiliensis*, *Phalloptychus januarius*, *Poecilia vivipara* e *Xenomelaniris brasiliensis* o foram em meses quentes. Por outro lado *Mugil liza* e *Jenynsia multidentata* predominaram em época fria, enquanto *M. liza* teve valores indiciais de dominância semelhantes em ambos os períodos sazonais, com ligeiro predomínio no período quente (Quadro 30).

Quadro 30- Valores sazonais de dominância das espécies constantes da laguna de Piratininga (fevereiro/90 a janeiro/92)

Táxon	PERÍODO							
	QUENTE				FRIO			
	ID%	D	PD	R	ID%	D	PD	R
<i>Elops saurus</i>	96.09	7	3	1	3.91	1	8	1
<i>Poecilia vivipara</i>	68.21	8	4	-	31.79	6	6	-
<i>Phalloptychus januarius</i>	66.66	7	5	-	33.33	6	6	-
<i>Jenynsia multidentata</i>	13.08	3	8	1	86.92	6	6	-
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	75.02	10	2	-	24.98	7	5	-
<i>Mugil curema</i>	51.81	5	4	1	48.19	6	3	1
<i>M. liza</i>	17.14	6	6	-	82.86	8	3	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	80.59	6	6	-	19.41	3	8	1

Fonte: SERGIPENSE (1997)

ID = Somatório dos valores de dominância;
D = n ° de meses que dominou;
PD = n ° de meses de pouca dominância;
R = n ° de meses em que foi rara.

Na laguna de Itaipu, as espécies consideradas constantes e dominantes neste mesmo período foram *Cetengraulis edentulos*, *Mugil curema*, *Gerres lefroyi*, nos meses frios. Por outro lado, *G. aprion*, *M. liza* e *X. brasiliensis* predominaram na época quente.

Quadro 31 - Valores sazonais de dominância das espécies constantes da laguna de Itaipu (Fevereiro/90 a janeiro/92)

Taxon	PERÍODO							
	QUENTE				FRIO			
	ID%	D	PD	R	ID%	D	PD	R
<i>Cetengraulis edentulus</i>	8.5	2	6	3	91.5	5	2	3
<i>Gerres aprion</i>	64.5	11	1	-	35.5	8	4	-
<i>G. lefroyi</i>	17.5	5	4	-	82.46	7	3	-
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	62.67	5	5	2	37.33	2	8	2
<i>Mugil curema</i>	35.5	9	2	1	64.45	9	3	-
<i>M. liza</i>	82.76	6	4	1	17.24	5	3	2

Fonte: SERGIPENSE (1997)

ID = Somatório dos valores de dominância;
D = n° de meses que dominou;
PD = n° de meses de pouca dominância;
R = n° de meses em que foi rara

Foram identificadas 6 guildas tróficas, representando carnívoros piscívoros, carnívoros macrófagos, carnívoros micrófagos, omnívoros (incluindo nestas categorias espécies planctófagas), detritívoros e omnívoros. A distribuição das espécies constantes (i.e., presentes em 50% ou mais das amostragens realizadas) pelas guildas é apresentada no Quadro 32.

No sistema como um todo, o grupo dos detritívoros apresenta mais representatividade, sendo o responsável pela maior biomassa capturada em Itaipu, demonstrando a importância da via de detritos no processo de fluxo energético das comunidades e do ecossistema.

Quadro 32- Guildas tróficas ocupadas pelas espécies de peixes constantes nas lagoas de Piratininga e de Itaipu

Guildas	Piratininga	Itaipu
Piscívoros	<i>E. saurus</i>	<i>C. spilipterus</i>
Carnívoros macrófagos	<i>X. brasiliensis</i>	<i>B. soporator</i> , <i>C. latus</i> , <i>H. clupeola</i> , <i>X. brasiliensis</i>
Carnívoros micrófagos	<i>G. aprion</i>	<i>A. lineatus</i> , <i>G. aprion</i> , <i>G. gula</i> , <i>G. melanopterus</i> , <i>M. furnieri</i> , <i>G. lefroyi</i>
Omnívoros	<i>G. brasiliensis</i> , <i>J. multidentata</i>	
Detritívoros	<i>M. curema</i> , <i>M. liza</i>	<i>C. edentulus</i> , <i>D. olisthostomus</i> , <i>D. rhombeus</i> , <i>G. oceanicus</i> , <i>M. curema</i> , <i>M. liza</i>
Herbívoros	<i>P. januaris</i> , <i>P. vivipara</i>	

Fonte: SERGIPENSE (1997)

Através da definição do ciclo de vida, verificou-se que *G. brasiliensis*, *J. multidentata*, *P. januaris* e *P. vivipara* usam de forma permanente a laguna de Piratininga, enquanto *X. brasiliensis* utiliza o sistema lagunar para seu desenvolvimento.

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Sistema Lagunar de Maricá

O sistema Laguna de Maricá é um complexo de lagoas, composto por quatro lagoas intercomunicantes, a saber: Maricá (com área de 18,4km²), Barra (9,8km²), Padre (3,1km²) e Guarapina (8,6 km²) (OLIVEIRA **et al.**, 1955, **apud.** BRUM **et al.**, 1994).

Originalmente, o sistema exibia aberturas de barra periódicas. A partir de 1951, foi fixada área de contato permanente com o mar, através do canal de Ponta Negra, instalado, a semelhança do já descrito para as outras lagoas, como uma forma de prevenção contra as inundações das faixas marginais, quando da época das chuvas, onde se instalavam focos de mosquitos transmissores de endemias, principalmente da malária, com relatado por OLIVEIRA **et al.**, 1955 que destacou que:

"Pelos obras de engenharia sanitária, e também pela ação química dos inseticidas do grupo do DDT que foram empregadas simultaneamente, a malária foi eliminada de toda a região com sucesso jamais obtido anteriormente."

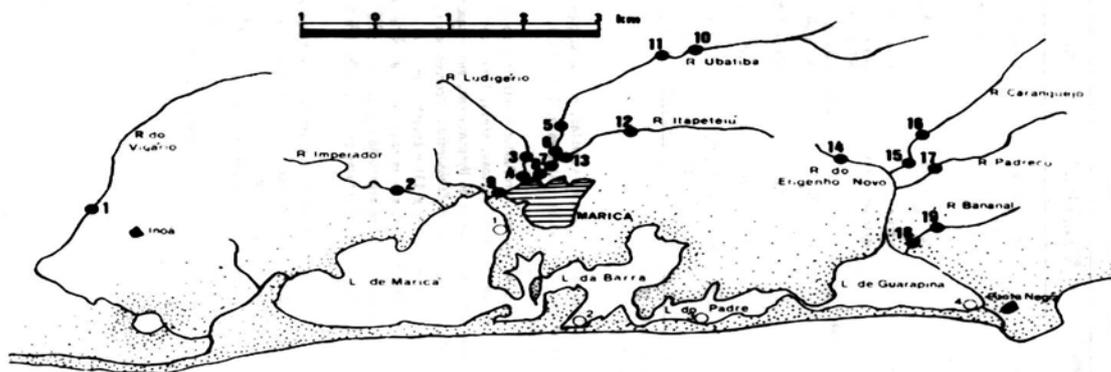
A abertura da barra da lagoa poderia se processar naturalmente, devido ao aumento no volume de água durante as chuvas, ou ser efetuada pelos moradores e pescadores locais. A última abertura da Lagoa da Barra foi relatada por OLIVEIRA **et al.** (1955).

"No dia em que se soltaram as águas da Lagoa de Maricá no Oceano através da laguna da Barra, haviam 800 homens reunidos na Barra da Emergência; de noite, às 23 horas, já se achavam 500 com ferramentas, isto é, pás, enxadas, picaretas, e ali apareceram muitos comerciantes que se interessavam pelo camarão, e forneceram mais de 1500 garrafas do melhor dos paratís e outras cachaças de alta qualidade para dar a energia em calorias e a alegria ao trabalho que ia ser executado durante toda a noite. (...) A barra da Emergência esteve então aberta durante 28 dias, isto é, desde 7 de maio até 4 de junho de 1951. Foi a última vez que entrou água do mar em Maricá por esta barra."

Aspectos biogeográficos e hidrobiológicos dos sistemas foram descritos por OLIVEIRA **et al.** (1955). A ictiofauna foi alvo de estudos diversos, alguns dos quais (i.e., estudos de autoecologia) já mencionados quando da análise da biodiversidade de águas interiores fluminenses em capítulos anteriores.

O levantamento mais amplo da ictiofauna de riachos integrados ao sistema lagunar em questão foi efetuada por COSTA (1984), tendo como base a rede de amostragem apresentada na Figura 79.

Posteriormente, MAZZONI (1998) e MAZZONI **et al.** (2000a) apresentaram resultados de coletas adicionais efetuadas no Rio Ubatiba. Integrando os dois trabalhos com o resultado de coletas efetuadas por um de nós, chegamos ao arranjo apresentado no Quadro 33.



Fonte: COSTA, op. cit.

Figura 79 - Áreas amostradas por COSTA (1994)

Das espécies listadas, o pequeno rivulídeo *L. citrinipinnis* apresenta distribuição restrita a brejos sazonais existentes dentro dos limites da bacia.

No que se refere ao corpo lagunar, o estudo de BRUM *et al* (1994) fornece o panorama mais completo existente até o momento. Os autores efetuaram, entre outubro/85 a dezembro/86, amostragens em um total de 30 pontos, sendo 20 na Lagoa de Maricá e 10 na Lagoa da Barra, empregando diversos instrumentos de captura. Foram ainda obtidas informações referentes a ictiofauna presente no canal de Ponte Negra, especialmente mediante acompanhamento da atividade de pescadores.

Quadro 33 - Ictiofauna presente nos riachos integrados à laguna de Maricá

Taxon	Nome Vulgar
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE	
<i>Brevoortia aurea</i>	Savelha
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium</i> sp.	Canivete
<i>C. interruptum</i>	Canivete
CHARACIDAE	
Glandulocaudinae	
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Tetra azul
Tetragonopterinae	
<i>Astyanax janeiroensis</i>	Lambari
<i>Deuterodon</i> cf. <i>pedri</i> *	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
SILURIFORMES	
PIMELODIDAE	
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Listrura</i> sp.	Sem nome vulgar
CALLICHTHYIDAE	

Taxon	Nome Vulgar
Callichthyinae	
<i>Callichthys</i> aff. <i>callichthys</i>	Tamboatá
Corydoradinae	
<i>Corydoras nattereri</i>	Limpa-fundo
LORICARIIDAE	
Loricariinae	
<i>Rineloricaria</i> sp.	Caximbau
Hypoptopomatinae	
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Cascudinho
Hypostominae	
<i>Hypostomus punctatus</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
RIVULIDAE	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	Sem nome vulgar
<i>Nematolebas whitei</i>	Sem nome vulgar
<i>Leptolebias citrinipinnis</i>	Sem nome vulgar
POECILIIDAE	
Poeciliinae	
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
Cnesterodontidae	
<i>Phallophthychus januaris</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
ANABLEPIDAE	
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho
GASTEROSTEIFORMES	
SYNGNATHIDAE	
<i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
<i>Tilapia</i> sp.	Tilápia
<i>Dormitator maculatus</i>	Moreia, emborê
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor

Fonte: COSTA (1984); MAZZONI (1998); MAZZONI et al. (2000³); coletas complementares

As coletas ictiológicas realizadas nas Lagoas de Maricá e da Barra resultaram na captura de 1292 exemplares, pertencentes a 19 espécies. Entre as espécies coletadas, as mais abundantes foram *Geophagus brasiliensis*, *Cathorops spixii*, *Brevoortia aurea*, *Genidens genidens* e *Mugil liza* que, juntas, representaram 91,09% do total de espécimes amostrados. Destas, *G. brasiliensis* foi a forma mais abundantes, agregando 34,21% dos espécimes coligidos.

Quadro 34- Espécies de peixes do sistema lagunar de Maricá

Táxon	Lagoas da Barra e de Maricá	Canal de Ponta Negra
ANGUILIFORMES*	X	
ELOPIFORMES		
ELOPIDAE		
<i>Elops saurus</i>	X	
CLUPEIFORMES		
CLUPEIDAE		
<i>Brevoortia áurea</i>	X	X
<i>Harengula clupeiola</i>		X
<i>Opisthonema oglinum</i>		X
ENGRAULIDIDAE		
<i>Anchoasp.</i>	X	
SILURIFORMES		
ARIIDAE		
<i>Cathrosp spixii</i>	X	X
<i>Genidens genidens</i>	X	X
<i>Netuma barba</i>	X	X
CYPRINODONTIFORMES		
POECILIIDAE		
<i>Poecilia vivípara</i>	X	
<i>Phallophychus januaris</i>	X	
ANABLEPIDAE		
<i>Jenynsia multidentata</i>	X	X
ATHERINIFORMES		
ATHERINIDAE		
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	X	
PERCIFORMES		
CENTROPOMIDAE		
<i>Centropomus undecimalis</i>	X	
CARANGIDAE		
<i>Caranx crysos</i>		X
LUTJANIDAE		
<i>Lutjanus jocu</i>		X
GERREIDAE		
<i>Diapterus rhombeus</i>	X	
<i>Gerres aprion</i>		X
POMADASYDAE		
<i>Haemulon plumieri</i>		X
SPARIDAE		
<i>Diplodus argenteus</i>		X
SCIANIDAE		
<i>Menticirrhus americanus</i>		X
MUGILIDAE		
<i>Mugil sp.</i>	X	X
<i>Mugil curema</i>	X	X
<i>M. liza</i>	X	X
POMACENTRIDAE		
<i>Abudefduf saxatilis</i>		X
KYPHOSIDAE		
<i>Kyphosus incisor</i>		X
CICHLIDAE		
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X
<i>Oreochromis sp.**</i>	X	
GOBIIDAE		
<i>Gobionellus oceanicus</i>	X	X
<i>Micogobius meeki</i>	X	
PLEURONECTIFORMES		
BOTHIDAE*		X

Fonte: BRUM et al., 1994

* Não identificado a níveis mais basais por BRUM et al. (1994);

** Provavelmente *O. niloticus*

Com relação à pesca no canal de Ponta Negra, *Gerres aprion* (representando 33,92% dos espécimes amostrados), *Opisthonema oglinum* (18,48%), *Harengula clupeiola* (17,31%), *Mugil curema* (13,22%) e *M. liza* (10,17%) foram às espécies que mais se destacaram e, termos de abundância. Em termos de frequência de captura, *M. curema* (54,83%), *G. aprion* (45,16%), *M. liza* (29,03%) e *Diplodus argenteus* (12,9%) foram às espécies mais frequentes. A relação de espécies capturadas é apresentada no Quadro acima.

Comparando os resultados obtidos com os de COSTA (1984) e demais estudos referentes aos ambientes fluviais da região de Maricá, constata-se que apenas 5 espécies dos rios (*B. aurea*, *J. multidentata*, *P. januaris*, *P. vivipara* e *G. brasiliensis*) ocorrem na laguna. Destas apenas *B. aurea*, não é dulciaquícola, sendo um táxon marinho que busca águas de menor salinidade para completar seu ciclo biológico (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, **apud** BRUM **et al.**, 1994).

Uma das espécies marinhas ocorrentes na laguna de Maricá foi alvo de detalhado estudo reprodutivo. MAZZONI **et al.** (2000b) descreveram a biologia reprodutiva de *Genidens genidens*, tomando como base dados reunidos mensalmente entre janeiro/96 e novembro/97, em duas unidades de amostragem.



Figura 80 - *Genidens genidens*

A população estudada teve comprimento padrão variando entre 4,5 e 25,5cm, não tendo sido evidenciado dimorfismo sexual aparente. O tamanho médio da primeira maturação é distinta para machos e fêmeas, tendo-se registrado este evento para machos de 8,5cm e fêmeas de 5,5cm. A fecundidade variou entre 5 e 17 ovócitos para exemplares de 12,7 e 18,5cm, respectivamente, sendo positivamente correlacionada com o tamanho e o peso das fêmeas. Os ovócitos maduros alcançam tamanhos de até 1,3cm.

A espécie tem desova do tipo total e a reprodução ocorre entre dezembro e abril, em coincidência com os meses de verão.

Ictiofauna da Macrorregião Ambiental 2

"A planície alagável cobre-se, aos poucos de uma rede inextricável de enxagamento. Estende-se pelos vales a ampla lessitura dos canais de drenagem".

HILDEBRANDO A. GOES (1942) iniciando sua apresentação do saneamento da baixada de Sepetiba.

Ichtiofauna da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba

A bacia hidrográfica contribuinte à Baía de Sepetiba tem uma superfície de 2.654 km². Os principais rios da Bacia são o Guandu, da Guarda, Canal Guandu, Mazomba, Piraquê, Piracão, Portinho, Ingaíba, São Bráz, do Saco e Saí, com destaque para o Rio Guandu. A maioria dos rios apresenta seus baixos cursos bastante modificados em relação ao que eram originalmente. Devido às inundações constantes a que estava sujeita a região, em face de sua topografia plana, desde o século XVII eles vem sendo retificados, dragados, canalizados, unidos por valões, etc. Construiu-se ainda novos canais de drenagem para facilitar o escoamento das águas (SEMADS, 2000).

Há poucas informações sobre os peixes desta bacia, desta forma relacionamos, por bacia, os dados encontrados. Devemos destacar ainda o estudo da SEMADS (1998), que realizou um levantamento expedito de toda a bacia, sem realizar coletas, indicando os peixes pelos nomes populares.

Reservatório de Lajes e afluentes

O reservatório de Lajes e seus afluentes constituem habitats isolados, pois desde a construção da barragem, em 1904, os peixes não têm mais como acessar a calha do ribeirão das Lajes à jusante da mesma. A represa de Lajes é um ecossistema artificial estabilizado, pois é de se esperar que, decorridos cerca de 50 anos de seu último alteamento, toda a matéria orgânica afogada tenha sido consumida.

A IESA (1991) efetuou levantamento da ichtiofauna do reservatório e áreas adjacentes, resultando na listagem apresentada a seguir, no Quadro 35.

Quadro 35 - Ichtiofauna do reservatório de Ribeirão das Lajes

Táxon	Nome Vulgar
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus*</i>	Morobá
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairú
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium</i> sp.1	Canivete
<i>Characidium</i> sp.2	Canivete
<i>Characidium</i> sp.3	Canivete
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau vermelho
<i>L. conirostris</i>	Piau branco
<i>L. mormyrops</i>	Piau
CHARACIDAE	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari
<i>A. paraguayae</i>	Lambari
<i>A. aff. Scabripinnis</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>Brycon</i> sp.	Piabanha
SILURIFORMES	
PIMELODIDAE	
<i>Microglanis paraguayae</i>	Sem nome vulgar
<i>Heptapterus</i> sp.	
<i>Pimelodella cf. eigenmanni</i>	Mandi

Táxon	Nome Vulgar
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi
<i>Rhamdia quelen</i> **	Jundiá
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> sp.1	Cambeva, moréia
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Cambeva, moréia
<i>Trichomycterus</i> sp.3	Cambeva, moréia
<i>Trichomycterus</i> sp.4	Cambeva, moréia
<i>Trichomycterus</i> sp.5	Cambeva, moréia
CALLICHTHYIDAE	
<i>Corydoras nattereri</i>	Limpa-fundo
LORICARIIDAE	
<i>Neoplecostomus microps</i>	Cascudo
<i>Harttia loricariformes</i>	Caximbau
<i>Loricariichthys</i> sp.***	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.	Caximbau
<i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudinho
<i>Hypostomus affinis</i> ****	Cascudo
<i>H. luetkeni</i> ****	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
POECILIIDAE	
<i>Xiphophrus</i> sp.	Espada
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Cichla</i> cf. <i>ocellaris</i>	Tucunaré
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará

Fonte: IESA (1991)

- * Como *Erythrinus erythrinus* no original;
- ** Como *Rhamdia* cf. *parahybae* no original
- *** Como *Loricariichthys spixi* no original;
- **** Mencionados como *H. vermicularis* e *H. punctatus*

Infelizmente para muitos dos grupos listados pelos técnicos responsáveis pelos estudos não foi possível estabelecer uma relação da nomenclatura adotada com a fornecida no presente documento. O registro de *Heptapterus* sp., é, sem dúvida, equivocada podendo ser fruto da utilização da definição errônea de *Heptapterus* proposta por MEES (1974), que considerava os gênero *Rhamdioglanis* e *Acentronichthys* (ambos de ocorrência esperada na bacia em questão), dentre outros, como sinônimo de *Heptapterus*. Quanto as cinco espécies de *Trichomycterus* mencionadas não podemos afirmar nada.

Das espécies listadas, apenas 17 ocorreram no reservatório, as outras foram registradas na bacia de contribuição. *A. scabripinnis*, as 3 espécies de *Characidium*, *N. microps* e as 5 espécies de *Trichomycterus* foram registrados apenas em riachos

Considerando somente os dados provenientes das duas amostragens padronizadas, nas quais foram utilizadas redes de espera, foram coletados 1803 exemplares com biomassa

de 212,88kg. Nestas amostragens, as espécies que mais contribuíram no número total de indivíduos foram *A. parahybae*, *C. gilbert*, *Loricariichthys* sp. e *O. hepsetus*.

Dados ecológicos sobre muitas espécies do reservatório em questão foram levantadas por pesquisadores da UFRRJ, tendo sido apresentados em itens anteriores neste documento.

Reservatório de Pereira Passos

É um habitat provavelmente pobre de espécies, por seu um ambiente confinado de pequeno tamanho, sem afluentes de relevância e com fortes oscilações diárias no nível da água.

Bacia à jusante da barragem de Pereira Passos

O trecho de maior biomassa de peixes da bacia situa-se entre a barragem da UHE Pereira Passos e a foz do Guandu. Neste segmento há um obstáculo para a passagem dos peixes, configurado pelas barragens da CEDAE.

A montante das barragens, os segmentos fluviais da baixada do Rio Guandu, dos Ribeirão das Lajes e dos Rios Carcaria, Onças, Santana e São Pedro permitem um livre trânsito de cardumes até o início das serras. As quedas d'água que começam a surgir no início dos trechos fluviais serranos impedem a passagens dos peixes rios acima, sendo determinantes na distribuição da ictiofauna. Há uma diminuição no número de espécies e uma redução de biomassa, conforme se caminha para montante.

De acordo com o levantamento expedito realizado pelo SEMADS, o piau (*L. copelandii*) é uma das espécies o que apresenta o maior tamanho. No Rio Guandu, os taxa mais abundantes são as tilápias, os cascudos e o madí-açu. As pescarias são realizadas com tarrafa e rede-de-espera, e as feiras de peixes são comercializadas à R\$ 8,00. Tucunarés, dourados, tambaquis e pacus não são muito comuns. Os peixes estuarinos ocorrem abaixo das barragens da CEDAE.

Nos Rios Carcaria e Onça é apontada a presença de acarás, mandi, traíras, tilápias, cascudo-viola, cascudo, tilápias e bagres. No Rio Macacos acredita-se que ocorram peixes somente a montante de Paulo de Frontin e em um estirão nas imediações da usina hidrelétrica da Brasil Industrial, tanto a montante quanto a jusante até Paracambí e na região próxima a foz.

No Rio Santana, foram citadas as seguintes espécies: lambari, bagre, acará, tilápia, carpa, traíra, cascudo, piau, piaba, peixe-cachorro, manjuba, mandi e muçum. A cachoeira das Pedras atua como um obstáculo para os peixes acessarem a parte superior do rio, de sorte que há maior quantidade de peixes de Santa Branca para jusante. Foi relatado que ocorrem migrações de piaus entre janeiro e março, subindo os cardumes até a altura de Arcádia. Com efeito, se a piracema for constatada na bacia, as principais rotas migratórias devem ser o Rio Santana, o ribeirão das Lajes até o pé da barragem da UHE Pereira Passos e o Rio Macacos, este apenas em pequena parte de seu baixo curso.

A região da confluência do ribeirão das Lajes com o Rio Santana, devido as suas características, tem vocação para ser um criatório de peixes. Possui alguns alagadiços e lagoas marginais, algumas decorrentes da ação de retirada de areia, que foram colonizadas parcialmente por macrófitas. Ademais, forma uma baía devido ao estrangulamento natural do Rio Guandu, com grandes remansos.

Na Lagoa do Guandu predominam as tilápias, ocorrendo por vezes mortandades devido a poluição das águas. A jusante das barragens da CEDAE, no canal de São Francisco, está a maior quantidade de pescadores.

No Rio São Pedro são assinalados acarás, piabas, cascudos, traíras, bagres e cascudo-viola. Na Bacia do Rio dos Poços, os peixes praticamente se extinguíram. Exceção se faz aos cursos superiores dos Rios Santo Antônio e Douro, a montante da estrada do Rio Douro, onde são pescados acarás, piabas, cascudos, canelas-de-moça, traíras, bagres, mandís, peixe-cachorro, peixe-banana, muçum e cascudo-viola.

Na Bacia do Rio Guandu Mirim, a ocorrência de peixes se dá apenas nos altos cursos dos Rios Guandu do Sena e Guandu do Sapê, em trechos montanhosos da Serra do Mendanha. Foi citada a ocorrência de bagres, piabas, carás, muçum e traíras. Possivelmente a penetração da cunha salina no interior do canal Guandu possibilite a permanência de espécies estuarinas.

A combinação de diversas ações como a erosão na bacia; dragagens e canalizações realizadas no passado e no presente; o incremento artificial de vazões do ribeirão das Lajes e a exploração de areia no leito de rios acarretou e vem promovendo diversos impactos negativos sobre os peixes. As fortes oscilações diárias do nível de água, devem ser também prejudiciais à ictiofauna, expondo ao sol os ovos eventualmente colocados nas margens do rio, das barrancas e de pequenos alagadiços.

Se por um lado o incremento artificial das vazões do ribeirão das Lajes vem causando problemas ambientais, por outro lado, ao diluir a carga orgânica nele lançado, evitou que a poluição eliminasse as formas de vida no Rio Guandu.

O estudo desenvolvido pela BIODINÂMICA (2000) para a UHE de Paracambi (cujo estudo ictiológico ficou a cargo de FLAVIO A. BOCKMANN) fornece uma relação de 21 espécies coletadas, a saber: *Leporinus copelandii*, *Cyphocharax gilbert*, *Astyanax bimaculatus*, *A. parahybae*, *Deuterodon* sp. (provavelmente *D. pedri*), *Oligosarcus hepsetus*, *Hoplias malabaricus*, *Trichomycterus alternatus*, *Loricariichthys spixii*, *Rineloricaria* sp., *Hypostomus affinis*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus maculatus*, *Rhamdia quelen*, *Rhamdioglanis frenatus*, *Glanidium melanopterum*, *Gymnotus carapo*, *Poecilia reticulata*, *Geophagus brasiliensis*, *Cichla* cf. *ocellaris* e *Pachypops adspersus* (= *Pachyurus adspersus*)

Quase a metade destas foi introduzida, sendo nitidamente alóctones o piau vermelho (*L. copelandii*), os tucunarés (*Cichla* cf. *ocellaris*), cumbacas (*G. melanopterum*), lambaris (*A. parahybae*), caximbau (*Loricariichthys* sp.), a corvina (*P. adspersus*), o mandi (*P. maculatus*), o barrigudinho (*P. reticulata*) e o cascudo viola (*Rineloricaria* sp.) (BIODINÂMICA, op. cit.). Destes, julgamos possível que, pelo menos *Rineloricaria* sp. não se enquadre na categoria de espécie introduzida.

Bacia Hidrográfica do Rio Mazomba-Cação

O estudo do Rio Mazomba foi desenvolvido por C..R.S.F. BIZERRIL para a empresa ECOLOGUS, como parte de estudo de impacto ambiental.

O perfil do Rio Mazomba é apresentado na Figura 81. Integrando as características longitudinais com os aspectos da paisagem juxtafluvial, é possível reconhecer 4 unidades geoambientais bem definidas, como representado na Figura 82.

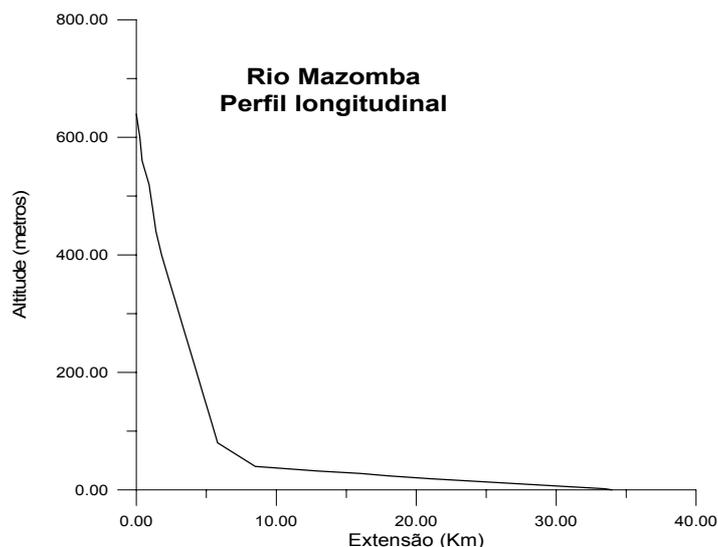


Figura 81 – Perfil longitudinal do Rio Mazomba

O primeiro domínio (DI) compreende o alto curso da bacia, o qual se desenvolve em relevo moderadamente movimentado com a mais densa cobertura vegetal da bacia refletindo, provavelmente, o acesso mais difícil devido ao relevo mais encaixado. O rio flui entre seixos e blocos de considerável tamanho, denotando a capacidade transportadora do sistema.

O segundo domínio a partir da cota 60, representando uma área de transição entre o primeiro e o terceiro domínio. A cobertura vegetal adjacente é a de campos com alguma influência urbana.

O terceiro domínio representa as áreas de armazenamento fluvial, onde predominam condições de substrato arenoso. O quarto domínio representa a porção eminentemente estuarina do sistema, sendo o mesmo bordeado de manguezais.

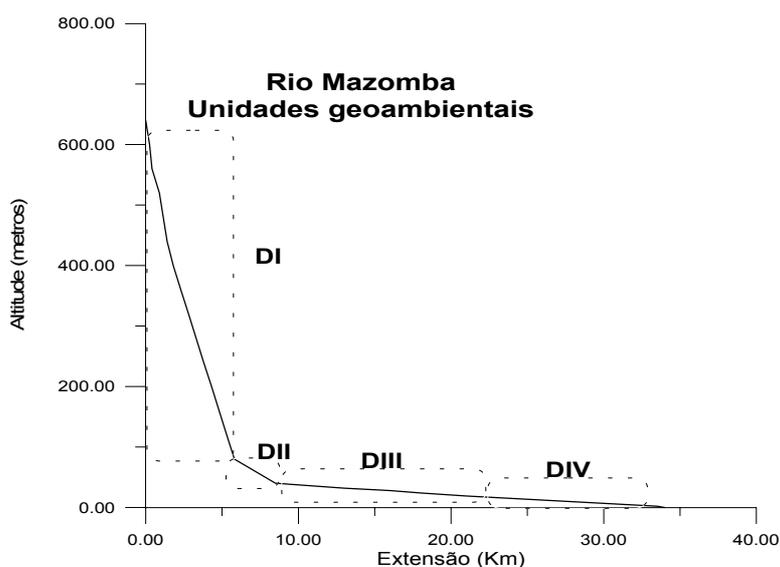


Figura 82 – Rio Mazomba – Domínios geoambientais

Para gerar um quadro que represente as condições ambientais gerais dos diferentes subsetores do rio, cada unidade geoambiental foi classificada dentro das categorias de zonas de autodepuração, efetuada seguindo os critérios apresentados por MOTA (1995), os quais encontram-se no Quadro 36.

A classificação foi efetuada especialmente mediante a avaliação do aspecto geral do ambiente, considerando especialmente aspectos como a coloração e o odor da água, a diversidade aquática, a presença de efluentes, etc..

Quadro 36 - Características das zonas de autodepuração de um curso d'água após o lançamento de uma carga orgânica

Zona	Características
De Degradação	As águas têm aspecto escuro, sujo; peixes afluem ao local em busca de alimento; no ponto de lançamento , o teor de oxigênio dissolvido ainda é suficiente à sobrevivência de organismos aeróbios, mas decresce rapidamente com o tempo, até alcançar cerca de 40% do OD de saturação; há a sedimentação do material sólido, o teor de gás carbônico é tanto maior quanto menor for o teor de OD; teor de amônia cresce; DBO atinge valor máximo no ponto de lançamento; decrescendo a seguir; bactérias e fungos atingem valores elevados; algas são raras
De Decomposição Ativa	O teor de oxigênio dissolvido atinge o mínimo, podendo voltar a elevar-se até atingir cerca de 40% da saturação; DBO continua decrescendo; número de bactérias e fungos diminui; o nitrogênio predomina na forma de amônia; organismos aeróbios são eliminados
De Recuperação	A reaeração excede a desoxigenação e o teor de oxigênio cresce até atingir o valor inicial; águas têm aspecto mais claro; DBO continua diminuindo; o nitrogênio predomina nas formas de nitrito e de nitrato, podendo ainda existir como amônia; número de bactérias é reduzido; peixes e outros organismos aeróbios voltam a aparecer; as algas proliferam.
De águas limpas	As águas retornam às condições primitivas, com relação ao OD, DBO e índices bacteriológicos; peixes e outros organismos aeróbios proliferam normalmente ; algumas características indicam mudanças permanentes na qualidade das águas; aumento nos compostos inorgânicos, como o nitrato, o fosfato e os sais dissolvidos, podendo resultar em intensa proliferação de algas.

Fonte: MOTA (1995)

O arranjo gerado é apresentado na Figura 83. Nesta ilustração, a unidade DIV não foi classificada tendo em vista se tratar de um ambiente que, por sua condição eminentemente mesoalina, apresenta uma dinâmica própria. Considerando as ordens taxonômicas as quais cada espécie amostrada pertence, foram reconhecidas os Characiformes, Siluriformes, Synbranchiformes, Cyprinodontiformes e Perciformes.

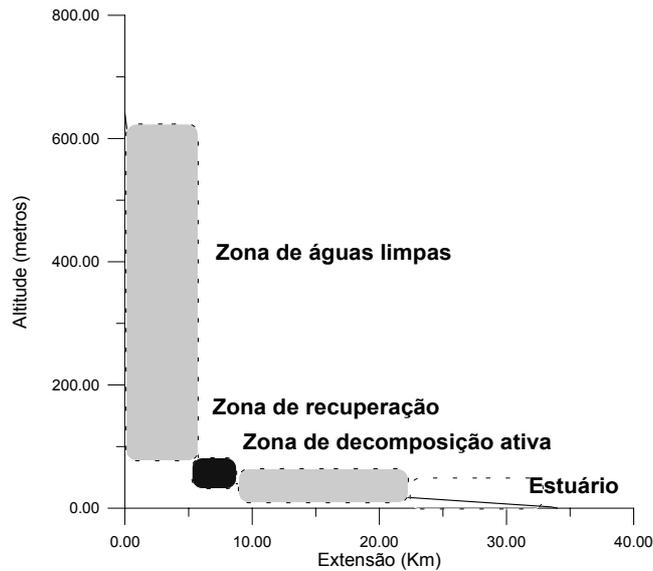


Figura 83 – Classificação de cada domínio ambiental

Espécies de maior porte ocorrem nas famílias Erythrinidae (traíras e jejus) e Curimatidae (sairus). São justamente sobre estas taxa que se concentra a atividade de captura via pesca que se dá em moldes recreativos em alguns pontos mais interiores da bacia.

A distribuição dos Characiformes abrange praticamente todos os sistemas fluviais da bacia, com exceção de DIII e DIV, o que reflete, por um lado a grande diversificação morfológica e ecológica do grupo e por outras as limitações impostas pela poluição (no caso de DII) e pela influência salina (no caso de DIV) sobre a ocupação da bacia por tais grupos. Logicamente algumas condições mostram-se mais propícias a determinados grupos. Assim, áreas de corredeiras são particularmente ideais aos pequenos Chrenuchiidae do gênero *Characidium japyhybensis* (canivetes) e para *Astyanax scabripinnis* (lambaris), enquanto os remansos favorecem de sobremaneira os estoques populacionais dos ictiófagos Erythrinidae e dos iliófagos Curimatidae. São igualmente comuns nestes locais os peixes generalistas pertencentes ao gênero *Astyanax*.

Quadro 37 - Characiformes amostrados na Bacia do Rio Mazomba

CHARACIFORMES	CHARACIDAE
ERYTHRINIDAE	<i>Astyanax taeniatus.</i>
<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Astyanax scabripinnis</i>
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Bryconamericus microcephalus</i>
CURIMATIDAE	<i>A. bimaculatus</i>
<i>Cyphocharax gilbert</i>	<i>Mimagoniates microlepis</i>
CHRENUCHIIDAE	<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>
<i>Characidium japyhybensis</i>	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>

Fonte: dados de campo

A ordem Siluriformes é a mais bem representada na bacia, seguindo o padrão geral verificado na região leste. As áreas de alto curso (DI e DII) mostram-se ideais para os pequenos Trichomycteridae (cambevas) e para os pequenos bagres (*Rhamdioglanis frenatus*, *Imparfinis minutus*). No baixo curso, com suas águas pouco movimentadas, predominam os mandis (*Pimelodella lateristriga*), o bagre-amarelo (*Rhamdia quelen*), os peixes-ferreiro (*Corydoras barbatus*), cascudos (*Hypostomus punctatus*), tamboatás (*Callichthys callichthys*, *Hoplosternum littorale*).

A única espécie da ordem Synbranchiformes é *Synbranchus marmoratus* (mussum), presente em especial em DII. Os Cyprinodontiformes, com as famílias Poeciliidae [barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Phallophycus januaris*)] e Anablepidae [barrigudinho pintado (*Jenynsia multidentata*)], ocorrem em todos os domínios considerados. *Jenynsia* e *Phallophycus* encontram-se apenas no domínio IV. *Phalloceros caudimaculatus* ocorre apenas em DI e DII.

A ordem Perciformes reúne diversas espécies, como representado no Quadro 39. Tais grupos ocorrem em todos os ambientes, apresentando particular preferência pelas áreas mais remansosas, logo obtém-se um padrão similar ao observado para os demais grupos taxonômicos tratados.

Quadro 38 - Siluriformes e Gymnotiformes amostrados na Bacia do Rio Mazomba

SILURIFORMES PIMELODIDAE <i>Pimelodella lateristiga</i> . <i>Imparfinis minutus</i> <i>Rhamdioglanis frenatus</i> <i>Rhamdia quelen</i> CALLICHTHYIDAE <i>Hoplosternum litoralle</i> <i>Callichthys callichthys</i> <i>Corydoras barbatus</i> TRICHOMYCTERIDAE <i>Trichomycterus cf. zonatus</i> .	LORICARIIDAE <i>Hypostomus punctatus</i> <i>Ancistrus multispinnis</i> <i>Rineloricaria sp.</i> <i>Schizolecis guntheri</i> <i>Hisonotus notatus</i> GYMNOTIFORMES GYMNOTIDAE <i>Gymnotus carapo</i> STERNOPYGIDAE <i>Eigenmannia virescens</i>
---	---

Fonte: dados de campo

Quadro 39 - Ictiofauna da Bacia do Rio Mazomba - Perciformes

CICHLIDAE <i>Crenicichla lacustris</i> <i>Cichlasoma facetum</i> <i>Geophagus brasiliensis</i> CENTROPOMIDAE <i>Centropomus parallelus</i> MUGILIDAE <i>Mugil liza</i>	<i>Mugil curema</i> . GOBIIDAE <i>Gobionellus oceanicus</i> <i>G. boleosoma</i> ELEOTRIDIDAE <i>Dormitator maculatus</i> <i>Eleotris pisonis</i>
--	--

Fonte: dados de campo

Considerando os dados reunidos, tem-se que os domínios DI e DII se destacam como sendo aqueles de maior relevância para a manutenção da fauna aquática do Rio Mazomba.

A ictiofauna presente nas depressões alagadas (Quadro 40) exhibe baixa biodiversidade quando comparada a presente em ambientes similares situados em áreas não impactadas ou menos alteradas (BIZERRIL & ARAÚJO, 1993). Assim, observa-se um arranjo no qual ocorrem apenas espécies com alta valência ecológica, muitas das quais dotadas de características morfológicas e fisiológicas que as habilita a ocupar ambientes com concentrações de oxigênio muito reduzidas, como é o caso do tamboatá (*Callichthys*

callichthys) e do mussum (*Synbranchus marmoratus*), ambos com órgãos respiratórios acessórios que os permite respirar o oxigênio atmosférico.

Nos canais artificiais de drenagem as associações ícticas mostram-se pouco diversificadas, restringindo-se aos barrigudinhos (*P. vivipara*, *P. januarius*, *J. multidentata*). Maior diversificação se verifica nas áreas cobertas por taboais, ocasionalmente utilizadas como sítios de pesca pela população local, que capturam acarás (*G. brasiliensis*), traíras (*H. malabaricus*) e jundiás (*Rhamdia quelen*).

Quadro 40 - Ictiofauna amostrada nos ecossistemas alagados da Bacia do Rio Mazomba

<p>CHARACIFORMES ERITHRYNIDAE <i>Hoplias malabaricus</i> CHARACIDAE <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i> CYPRINODONTIFORMES POECILIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phallophychus januarius</i> <i>Phalloceros caudimaculatus</i> ANABLEPIDAE <i>Jenynsia multidentata</i></p>	<p>SILURIFORMES PIMELODIDAE <i>Rhamdia quelen</i> CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i> SYNBRANCHIFORMES SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i> PERCIFORMES CICHLIDAE <i>Geophagus brasiliensis</i></p>
--	---

Em síntese, o arranjo ictiofaunístico verificado pode ser classificado como pouco representativo da biodiversidade esperado no local, sendo composto essencialmente por grupos de alta tolerância a alterações ambientais.

Os manguezais presentes na porção final do Rio Mazomba/Cação se distribuem desde a sua foz, na face Oeste da ilha da Madeira, até a foz do canal do Pau Flecha, abarcando a desembocadura do Rio Itaguaí (ou Rio da Guarda), canais de São Francisco, São Fernando e Itá, Rio Guandu, valas transversais à vala da Goiaba.

Como reflexo da elevada descarga de poluentes em uma área de baixa circulação relativa de água estabeleceu-se uma condição particularmente crítica para a manutenção da biota aquática na porção imediatamente adjacente à desembocadura, aspecto este que se modifica quando adentra-se na baía. Conseqüentemente, o conjunto de organismos da região mostra-se fortemente depauperado, não se verificando na maior parte do local, a presença de espécies características de áreas pouco impactadas.

Por sua vez, verifica-se o domínio de grupos faunísticos generalistas, dentre os quais se destacam peixes como as tainhas (*Mugil liza*), paratis (*M. curema*) e barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phallophychus januarius*, *Jenynsia multidentata*), formas usualmente encontradas em sistemas estuarinos ou lagunares (ANDREATA **et al.**, 1990; CHAO **et al.**, 1982), em sua maioria com alta tolerância a condições ambientais extremas.

No local as comunidades de peixes são compostas predominantemente por espécies detritívoras, tais como tainhas (*Mugil liza*, *M. curema*), barrigudinhos (*Poecilia vivipara*) e bagres (*Genidens genidens*), destacando-se *P.vivipara* e exemplares juvenis de *M. liza* e *M. curema* por atuarem como grupos forrageiros, constituindo em alimento para espécies icticas de maior porte.

Bacia Hidrográfica do Rio da Guarda (ou Itaguaí)

A Bacia do Rio da Guarda apresenta seus cursos de água em geral bastante comprometidos. Seus trechos fluviais de montanha são curtos e todos devem possuir comunidades de peixes de pequeno porte, provavelmente desfalcadas de algumas espécies devido a alteração das matas adjacentes, substituídas por bananais, capins, etc. Já no baixo curso, os trechos fluviais em melhor estado são o Rio dos Neves e afluentes, e os tributários da margem direita do Rio Piranema, com exceção daqueles que drenam a área urbana de Seropédica. A maioria é rasa, com água clara e sem mata adjacente. Devem abrigar comunidades de peixes pouco diversificadas.

Há rios sem quaisquer condições de manterem peixes, como os canais do Trapiche, Ponte Preta e Santo Inácio. A Bacia do valão dos Bois abriga uma fauna de peixes diversificada, que vive principalmente nas lagoas artificiais criadas pelas cavas abandonadas pela exploração de areia. Os peixes que povoam estas lagoas, observados por um dos autores (P. BIDEGAIN PRIMO) são espécies nativas, como traíras (*H. malabaricus*), bagres (*R. quelen*), muçum (*S. marmoratus*), cascudos (*H. punctatus*), carás (*G. brasiliensis*), piaus (*L. copelandii*), cumbaca-rajada (*P. striatulus*), caximbau (*Loricariichthys* sp), mandis (*P. lateristriga*), marobás (*H. unitaeniatus*) e até robalos (*Centropomus* spp.), além de espécies exóticas (tilápias, tucunarés e carpas).

Aparentemente cheias promovem a entrada de peixes nas lagoas. Embora muitas delas sejam conectadas ao valão dos Bois, este parece não ser a fonte principal das espécies que colonizam as lagoas, pois o seu estado atual é pouco propício a existência de peixes. Parte da fauna foi introduzida pelos areeiros, com auxílio de técnicos da UFRRJ (comunicação de moradores).

No baixo curso do Rio da Guarda, a penetração da cunha salina assegura a manutenção de taxas de oxigênio apropriadas à existência de peixes. Ocorrem por vezes mortandades nestes locais.

OLIVEIRA (1986), ao estudar a fauna helmintológica endoparasitária da ictiofauna da Bacia do Rio da Guarda, contribuiu ainda para fornecer uma idéia da riqueza de taxa ocorrentes na região. No estudo foram capturados 796 espécimes de peixes, correspondendo a 19 famílias, 28 gêneros e 32 espécies.

Com base no caráter salinidade, três estações de coleta foram estabelecidas: NR- nascente do rio; CR- corpo do Rio; FR- foz do rio. Os peixes capturados foram classificados em cinco categorias ecológicas: 1A- peixes estritamente de água doce; 1B- peixes de água doce invasores facultativos de águas de baixa salinidade; 2A- peixes anádromos; 2B- peixes marinhos penetrando em água doce; 2C- peixes marinhos invasores facultativos de águas de moderada a baixa salinidade.

A fauna ictiológica amostrada mostrou-se bastante variada, sendo formada por espécies de origem dulciaquícola na cabeceira, espécies dulciaquícolas e marinhas eurialinas no corpo principal e espécies marinhas e dulciaquícolas eurialinas na foz.

A fauna helmintológica endoparasitária encontrada, embora formada por espécies de origem dulciaquícola e de origem marinha, mostrou-se pouco variada e com uma baixa prevalência. O número de espécies provenientes destes dois habitats foi quase igual, 11 e 12, respectivamente. A fauna dulciaquícola foi composta basicamente por nematóides e a fauna marinha, por trematódeos digenéticos. Os outros dois grupos, Cestoda e Acanthocephala, contribuíram com um número muito pequeno de espécies.

O pequeno número de espécies de trematódeos digenéticos de origem dulciaquícola foi associado à redução na fauna de moluscos, hospedeiros intermediários, ocasionado pela baixa concentração de carbonatos de cálcio. A grande quantidade de esgoto doméstico e resíduos industriais despejados no complexo, a variação na concentração da salinidade na desembocadura do rio e a pequena amostragem de algumas espécies de peixes foram citadas como sendo alguns dos principais fatores predisponentes que contribuíram para a obtenção destes resultados. Foi observada uma variação muito pequena nas intensidades de infecção pelos endohelminhos (OLIVEIRA, 1986).

Região Hidrográfica de Mangaratiba

Nesta região acredita-se que ocorram peixes em praticamente todos os rios. Estas comunidades diferem em biomassa e diversidade, de acordo com o porte do curso. Pode-se especular que os cursos com maior diversidade de peixes sejam os Rios Ingaíba, São Braz e Saí, com predominância dos dois primeiros. A eles se seguem os Rios Jacareí, Grande e do Saco. Os cursos com menor diversidade de peixes devem ser os Rios João Gago, Muriqui, Catumbí, Muxiconga ou Santana, da Draga, Botafogo, Tingussú, Timirim e dos Pereira e os córregos Caratucias, da Praia Grande, Coroa Grande, Vermelho, Briza Mar e os da Ilha de Itacurussá.

Nos Rios Ingaíba e São Brás foram citadas a ocorrência de acarás, goabira, tainha, robalo, bagre, traíra, piaba e sairú. No Rio Saí, no baixo curso, pescam-se paratis, robalos e acarás.

Alguns rios estão perdendo a fauna de baixo curso, por estarem sendo danificados ao cruzarem áreas urbanas, através do despejo de lixo, esgoto, retirada de manguezais ou enrocamento de margens. Neste caso enquadraram-se os Rios Jacareí, do Saco, Muriqui, Catumbi, Muxiconga ou Santana, da Draga e os córregos Caratucias, da Praia Grande, Coroa Grande, Vermelho e Briza Mar. O Rio do Saco é o único que tem o seu alto curso sofrendo alterações em decorrência da ocupação humana. Mas há citações da presença de lambaris, traíras e acarás.

Região Hidrográfica da Zona Oeste/RJ

Nesta região, acredita-se que ocorram peixes pequenos somente nos trechos superiores dos cursos montanhosos do maciço da Pedra Branca. A penetração da cunha salina no baixo curso de alguns rios como o Piracão, Portinho e talvez, Piraquê, deve favorecer a existência de peixes estuarinos. Nos manguezais associados ao baixo curso destes rios ocorre *Rivulus ocellatus*.

Ictiofauna das Microbacias da Restinga de Marambaia

A fauna de peixes que vivem nas Lagoas Vermelha e Lagoinha, canais e nos pequenos córregos é desconhecida, não existindo publicações técnicas sobre o assunto. Suspeita-se que nas lagoas temporárias entre cordões arenosos ocorram peixes anuais (Rivulidae).

Ictiofauna das Microbacias Insulares da Baía de Sepetiba

A ictiofauna dos cursos de águas das ilhas da Baía de Sepetiba é desconhecida.

Ictiofauna da Macrorregião Ambiental 3

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Baía de Ilha Grande

A Baía de Ilha Grande é um corpo de água salgada semi-confinada, com cerca de 800 km² de superfície. A semelhança das bacias contribuintes das Baías de Guanabara e de Sepetiba, a bacia hidrográfica da Baía de Ilha Grande pode ser classificada também como uma região hidrográfica.

Nesta região, acredita-se que ocorram peixes pequenos somente nos trechos superiores dos cursos montanhosos do maciço da Pedra Branca. A penetração da cunha salina no baixo curso de alguns rios como o Piracão, Portinho e talvez, Piraquê, deve favorecer a existência de peixes estuarinos. Nos manguezais associados ao baixo curso destes rios ocorre *Rivulus ocellatus*.

Ictiofauna das Microbacias da Restinga de Marambaia

A fauna de peixes que vivem nas Lagoas Vermelha e Lagoinha, canais e nos pequenos córregos é desconhecida, não existindo publicações técnicas sobre o assunto. Suspeita-se que nas lagoas temporárias entre cordões arenosos ocorram peixes anuais (Rivulidae).

Ictiofauna das Microbacias Insulares da Baía de Sepetiba

A ictiofauna dos cursos de águas das ilhas da Baía de Sepetiba é desconhecida.

Ictiofauna da Macrorregião Ambiental 3

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Baía de Ilha Grande

A Baía de Ilha Grande é um corpo de água salgada semi-confinada, com cerca de 800 km² de superfície. A semelhança das bacias contribuintes das Baías de Guanabara e de Sepetiba, a bacia hidrográfica da Baía de Ilha Grande pode ser classificada também como uma região hidrográfica.

Esta bacia abrange cerca de 1.740 km² em território fluminense, compreendendo as superfícies continentais e insulares dos municípios de Angra dos Reis e Parati, e ainda uma pequena parcela do Estado de São Paulo, correspondente ao alto curso dos Rios Mambucaba, Bracuí e Ariró, este afluente do Rio Jurumirim, onde estão os municípios de Bananal, Arapeí, São José dos Barreiros e Cunha.

Uma característica peculiar na bacia é a grande quantidade de rios e córregos, que apresentam diferenças significativas entre as declividades do curso superior e o inferior, quedas de água e cachoeiras. O regime é torrencial, isto é, com grande variação nos escoamentos superficiais entre os períodos secos e chuvosos. Suas nascentes são ainda bastante preservadas pela Mata Atlântica. No baixo curso de muitos rios, observa-se a retirada clandestina de areia e seixos para emprego na construção civil, o que acarreta a elevação da turbidez e a desfiguração dos leitos.

O Rio Mambucaba, devido ao seu porte, destaca-se na bacia. Tem como principais afluentes, pela margem direita, os Rios Guaripu e Funil e, pela esquerda, os Rios Memória e Santo Antônio. Além do Mambucaba, merecem destaque os seguintes rios: Jacuecanga, Japuíba, do Pontal, Jurumirim, Bonito, Bracuí, Grataú, da Conceição, Japetinga, do Funil, de Barra Grande, Pequeno, Perêque-Açu, do Morisco, dos Meros e Parati-Mirim.

O pequeno porte dos rios e o fato do baixo e médio curso destes sistemas terem sido totalmente afogados durante a transgressão marítima, gera um panorama bastante peculiar dentro do contexto da distribuição de biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro. Neste panorama verifica-se na área em enfoque:

- **Baixa riqueza de espécies, quando comparada as demais bacias do estado do Rio de Janeiro;**
- **Predomínio de formas usualmente associadas ao alto curso de rios ocupando praticamente toda a extensão dos rios, salvo a área estuarina;**

Hipotetizamos que o local consista em área na qual ocorreu processo expressivo de extinção natural, derivada das alterações no nível do mar, suprimindo, desta forma, as espécies de baixada. Assim, com a regressão do nível do mar e exposição dos trechos médios e inferiores dos rios, os complexos fluviais agora emersos passaram a ser colonizados pelas formas de peixes remanescentes, ou seja, os taxa que permaneceram nos sistemas dada a sua natural ocorrência nas cabeceiras dos rios.

A listagem abaixo sintetiza os poucos estudos desenvolvidos na área (SÃO-THIAGO, 1990; CARAMASCHI *et al.*, 1991; COUTINHO, 1997) e integra aos mesmos as observações complementares de campo colhidas por um dos autores deste documento (C.R.S.F. BIZERRIL).

O único estudo de maior duração desenvolvido na região foi o de SÃO-THIAGO (1990) que, durante o período de abril/98 a abril/99, analisou diversos aspectos relativos a ecologia da ictiofauna do Rio Parati-Mirim. Tomaremos os dados de distribuição longitudinal observadas pela autora como um padrão para os demais rios locais.

O estudo foi desenvolvido em 4 unidades de amostragem, demarcadas ao longo do gradiente lótico, de forma que a unidade 1 corresponde ao alto curso do rio e a unidade 4, a área próxima a desembocadura. Foram amostradas 22 espécies no Rio Parati-Mirim, estando a distribuição das mesmas nas áreas de coleta representadas no Quadro 42.

Quadro 41 - Espécies de peixes nativas já assinaladas nos rios que fluem para a Baía de Angra dos Reis (Bacia Hidrográfica da Ilha Grande)

Taxon	Nome Vulgar
ANGUILIFORMES	
OPHICHTHYIDAE	
<i>Myrophis punctatus</i> Lutken, 1851	Moréia
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium</i> sp.	Canivete
<i>C. japyhybensis</i>	Canivete
<i>C. interruptum</i>	Canivete
CHARACIDAE	
Glandulocaudinae	
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Tetra azul
Tetragonopterinae	
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Astyanax</i> cf. <i>janeiroensis</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>B. microcephalus</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
<i>Hollandichthys multifasciatus</i>	Lambari
Cheirodontinae	
<i>Spintherobolus broccae</i>	Lambari
SILURIFORMES	
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i>	Bagre urutu
PIMELODIDAE	
Pseudopimelodinae	
<i>Microglanis parahybae</i>	Sem nome vulgar
Heptapterinae	
<i>Acentronichthys leptos</i>	Sem nome vulgar
<i>Imparfinis minutus</i>	Sem nome vulgar
<i>Pimelodella lateristirga</i>	Mandi
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	Mineiro branco
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE	
Trichogeninae	
<i>Trichogenes longipinnis</i>	Sem nome vulgar
Trichomycterinae	
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>zonatus</i>	Cambeva, moréia
CALLICHTHYIDAE	
Callichthyinae	
<i>Callichthys</i> aff. <i>callichthys</i>	Tamboatá
Corydoradinae	
<i>Corydoras barbatus</i>	Limpa-fundo
LORICARIIDAE	
Neoplecostominae	
<i>Neoplecostomus microps</i>	Cascudo
Loricariinae	
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.2	Caximbau
Hypoptopomatinae	
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Cascudinho

Taxon	Nome Vulgar
<i>Pseudotothyris janeirensis</i>	Cascudinho
<i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudinho
Hyostominae	
<i>Hyostomus punctatus</i>	Cascudo
<i>Kronichthys heylandi</i>	
Ancistrinae	
<i>Ancistrus cf. multispinis</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
<i>G. pantherinus</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
RIVULIDAE	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	Barrigudinho
POECILIIDAE	
Poeciliinae	
<i>Poecilia vivípara</i>	Barrigudinho
Cnesterodontidae	
<i>Phallophthychus januarius</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
ANABLEPIDAE	
<i>Jenynsia multidentata</i>	Barrigudinho
SYNGNATHIFORMES	
SYNGNATHIDAE	
<i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
GASTEROSTEIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus aff. Marmoratus</i>	Mussum
PERCIFORMES	
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
<i>C. undecimalis</i>	Robalo
GERREIDAE	
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba
<i>Gerres aprion</i>	Carapicu
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
<i>M. liza</i>	Tainha
CICHLIDAE	
<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Crenicichla lacustris</i>	Jacundá
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
ELEOTRIDIDAE	-
<i>Dormitator maculatus</i>	Moreia, emborê
<i>Eleotris pisonis</i>	Moreia, emborê
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
<i>Gobionellus boleosoma</i>	-
<i>G. oceanicus</i>	-
<i>G. schufeldti</i>	-
<i>G. stomatus</i>	-
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE	
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado

Fonte: SÃO-THIAGO (1990); CARAMASCHI et al. (1991); COUTINHO (1997)
(Dados de campo)

Quadro 42 - Ictiofauna amostrada no Rio Parati-Mirim e sua distribuição pelas unidades de amostragem

Taxon	Unidades de amostragem			
	1	2	3	4
<i>Characidium</i> sp.	X			X
<i>C. japyhybensis</i>		X	X	
<i>A. taeniatus</i> *		X	X	X
<i>B. microcephalus</i>		X	X	
<i>Acentronichthys leptos</i> **		X		
<i>Rhamdioglanis frenatus</i> ***		X	X	
<i>Rhamdia quelen</i>		X	X	X
<i>Trichogenes longipinnis</i>	X			
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>zonatus</i>	X	X		
<i>Schizolecis guntheri</i>		X	X	X
<i>G. pantherinus</i>			X	X
<i>Poecilia vivipara</i>	X			X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		X	X	X
<i>Oostethus lineatus</i>				X
<i>Centropomus parallelus</i>				X
<i>Tilapia renadlii</i>			X	
<i>Oreochromis niloticus</i>				X
<i>Diapterus rhombeus</i>				X
<i>Geophagus brasiliensis</i>		X	X	X
<i>Eleotris pisonis</i>				X
<i>Awaous tajasica</i>		X	X	X
<i>G. schufeldti</i>				X

Fonte: SÃO-THIAGO (1990)

* Identificado como *Deuterodon* sp. pela autora;

** Identificado como *Heptapterus* sp.1 pela autora;

*** Identificado como *Heptapterus* sp.2 pela autora.

No quadro 42, a presença não esperada de *P. vivipara* no alto curso do rio foi atribuída a introdução antrópica.

Na distribuição apresentada observa-se que houve aumento no número de espécies ao longo do rio, em um processo característico de adição de taxa (SHELFORD, 1911), ocorrendo substituição das comunidades eminentemente fluviais por arranjos com dominância de espécies marinhas (i.e., taxa periféricos).

A vazão foi identificada como um fator importante na distribuição das espécies, considerando que o seu aumento ao longo do rio acarretou em processo de adição de espécies. Esta variável prece ter tido influência na distribuição de diversas espécies, como por exemplo *C. japyhybensis*, cuja maior abundância se deu em locais com vazão entre 1,21m³/s e 2,26m³/s.

A segunda variável relevante foi a profundidade, visto que algumas das espécies ocorreram exclusivamente, ou com maior abundância, nos trechos mais rasos, enquanto outras foram mais numerosas em trechos profundos. *T. longipinnis*, *C. japyhybensis* e *T. zonatus* apresentaram preferência por ambientes mais rasos. *R. quelen* e *G. pantherinus* foram mais numerosas no trecho profundo.

A presença de pedras submersas foi um aspecto identificado como relevante para alguns taxa, notadamente as espécies de *Characidium*, *T. zonatus* e *T. longipinnis*.

Em uma análise geral, a autora sugere 6 tipos de agrupamentos de ambientes, os quais exibem espécies que podem ser apontadas como características, a saber:

- **Ambientes rasos, alternado pequeno cachoeiras e patamares com pouca correnteza; pequeno volume de água; fundo de pedras; sem barranco ou com pequeno barranco: *T. longipinnis*, *C. japyhybensis* e *T. zonatus*.**
- **Ambientes pouco profundos, com correnteza média; volume de água médio; fundo de pedras; pequenos barrancos marginais: *B. microcephalus* e *Characidium* sp.**
- **Ambientes mais profundos, com maior correnteza; maior volume de água; fundo arenoso com pedras grandes esparsas; barranco moderado: *A. taeniatus*, *G. brasiliensis*, *R. quelen* e *G. pantherinus*.**
- **Ambientes caracterizados pela presença e abundância de vegetação marginal, independentemente de correnteza, volume de água ou tipo de fundo: *S. guntheri*.**
- **Ambientes com presença de poções profundos, com fundo areno-lamoso e acúmulo de folhiço: *T. rendalli* e *O. niloticus*.**
- **Ambientes de remansos, com temperaturas mais altas e pequena profundidade: *P. caudimaculatus* e *P. vivipara*.**

Tanto *A. leptos* quanto *R. frenatus* não foram incluídos na análise tendo em vista a escassez de exemplares e de observações sobre seu habitat.

Ainda nesta macrorregião ambiental, COUTINHO (1997) avaliou comparativamente o impacto direto e indireto de atividades de controle de simúlideos utilizando formulações comerciais de larvicidas a base de *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) a 15 ppm e de Temephos a 0,03 ppm de ingredientes ativo, sobre organismos não-alvo existentes em sítios de criação de *Simulium pertinax*.

As observações foram realizadas em dois rios na encosta da Serra do Mar no Município de Paraty, sendo o Rio Pedra Branca submetido a tratamento com Bti e o Rio Muricana ao Temephos. Ambos os rios foram divididos em Seções Controle e Tratada, e em cada uma delas foram determinados dois pontos de observação, um em área de remanso e outra em área de cachoeira.

Para avaliar a abundância da entomofauna associada, foram colocados em cada ponto de observação substratos artificiais (placas de fibras de vidro), dos quais quinzenalmente foram removidas as formas imaturas da entomofauna aderida nas duas faces do substrato. A ictiofauna também foi coletada quinzenalmente, através de puçás em uma área fixa de 2m² previamente estabelecida por ponto de observação. E para a coleta do material ficológico, foram fixados por ponto suportes de alumínio contendo lâminas de vidro para aderência perifiton, as quais eram removidas semestralmente. Por ocasião das coletas da fauna associada foram mensurados os dados microclimáticos da região e os abióticos dos criadouros. Os resultados demonstraram similaridade absoluta da biota coletada tanto entre os dois rios estudados, quanto entre os pontos tratados e controle de cada um deles.

No total para os dois rios, foram coletados 28.477 exemplares da entomofauna associada a *Simulium pertinax*, a qual estava representada pelas famílias Hydropsychidae (Trichoptera), Chironomidae (Diptera), Bactidae (Ephemeroptera), Simuliidae (Diptera),

Blephariceridae (Diptera) e Magapodagrionidae (Odonata). Em relação a ictiofauna, coletou-se 6.112 espécimes distribuídos nas espécies *Bryconamericus microcephalus* (Characidae), *Kronichthys heylandi* (Loricariidae) e *Imparfinis piperatus* (= *I. minutus*) (Pimelodidae).

Os resultados do material ficológico demonstram em todos os pontos de ambos os rios, a predominância da Classe Bacillariophyceae (diatomáceas), seguindo-se da Classe Cyanophyceae. Para Bacillariophyceae predominaram os gêneros *Aulacoseira* sp., *Eunotia* sp., *Tabellaria* sp. e *Naviculla* sp., e para as Cynophyceae destacaram-se os gêneros *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp. e *Anabaena* sp.

Em relação aos fatores físico-químicos dos criadouros não se observou diferenças estatisticamente significativas entre os pontos das áreas tratada e controle em ambos os rios. Tal observação permite a inferência que estes fatores não exercerão influência na redução da abundância da biota.

O impacto na biota associada a *Simulium pertinax* no rio tratado com Temephos, verificou-se apenas nas famílias Simuliidae e Chironomidae, as quais apresentaram redução da abundância quando comparado os pontos tratado com os controle, porém esta redução não apresentou-se estatisticamente significativa. Com relação ao rio tratado com *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*, apenas a família Simuliidae apresentou redução de abundância nos pontos tratados, porém sem apresentar-se estatisticamente significativa. De maneira geral, ambos os agentes supressores apresentaram resultados semelhantes e não acarretaram danos ao ambiente nas dosagens utilizadas. Porém são necessários estudos mais aprofundados, principalmente em relação ao efeito do Temephos sobre a família Chironomidae.

Microbacias hidrográficas insulares da Baía de Ilha Grande

A Baía de Ilha Grande possui mais de 90 ilhas, destacando-se a Grande, Gipóia e Algodão. A Ilha Grande constitui um capítulo à parte, já que reúne em seus 193 km² e 155 km de perímetro, 106 praias, além de montanhas, cachoeiras, diversos rios pequenos e duas Lagoas, a do Leste e do Sul. Dentre os cursos d'água destacam-se os Córregos Itapeirica, do Sul, Parnaioca, Araçatiba, Enseada da Estrela, Abraão e Andorinha. Para grande parte das ilhas, salvo a Ilha Grande, não existem dados publicados ou mesmo acervo coletado depositado em coleções oficiais. No caso específico da Ilha Grande amostragens efetuadas por um de nós (C.R.S.F. BIZERRIL) e por pesquisadores da UERJ concentram-se em uma pequena área, que corresponde às bacias que fluem para a região da Praia de Abraão.

Nestes sistemas verifica-se uma fauna aquática que, no que se refere a seus elementos dulciaquícolas, muito se assemelha a verificada na porção continental desta macrorregião. Este fato retrata a antiga conexão estabelecida, durante os períodos de regressão marítima, entre os sistemas atualmente insulares e os complexos continentais. A lista de espécies atualmente disponível é apresentada no Quadro 43.

Verifica-se um número relativamente expressivo de espécies marinhas, que ocupam grande parte dos nichos disponíveis derivado da ausência de um conjunto dulciaquícola mais complexo.

Espécies como *A. lineatus*, *G. boleosoma*, *G. oceanicus* e *D. maculatus*, aparentemente restringem sua distribuição à porção final (i.e., desembocadura dos sistemas fluviais). *E. pisonis*, *O. lineatus* foram registrados até o trecho médio de rios. As demais espécies ocorrem em nas porções média e superior. *G. brasiliensis* e *P. caudimaculatus* foram verificados em praticamente toda a extensão dos rios.

Quadro 43 – Espécies de peixes registradas na Ilha Grande

Táxon	Nome Vulgar
CHARACIFORMES	
CRENUCHIDAE <i>Characidium japuhybensis</i>	Canivete
CHARACIDAE <i>Bryconamericus microcephalus</i>	
SILURIFORMES	
PIMELODIDAE <i>Acentronichthys leptos</i> <i>Rhamdioglanis frenatus</i> <i>Rhamdia quelen</i>	Sem nome vulgar Mineiro branco Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE <i>Trichomycterus zonatus</i>	Cambeva, moréia
LORICARIIDAE <i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudinho
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus pantherinus</i>	Sarapó
POECILIIDAE Poeciliinae <i>Poecilia vivípara</i>	Barrigudinho
Cnesterodontidae <i>Phallophthychus januarius</i> <i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho Barrigudinho
GASTEROSTEIFORMES	
SYNGNATHIDAE <i>Oostethus lineatus</i>	Cachimbo
PERCIFORMES	
CICHLIDAE <i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
ELEOTRIDIDAE <i>Dormitator maculatus</i> <i>Eleotris pisonis</i>	Moreia, emborê Moreia, emborê
GOBIIDAE <i>Awaous tajasica</i> <i>Gobionellus boleosoma</i> <i>G. oceanicus</i>	Peixe-flor - -
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE <i>Achirus lineatus</i>	Linguado

Fonte: (dados de campo, MAZZONI, com. pessoal)

Soma-se aos taxa listados o guppy (*P. reticulata*) introduzido também nesta área.

Ictiofauna da macrorregião ambiental 4

O complexo formado pelos Rios São João/Una e das Ostras é composto por sistemas bastante diversos quanto as suas características gerais.

A Bacia do Rio das Ostras é de pequena dimensão, com cerca de 77 km². Nascendo com o nome de Rio Jundiá, o Rio das Ostras percorre cerca de 29 km no sentido noroeste - sudeste, descrevendo uma série de meandros até desaguar no oceano. Atravessa pastagens e muitos alagados no seu trecho médio. No seu baixo curso drena o brejo do Palmital. Em sua foz encontra-se um manguezal outrora extenso (SEMADS, 2000).

A Bacia Hidrográfica do Rio Una drena uma área de 477 km², compreendendo parte dos municípios de Cabo Frio, Araruama, São Pedro da Aldeia e Iguaba Grande. O Rio Una,

com cerca de 30 km, apresenta, na maior parte de seu percurso, trechos retificados, atravessando uma zona alagada composta pelos pântanos do Itaí, Irimuru e do Malhado. No seu curso superior, pela margem esquerda, recebe afluentes de pouca expressão (SEMADS, op. cit.).

O Rio São João destaca-se, dentro deste conjunto, por ser o sistema com maior porte, bem como a bacia mais estudada quanto aos aspectos bióticos, como será apresentado.

O Rio principal da bacia nasce na Serra do Sambê, no município de Rio Bonito a uma altitude de cerca de 600 metros, em divisor de água da Bacia do Rio Macacu, um afluente da Baía da Guanabara. Após sua origem, percorre aproximadamente 150 km fluindo predominantemente em áreas de baixada, limitadas por patamares resultantes de antigos desabamentos tectônicos que atuam como *divortium aquarum* com a Bacia do Rio Macaé (MOREIRA, 1961).

Sua foz conduz ao Oceano Atlântico, na cidade de Barra de São João. A área de drenagem desse sistema fluvial é de 2190 Km², compreendendo parte dos municípios de Silva Jardim, Rio Bonito, Araruama, Casimiro de Abreu, São Pedro da Aldeia e Cabo Frio (FEEMA, 1980). A rede hidrográfica apresenta caracteristicamente dendrítica.

Em seu trecho superior, o Rio São João desenvolve um traçado bastante uniforme e recebe afluentes de pouca expressão, dentre os quais se destacam, por sua extensão, os Rios São Lourenço, Águas Claras, Gaviões, Pirineus e do Ouro. No setor médio, a topografia do terreno propiciou, após o barramento do rio durante a última transgressão marinha, a formação de inúmeros meandros que, atualmente durante os períodos de chuvas, conduzem ao extravasamento do rio e ao concomitante alagamento das áreas circunvizinhas. Nesta porção, os tributários apresentam maior porte, destacando-se os Rios Continental, Iguape e Aldeia Velha, pela margem direita, e os Córregos Salto d'água e Cambucas, além dos Rios Capaviri e Bacaxá, estes últimos, rios de 5ª ordem com áreas de drenagem de 194 Km² e 533 Km², respectivamente, constituem, por sua vez, os principais sistemas contribuintes da Bacia do São João.

Na porção média do rio convém ressaltar a presença da Lagoa de Juturnaíba (atual Barragem de Juturnaíba), o segundo maior manancial hídrico do Estado do Rio de Janeiro (AFONSO & CUNHA, 1989), situada em depressão representante de antiga enseada litorânea, atualmente barrada, em consequência da sedimentação costeira (MOREIRA, 1961).

No seu curso inferior, localizado em planície de idade atribuída ao Holoceno (BRITO & CARVALHO, 1979), o rio recebe, pela margem esquerda, os Rios Lontra, Dourado e a Vala dos Medeiros e o Rio Morto e a Vala do Consórcio, pela margem direita, além de diversas drenagens de pequeno porte.

Na região próxima à desembocadura, está localizado o Morro de São João, um dos principais acidentes geográficos associados à bacia em questão. Essa formação, praticamente isolada na baixada pantanosa fluvio-marinha, encontra-se drenada a Leste pela vala do Medeiros e, a Oeste, por uma série de canais que se dirigem para o Rio São João.

As transformações sofridas pela Bacia do Rio São João durante o quaternário foram resumidas por AMADOR (1980). De acordo com o autor, no período interglacial Illinoiano-Wisconsiniano "o umidecimento climático provocou o predomínio de processos de erosão vertical e de degradação sedimentar, levando a organização de sistema fluvial,

retrabalhamento e parcial remoção do pacote sedimentar preexistente e esculpimento de colinas "meia laranja" e tabuleiros".

A mudança climática ocorrida no Wisconsin (com início a cerca de 74.000 anos e maior expansão a 20.000 anos A.P., **sensu** GUERRA, 1993), marcada pelo estabelecimento de clima semi-árido, promoveu alterações na hidrologia do Rio São João que passou a se apresentar como um sistema anastomosado com canais largos, pouco profundos e possuidores de condições torrenciais de drenagem. Nessa fase, a área da bacia estendia-se até a isóbata de 100 metros da plataforma continental. Em período próximo ao Pleistoceno Superior, o Rio São João construiu um delta ao sul do Morro de São João o qual foi parcialmente submerso por transgressões marítimas.

Durante a Transgressão Flandriana (evento ocorrido entre 16.000 e 7.000 anos A.P.) deu-se o afogamento dos vales pleistocênicos. Esse fato está ricamente documentado nas tanatocenoses estudadas por BRITO & CARVALHO (1979), as quais reúnem restos de invertebrados típicos de águas marinhas de baixa profundidade (tais como *Anomalocardia brasiliiana*, *Anadara brasiliiana*, *Macoma* sp., *Neritina virginea* e *Bulla striata*), o que foi interpretado pelos autores como um indício de ter sido essa região um ambiente de baía ou um lago salgado raso. Em setor situado em pontos mais interiores, "entre o morro do Rio São João e a última grande curva do rio de mesmo nome", os autores identificaram espécimes de bivalves característicos de desembocaduras de rios.

As alterações geomorfológicas ocorridas nos últimos 6.000 anos A.P. resultaram do movimento regressivo do mar a partir de um nível de cerca de 3 a 4 metros acima do atual, momento no qual foi construído o sistema de "beach ridges" da planície costeira do São João. Um nível do mar mais baixo do que o atual teria ocorrido entre 4.200 e 3.800 anos A.P., tendo produzido um sistema de lagunas. Uma nova elevação do mar de cerca de 2 metros acima do nível atual foi verificada entre 3.800 e 2.000 anos A.P., tendo sido a responsável pela formação de "beach ridges" mais litorâneas (AMADOR, 1980). Essas mudanças determinaram alterações no sentido da desembocadura do Rio São João a qual deveria conduzir a um deságüe mais ao sul, onde constitui dois deltas sub-atuais (SANT'ANNA, 1975). No local, verificam-se registros de antigas ilhas, atualmente inexistentes, uma das quais, ligada ao continente apenas recentemente, em 1942 (LAMEGO, 1946) O terreno marcado por pequenos canais, lagoas e brejos constitui vestígio do antigo curso do rio em estudo.

O primeiro estudo mais abrangente sobre a ictiofauna (e outros elementos da fauna aquática) do Rio São João foi apresentado por Alvarenga **et al.** (1977) que relacionaram as espécies *Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis*, *Astyanax bimaculatus*, *Leporinus copelandii*, *Curimata gilberti* (= *Cyphocharax gilbert*), *Acestrorhamphus* sp. (= *Oligoracrus hepsetus*), *Brycon* sp., *Loricaria* sp., *Neopimelodus* (?), *Eigenmannia* sp. e *Plecostomus* sp. (= *Hypostomus*) como ocorrentes na Lagoa de Juturnaíba. Na caracterização ambiental do município de Casimiro de Abreu, elaborada pela FEEMA (1989), é reportada a presença de peixes como *Brevoortia aurea*, *Genidens genidens*, *Mugil* sp., *M. curema*, *Rhamdia* sp., *Xenomelaniris brasiliensis* e *Centropomus parallelus* no estuário do Rio São João. Mais recentemente foram realizados trabalhos de cunho taxonômico por COSTA & CAMPOS-DA-PAZ (1991), BIZERRIL & AURAÚJO (1992) e por COSTA & BOCKMANN (1993,1994), descrevendo um total de 3 espécies e 2 gêneros.

BIZERRIL (1995,1996,1997, etc..) apresentou uma série de estudos que permitiram caracterizar a fauna de peixes da bacia, tanto sob o aspecto taxonômico quanto ecológico, traçando ainda teoria biogeográfica acerca dos padrões de formação deste conjunto biótico.

Para as duas demais bacias, os dados apresentados a seguir, obtidos em um total de 4 amostragens, consistem nas únicas informações disponíveis.

Os dados reunidos encontram-se no Quadro 44. Verifica-se que o Rio São João concentra a maior riqueza de espécies, fato este que deriva em parte do maior esforço empreendido no levantamento da ictiofauna desta bacia e, principalmente, do maior porte da mesma.

As comunidades de peixes do Rio Una são formadas principalmente por espécies comuns em ambientes de baixada, fato que reflete o predomínio das condições de baixa dinâmica de circulação neste sistema. O Rio das Ostras, por outro lado, exibe uma comunidade essencialmente marinha. Esta condição, associada a presença de manguezais na maior parte do terço final do rio em questão confere ao mesmo especial vocação para atuar como criadouro de peixes.

Quadro 44 - Relação das espécies de peixes da Bacia dos Rios São João, Una e das Ostras

Taxon	RIOS		
	Una	São João	Ostras
ELOPIFORMES			
ELOPIDAE			
<i>Elops saurus</i>		X	X
CLUPEIFORMES			
CLUPEIDAE	X	X	X
<i>Harengula clupeola</i>			X
<i>Platanichthys platana</i>			
ENGRAULIDIDAE		X	
<i>Anchoa spinifera</i>		X	
<i>A. tricolor</i>			X
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	X	X	X
CHARACIFORMES			
ERYTHRINIDAE			
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X	X	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X
CRENUCHIDAE			
<i>Characidium sp.X</i>		X	
<i>Characidium sp.2</i>		X	
<i>C. vidalli</i>		X	
<i>C. interruptum</i>	X	X	X
ANOSTOMIDAE			
<i>Leporinus sp.</i>		X	
<i>L. copellandi</i>		X	
CURIMATIDAE			
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	X	X
CHARACIDAE			
<i>Astyanax paraguayae</i>	X	X	X
<i>A. intermedius</i>		X	
<i>A. bimaculatus</i>	X	X	X
<i>A. giton</i>	X	X	X
A. taeniatus	X	X	
<i>Brycon opalinus.</i>		X	
<i>Bryconamericus tenuis</i>		X	

Taxon	RIOS		
	Una	São João	Ostras
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	X	X
<i>H. cf. Luetkeni</i>	X	X	X
<i>H. reticulatus</i>	X	X	X
<i>Mimagoniates microlepis</i>	X	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	X	
<i>Probolodus heterostomus</i>		X	
<i>Spintherobolus broccae</i>	X	X	
SILURIFORMES			
ARIIDAE			
<i>Genidens genidens</i>	X	X	X
PIMELODIDAE			
<i>Acentronichthys leptos</i>		X	
<i>Imparfinis minutus</i>	X	X	
<i>Microglanis nigripinnis</i>		X	
<i>M. parahybae</i>	X	X	
<i>Pimelodella lateristriga</i>	X	X	
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X
AUCHENIPTERIDAE			
<i>Glanidium melanopterum</i>	X	X	
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	X	X	
TRICHOMYCTERIDAE			
<i>Homodiateus sp.</i>		X	
<i>Ituglanis parahybae</i>		X	
<i>Microcambeva barbata</i>		X	
<i>Trichomycterus sp.</i>		X	
CALLICHTHYIDAE			
<i>Callichthys callichthys</i>	X	X	X
<i>Corydoras barbatus</i>		X	
<i>C. nattereri</i>	X	X	
<i>C. prionotus</i>		X	
LORICARIIDAE			
<i>Ancistrus sp.</i>		X	
<i>Hypostomus punctatus</i>	X	X	X
<i>Loricariichthys sp.</i>	X	X	
<i>Hisonotus notatus</i>	X	X	X
<i>Otocinclus affinis</i>	X	X	X
<i>Otothyris lophophanes</i>	X	X	X
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	X	X	X
<i>Rineloricaria sp.</i>	X	X	
<i>Schizolecis guntheri</i>	X	X	
GYMNOTIFORMES			
GYMNOTIDAE			
<i>Gymnotus carapo</i>	X	X	
<i>G. pantherinus</i>		X	
RHAMPHICHTHYIDAE			
<i>Eigenmannia virescens</i>	X	X	
HYPOPOMIDAE			
<i>Brachypomus janeiroensis</i>	X	X	
BELONIFORMES			
BELONIDAE			

Taxon	RIOS		
	Una	São João	Ostras
<i>Strongylura timucu</i>	X	X	X
CYPRINODONTIFORMES			
RIVULIDAE			
<i>Symponichthys constanciae</i>		X	
<i>Nematolebias whitei</i>		X	
<i>Leptolebias cruzi</i>		X	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	X	X	
POECILIIDAE			
<i>Poecilia vivipara</i>	X	X	X
<i>Phallophthychus janurarius</i>			X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	X	X	
ANABLEPIDAE			
<i>Jenynsia multidentata</i>			X
ATHERINIFORMES			
ATHERINIDAE			
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>		X	X
GASTEROSTEIFORMES			
SYNGNATHIDAE			
<i>Oostethus lineatus</i>		X	X
SYNBRANCHIFORMES			
SYNBRANCHIDAE			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	X	X	X
PERCIFORMES			
CENTROPOMIDAE			
<i>Centropomus parallelus</i>		X	X
<i>C. undecimalis</i>		X	
CARANGIDAE			
<i>Caranx latus</i>		X	
<i>Oligoplites saurus</i>		X	X
GERREIDAE			
<i>Diapterus rhombeus</i>		X	X
<i>Gerres aprion</i>		X	X
<i>G. lefroyi</i>		X	X
MUGILIDAE			
<i>Mugil curema</i>		X	X
<i>M. liza</i>		X	
CICHLIDAE			
<i>Cichlasoma facetum</i>	X	X	X
<i>Crenicichla lacustris</i>	X	X	
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
ELEOTRIDIDAE			
<i>Dormitator maculatus</i>	X	X	X
<i>Eleotris pisonis</i>	X	X	X
GOBIIDAE			
<i>Awaous tajasica</i>	X	X	X
<i>Bathygobius soporator</i>		X	
<i>Gobionellus boleosoma</i>		X	X
<i>G. oceanicus</i>		X	X
PLEURONECTIFORMES			
ACHIRIDAE			

Taxon	RIOS		
	Una	São João	Ostras
<i>Achirus lineatus</i>	X	X	X
PARALICHTHYIDAE			
<i>Citharichthys cf. Spilopterus</i>		X	X
CYNOGLOSSIDAE			
<i>Symphurus plagusia</i>		X	
TETRAODONTIFORMES			
TETRAODONTIDAE			
<i>Sphoeroides greeleyi</i>		X	X

Fonte: BIZERRIL (1995)
(dados de campo)

Na Bacia do Rio São João ocorrem, 90 espécies de peixes. Espécies marinhas constituíram cerca de 31% do total coligido, estando representadas por *Elops saurus*, *Platanichthys platana*, *Anchoviella lepidentostole*, *Anchoa spinifera*, *Genidens genidens*, *Strongylura timucu*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Oostethus lineatus*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Mugil liza*, *M. curema*, *Oligoplites saurus*, *Caranx latus*, *Diapterus rhombeus*, *Gerres aprion*, *G. lefroyi*, *Dormitator maculatus*, *Eleotris pisonis*, *Awaous tajasica*, *Gobionellus boleosoma*, *G. oceanicus*, *Bathygobius soporator*, *Achirus lineatus*, *Citharichthys cf. spilopterus*, *Symphurus plagiusa* e *Sphoeroides greeleyi*.

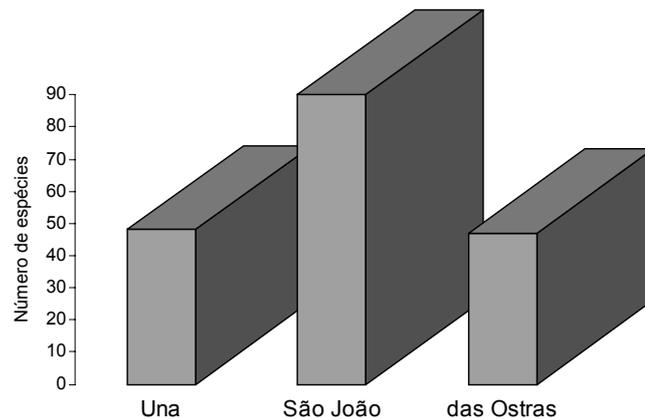


Figura 84 - Número de espécies das Bacias dos Rios Una, São João e das Ostras

Observa-se afinidade taxonômica entre a composição da ictiofauna do Rio São João e a descrita para os trechos médios e inferiores do Rio Paraíba do Sul, o que pode ser o resultado de um processo histórico de dispersão e/ou de vicariância.

JÉGU (1992) sugeriu que as alterações do regime fluvial do Rio Amazonas ocorridas no início do Quaternário, tiveram papel decisivo na formação e no estabelecimento de sua fauna ictiica recente, mediante processos de dispersão e posterior isolamento de populações. Seguindo essa linha de raciocínio, pode-se traçar uma primeira hipótese na qual o intercâmbio de espécies entre o Paraíba do Sul e o Rio São João teria ocorrido durante as primeiras fases desse período geológico.

Contudo, os dados apresentados por LAMEGO (1945), DOMINGUEZ **et al.** (1981), ALVES (1980), e MARTIN **et al.** (1984) acerca da evolução da planície aluvial do Rio Paraíba do Sul durante o Quaternário não se referem a comunicações envolvendo essa Bacia e a do Rio São João.

De acordo com esses autores, o delta subaéreo do Paraíba do Sul é provavelmente datado do Holoceno, quando foi formado a partir da progradação de um delta digitado alinhado segundo o eixo Campos-Cabo de São Tomé tendo, posteriormente, bifurcado com uma migração para o norte, onde é possível evidenciar um nítido paleocanal que leva à antiga embocadura à foz do Rio Itabapoana (KOWSMANN *et al.*, 1979, ALVES, 1980, PETRI & FÚLFARO, 1988). De acordo com KOWSMANN *et al.* (1979), o preenchimento desses deltas teria ocorrido durante a Transgressão Flandriana.

Entretanto, AMADOR (1980) definiu a bacia quaternária do Rio São João em parte da área coberta pelo atual delta do Paraíba, com sedimentos datados do Pleistoceno (cerca de 1.000.000 de anos A.P), o que pode corroborar a hipótese de existência de paleo-comunicações entre esses sistemas e de vicarância da ictiofauna. As alterações ocorridas na bacia em estudo após o evento vicariante possivelmente desempenharam importante papel na reestruturação das características hidrológicas do rio [decorrente de barramentos formados pela deposição de sedimentos marinhos e subsequente origem de meandros e planícies de inundação, fato comumente observado em rios das baixadas litorâneas e do norte fluminense (LAMEGO, 1945)] e, desta forma, atuaram como agentes selecionadores das espécies locais e também do padrão de ocupação da bacia pelos taxa remanescentes.

Ressalta-se que a fusão dos sistemas Paraíba do Sul/São João, e de outros complexos hidrográficos litorâneos, também ocorreu durante o Terciário quando foi estabelecido um amplo esquema de interconexões fluviais em um sistema leque deltaico alimentado por drenagem implantada paralelamente à atual costa do Rio de Janeiro que, dirigida de Sudeste para Nordeste, passava perto do atual Cabo de São Tomé.

Esse sistema encontrava-se inserido no "riff" da Guanabara, de idade eoceno-zóica e com extensão de cerca de 200 Km. Sua área de drenagem era limitada entre o morro de São João e Sepetiba e daí provavelmente continuava pela falha de São Tomé pertencente à Bacia de Campos (PETRI & FULFARO, 1988). O complexo como um todo foi formado em épocas em que ainda não existia o vale do Paraíba, cuja drenagem teve início no Mioceno, como resultado da conjunção de fatores como as perturbações estruturais do sudeste, esfacelamento do rift da Guanabara e do rio que ali corria e assoreamento do lago Tremembé. Nesse período acentuou-se a erosão da Serra do Mar e área de influência, com grande parte dos sedimentos carregados pelo "ancestral do Rio Paraíba do sul" para construção do Delta Emboré, no litoral Campista (PETRI & FULFARO, 1988).

Com relação aos dados ictiofaunísticos obtidos ao longo do estudo, foi observado que, apesar da alta semelhança faunística entre os Rios São João e Paraíba do Sul, refletida principalmente pela presença, nos mesmos, de espécies como *Leporinus* sp., *Brycon opalinus*, *I. parahybae*, *Characidium* sp.2, dentre outras, que não ocorrem em outros sistemas fluviais situados em áreas limítrofes, as drenagens da baixada de Jacarepaguá e da Lagoa de Maricá também possuem algumas espécies comuns ao Rio Paraíba do Sul.

Seguindo a linha de raciocínio adotada, este fato reflete uma paleo-conexão entre todos os complexos supracitados e posterior seleção das espécies constituintes da ictiofauna a partir da interação das características ambientais estabelecidas em cada sistema com a bionomia dos taxa remanescentes.

Assim sendo, é possível que o maior grau de afinidade ambiental entre o Rio São João e o trecho médio do Rio Paraíba do Sul tenha viabilizado em ambos os locais a manutenção de taxa de médio porte (e.g. *Brycon opalinus*., *Leporinus* sp., dentre outros), além dos grupos comuns aos demais complexos.

No caso específico do Rio São João, essa paleo-comunicação explicaria a presença de grande parte de sua ictiofauna, notadamente das espécies de baixada. Alguns taxa exclusivos de regiões de cabeceira (*A.leptos*, *S. guntheri*, e *Characidium vidalii*) são encontrados nos trechos superiores de sistemas situados em divisores de águas com o Rio São João, notadamente em tributários da Bacia do Rio Macacu (BIZERRIL, dados não publicados), dentre os quais destaca-se o Rio Santana, localizado em divisor de águas com a nascente do Rio São João, um fato que sugere a ocorrência de capturas de bacias.

Dentro do raciocínio apresentado, a ictiofauna do Rio São João apresentaria origem mista, decorrente de vicariância em trechos de baixada e de erosão regressiva nas cabeceiras (complexo Macacu/São João).

Compartimentando o rio, de forma simplificada, em trechos de cabeceira (i.e., áreas declivosas do curso superior e médio superior), baixada, desembocadura e brejos, foi verificado um nítido aumento no número de espécies na passagem do sistema situado em cotas elevadas para os rios localizados na planície aluvial fluvial, seguido de queda brusca em áreas estuarinos e em sistemas paludiais.

Esse padrão é semelhante ao descrito por HARO **et al.** (1991), no Rio Quarto, Argentina, e por BIZERRIL & ARAÚJO (1993), para a distribuição da ictiofauna nos ecossistemas aquáticos continentais da baixada de Jacarepaguá.

No caso particular da passagem de sistemas de cabeceira para os de baixada, os dados apresentados enquadram-se dentro da situação esperada dado ao usual aumento na diversidade ambiental verificado ao longo de gradientes longitudinais (SOUZA, 1984) e a natural correlação positiva existente entre a heterogeneidade ambiental e o número de espécies (WERNER **et al.**, 1977) que, no caso particular de sistemas fluviais, é explicada pelo conceito de continuidade de rios (VANNOTE **et al.**, 1980).

A queda brusca no número de espécies na passagem da macro-unidade de baixada para a de desembocadura verificado por BIZERRIL (1995) deveu-se não apenas à redução na heterogeneidade ambiental (decorrente da diminuição da área marginal), mas à ação conjugada desse fator com a alteração na concentração salina da água.

Assim, no rio estudado, a passagem de um sistema oligoalino para um ecossistema mesoalino determinou mudança das comunidades, claramente evidenciada pela composição da fauna (predominantemente formada por espécies marinhas eurialinas).

O reduzido número de espécies presentes em sistemas paludiais da bacia é reflexo das características abióticas desses ecossistemas (baixa concentração de oxigênio, reduzida profundidade, acentuadas oscilações temporais), que são reconhecidamente limitantes para a maioria das espécies de peixes (LOWE-MCCONNEL, 1975; PAYNE, 1986; NICO & TAPHORN, 1984).

Em análise mais detalhada da distribuição dos peixes na Bacia do Rio São João, foi verificado que a maioria das espécies foi registrada em altitudes situadas nas cotas de 40 metros, enquanto as menores foram constatadas nos limites extremos superiores e inferiores.

Verificando as características ambientais dos sistemas localizados a 40 metros acima do nível do mar, constatou-se que esses são, essencialmente, de porte reduzido, com baixa profundidade e largura e possuidores de regime de circulação de água situado em nível intermediário.

Assim sendo, tais dados sugerem que essas seriam as condições ambientais mais favoráveis à exploração, temporária ou permanente, desse sistema fluvial. Esse tipo de análise demonstra que mesmo que a heterogeneidade ambiental de fato sofra aumento ao longo do sistema hidrodinâmico, como relatado nos estudos de GORMAN & KARR (1978) e, conseqüentemente, favoreça manutenção de maior número de taxa (VANOTE *et al.* (1980); BRÖNMARK *et al.* (1984); WELCOMME (1985)), os efeitos da largura e da profundidade podem atuar de forma negativa, limitando a riqueza de espécies da região.

No rio estudado observou-se que acréscimos na ordem resultam em aumentos nas dimensões gerais dos rios bem como estão negativamente correlacionados com a altitude. Hipotetizou-se que esse último fator (e não a largura ou a profundidade) explicaria o aumento do número de espécies no mesmo sentido do acréscimo de ordens no sistema, sendo as elevações nas dimensões gerais dos pontos amostrando fatores limitantes para a maioria dos taxa.

A pluviosidade exerceu, em praticamente todas as unidades amostrais, efeito adverso sobre as comunidades ícticas, tendo conduzido à sua simplificação (evidenciada pela redução no número de espécies) e nítida redução na densidade das populações, com queda na dominância. Em área de amostragem demarcada em um tributário observou-se quadro divergente desse padrão, devido à invasão do sistema por espécies procedentes do rio, o que, nos períodos em que houve manutenção de suas espécies características, implicou em acréscimos no número de taxa do local.

Com base nos resultados obtidos a partir do exame do conteúdo gástrico dos espécimes coligidos em amostragens quantitativas, foi possível reconhecer 13 guildas tróficas. Tais guildas resultaram da interseção de duas variáveis referentes ao tipo de alimento e ao local em que o recurso trófico utilizado ocorre. Com relação ao primeiro parâmetro, foram definidas as unidades:

Omnívoro	Reuniu espécies que se utilizam tanto de recursos de origem animal como vegetal.
Insetívoro	Reuniu espécies nas quais houve uma dominância de insetos.
Iliófago raspador	Reuniu espécies que consomem principalmente lodo, retirando
Iliófago não raspador	Reuniu espécies que, a exemplo da guilda supracitada, alimentam-se principalmente de lodo. Contudo, ingerem o alimento depositado em sítios de sedimentação, não dispendo de aparelho bucal raspador.
Mucófago	Reuniu espécies que se alimentam de muco.
Lepidófago	- Reuniu espécies que se alimentam de escamas.
Ictiófago	Reuniu espécies que se alimentam de outros peixes.
Predador de invertebrados	- Reuniu espécies que se alimentam principalmente de invertebrados outros que não insetos.
Zooplanctófago	- Reuniu espécies que se alimentam de plancton.

Ressalta-se que a guilda denominada "predador de invertebrados" constituem, em verdade, em equivalentes ecológicos da unidade "insetívoros". A discriminação das formas iliófagas em iliófagas raspadoras e iliófagas não raspadoras viu-se necessária tendo em vista a diferente forma de obtenção do mesmo recurso, o que, associado à

própria bionomia das espécies incluídas nessas categorias, tem importância para a determinação da estrutura das comunidades.

A análise do estrato em que se localizam o(s) item(ns) preferencial(is) que compõem a dieta da espécie, levou a definição de outras três subunidades, no presente estudo designadas:

- **Bentófago** - Englobando espécies que se alimentam de formas bentônicas.
- **De superfície** - Formas que se alimentam na superfície.
- **De superfície e de fundo** - Reunindo espécies que se alimentam em ambos os estratos.

Para a análise não foram incluídas as espécies *E. saurus*, *B. opalinus*, *G. melanopterum*, *S. timucu*, *S. marmoratus* e *C. lacustris*, uma vez que para essas taxa não foi possível reunir um número mínimo de exemplares que tornasse viável essa abordagem. Um resumo da distribuição das espécies pelas guildas tróficas é apresentado abaixo:

Zooplancófago	<i>A. lepidentostole</i> , <i>A. spinifera</i> , <i>S. broccae</i> , <i>O. lineatus</i> .
Ictiófago	<i>H. malabaricus</i> , <i>O. hepsetus</i> , <i>C. parallelus</i> , <i>C. latus</i>
Mucófago	<i>H. passarelii</i>
Lepidófago	<i>P. heterostomus</i> , <i>O. saurus</i>
Iliófago não raspador	<i>C. gilbert</i> , <i>M. liza</i>
Iliófago raspador	<i>Rineloricaria</i> sp., <i>Loricariichthys</i> sp., <i>H. punctatus</i> , <i>Ancistrus</i> sp., <i>H. notatus</i> , <i>P. maculicauda</i> , <i>O. lophophanes</i> , <i>O. affinis</i> , <i>S. guntheri</i>
Insetívoro bentófago	<i>Characidium</i> spp., <i>A. leptos</i> , <i>I. minutus</i> , <i>M. nigripinnis</i> , <i>M. parahybae</i> , <i>P. lateristriga</i> , <i>R. quelen.</i> , <i>Trichomycterus</i> sp., <i>M. barbata.</i> , <i>G. carapo</i> , <i>E. virescens</i> , <i>B. janeiroensis</i> .
Insetívoro de superfície	<i>M. microlepis</i>
Insetívoro de superfície e fundo	<i>B. tenuis</i>
Omnívoro bentófago	<i>C. callichthys</i> , <i>C. nattereri</i> , <i>C. prionotus</i> , <i>G. lefroyi</i> , <i>D. rhombeus</i> , <i>C. facetum</i> , <i>G. brasiliensis</i> , <i>B. soporator</i> , <i>G. oceanicus</i>
Omnívoro de superfície e fundo	<i>D. maculatus</i> , <i>P. caudimaculatus</i> , <i>Astyanax</i> spp, <i>H. bifasciatus</i> , <i>H. cf. luetkeni</i> , <i>H. reticulatus</i>
Predador de invertebrados bentófago	<i>C. cf. spilopterus</i> , <i>A. lineatus</i> , <i>G. boleosoma</i>
Predador de invertebrados de superfície e fundo	<i>S. greeleyi</i> , <i>E. pisonis</i> .

Durante o período amostrado houve predomínio da guilda "insetívoro bentófaga", que englobou 22,58% das espécies locais. Seguiram-se, em ordem decrescente, as unidades omnívoro de superfície e de fundo (16,12%), iliófago raspador/omnívoro bentófago (14,52%), zooplancófago/ictiófago (6,45%), predador de invertebrados bentófago (4,83%), lepidófago/iliófago não raspador/predador de invertebrados de superfície e de fundo (3,22%) e insetívoro de superfície/insetívoro de superfície e de fundo/mucófago, cada um com apenas uma espécie, portanto equivalente a 1,61% do total de taxa analisados.

Considerando grandes unidades tróficas, os valores totais obtidos foram de 35,01% (insetívoros), 30,64% (omnívoros), 17,74% (iliófagos), 6,45% (ictiófagos), 6,45% (zooplancófagos) e 4,83% (parasitas).

Desta forma, foi identificado o predomínio de formas oportunistas eurifágicas, fato igualmente observado em outros rios neotropicais. Essa característica da dinâmica trófica das ictiocenoses pode ser tomado como mais um elemento diferenciador das faunas fluviais e lacustres, tendo em vista que a estabilidade ambiental imperante no segundo tipo de ambiente favorece a especialização alimentar, uma vez que esse fator viabiliza a manutenção de diferentes fenótipos (incluindo-se nessa designação não apenas características morfológicas mas também padrões comportamentais) produzidos ao longo do processo evolutivo das espécies lacustres (PAYNE, 1986). Em ambientes fluviais, ao contrário, a instabilidade hidrológica confere maiores vantagens seletivas aos taxa com comportamentos generalistas, potencialmente capazes de utilizar uma ampla gama de recursos (LOWE-MCCONNELL, 1987).

De um modo geral, os acréscimos na pluviosidade refletiram-se na simplificação da estrutura trófica das comunidades, o que pode ser interpretado como uma demonstração da queda na produtividade geral do sistema.

No rio estudado foi constatado que os sistemas situados nos trechos superiores exibem maior capacidade de manutenção temporal da fauna. Este fato, é uma decorrência da rápida recuperação sofrida por tais complexos após alterações ambientais. Assim sendo foi verificado que a estabilidade ambiental compensa as limitações de exploração dos recursos impostas pela elevada energia hidrodinâmica, que resultam em diversas restrições ao pleno desenvolvimento da produtividade primária e, conseqüentemente, restringem a capacidade de suporte desses ecossistemas (SCHAFER, 1985).

Considerando as classes de comprimento utilizadas para agrupar os exemplares de cada espécie, foram reconhecidos 59 intervalos métricos, que variaram entre 0 -| 5 mm a 300 -| 305 mm de comprimento padrão.

Embora para a maioria das espécies não tenha sido constatado um padrão de preferências ambientais divergente entre espécimes com comprimentos distintos, foi possível verificar, em alguns taxa, um padrão ocupacional que sugere uma segregação espacial entre formas com diferentes tamanhos. Considerando as populações de espécies presentes tanto na calha principal do sistema hidrográfico do Rio São João como em seus tributários, foi verificado para *H. malabaricus*, *C. gilbert*, *O. hepsetus*, *P. lateristriga*, *Rhamdia quelen.*, *E. virescens*, *B. janeiroensis*, *H. punctatus* e *A. taeniatus* uma clara divergência na ocupação dos sistemas formadores da bacia por espécimes pertencentes a diferentes classes de comprimento.

Assim sendo, para esses taxa foi observada que a ocorrência de exemplares de maior porte esteve restrita ao Rio São João, enquanto espécimes menores foram constatados exclusiva ou preferencialmente em tributários, o que concorda com os resultados apresentados por THOMPSON & HUNTE (1930), HYNES (1970) e WIKRAMANAYER (1990) para outras ictiocenoses, nos quais os autores demonstraram que o tamanho médio dos espécimes aumenta ao longo de um gradiente longitudinal e com o incremento nas dimensões gerais do rio.

Esse fato foi verificado mais claramente em *Rhamdia quelen.*, *P. lateristriga* e *A. taeniatus* (comparando as populações presentes no Rio São João e as ocorrentes na estação amostral demarcada em tributário) devido ao volume satisfatório de espécimes coligidos.

Assim, os resultados obtidos sugerem que tais sistemas fluviais atuam como áreas de crescimento que, à semelhança do verificado para espécies ícticas das lagoas marginais de rios do sistema Paraná/Paraguai (GODOY, 1975; LOWE MCCONNELL, 1975;

TORLONI *et al.*, 1986) e de outros sistemas fluviais da região neotropical (i.e. rios das Guianas e da Venezuela, como relatado em LOWE-McCONNEL (1975), desenvolveriam nesses rios as primeiras etapas de seu desenvolvimento ontogenético.

No caso de *H. malabaricus*, *C. gilbert*, *E. virescens*, *B.janeiroensis* e *O.hepsetus*, o baixo número de espécimes coligidos não confere tanta credibilidade à hipótese, contudo os resultados podem ser encarados como uma possível tendência migratória ou de dispersão aleatória dos ovos desses taxa.

Em uma análise geral foi verificado, portanto, que os dados apresentados concordam com conclusões alcançadas por outros autores (i.e. ROJAS-BELTRAN, 1986; TORLONI *et al.*, 1988; GARUTTI, 1988; BIZERRIL & ARAÚJO, 1992) que demonstraram a importância dos sistemas fluviais contribuintes como áreas de reprodução e de manutenção dos estoques juvenis de diversas espécies de peixes presentes na calha principal de diferentes complexos hidrográficos. Ressalta-se que algumas espécies (como *H. passarellii*, por exemplo) apresentaram um padrão de distribuição oposto, com espécimes maiores nos tributários.

No caso do estuário, correspondente a estação E3 de BIZERRIL (1995), a dominância de espécimes de pequeno porte (comprimento padrão entre 20-| 25 mm) registrada no local, em sua maioria estágios juvenis de várias espécies, sugere o uso do local como área de crescimento para diversos taxa, fato esse particularmente claro quando considerando as espécies *A. lepidentostole*, *A. spinifera*, *S. greeleyi*, *C. parallelus* e *M. liza*.

Embora haja a possibilidade de que esse resultado tenha sido alcançado devido a não adequação total das artes de pesca adotadas às condições ambientais de E3, a importância de estuários como "criadouros de espécies" encontra-se ricamente documentada na literatura e, ao menos no caso de *M. liza* e dos engraulídeos, os dados reunidos em outras regiões brasileiras concordam com os resultados apresentados.

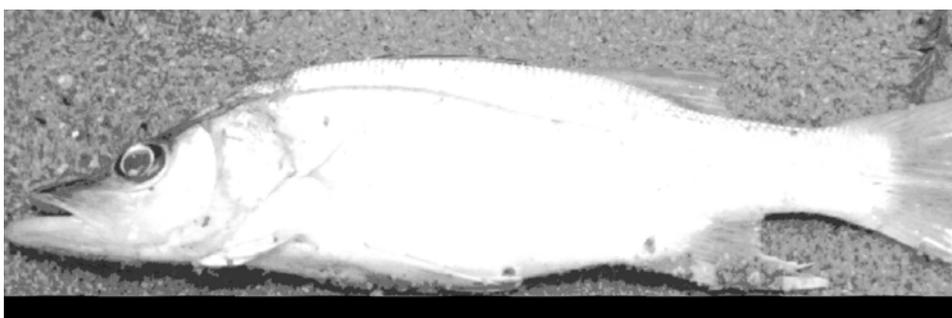


Figura 85 - *Centropomus parallelus*

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama

Uma caracterização geral da laguna de Araruama, abordando aspectos abióticos, bióticos e socioeconômicos, foi apresentado por BARROSO (1987).

Amostragens específicas para a análise do compartimento biótico foram efetuadas dentro de programa de monitoramento das atividades das Álcalis. Contudo, até o presente não existem dados consistentes acerca da ictiofauna da laguna de Araruama, como um todo, a qual vem sendo investigada pela bióloga ADRIANA M. SAAD.

Desta forma, aguardamos a apresentação dos resultados para uma segura caracterização do sistema que, por sua condição de hipersalinidade, tende a apresentar uma fauna aquática radicalmente distinta da verificada para os demais ambientes lagunares diagnosticados.

Os dados adicionais restringem-se a coleta situados na face interna da laguna, na qual amostramos *Nematolebias whitei*, *Cyphocharax gilbert* e *Callichthys callichthys*.

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Saquarema

A bacia hidrográfica da Lagoa de Saquarema compreende cerca de 215 km², estando delimitada pelas Serras de Mato Grosso, Tingui, Redonda, Amar e Querer e Boa Esperança. Os principais rios afluentes são o Roncador ou Mato Grosso, Tingui, Mole, Jundiá, Seco, Padre e Bacaxá.

A Lagoa de Saquarema é formada por um sistema constituído por quatro lagoas interligadas, sendo de Leste para Oeste, as seguintes: Saquarema propriamente dita (ou de Fora), com 6,0km², Boqueirão (0,9 km²), Jardim (3,4 km²) e Mombaça (ou Urussanga), esta com 13,7 km². A área do sistema lagunar é de 23, 82 km², com comprimento de 18 km e largura máxima de 9 km. A Lagoa de Mombaça encontra-se conectada a de Jacané pelo canal do Salgado (SEMADS, 2000).

Dados acerca da ictiofauna de ocorrência nesta bacia são raros, restringindo-se a poucas coletas e a um estudo desenvolvido em um dos sistemas de drenagem, o Rio Mato Grosso (COSTA, 1987).

O estudo foi desenvolvido objetivando especialmente caracterizar os hábitos alimentares e o uso do espaço fluvial pelas espécies ocorrentes e acabou por constituir no único levantamento de maior detalhe disponível para a Bacia da Lagoa de Saquarema como um todo. Considerando que Governo do Estado planeja perenizar a barra, através da construção de guia correntes na Praia de Itaúna e da dragagem do canal que se formará entre o guia correntes e a pedra da Igreja de Nossa Senhora de Nazaré (SEMADS, 2000), o conhecimento da ictiofauna do ambientes lacustre é particularmente importante.

O estudo de COSTA (1987) desenvolveu-se nos meses de agosto, setembro, novembro e dezembro, com coletas realizadas em duas regiões (Figura 86). Como resultado, foram coletadas 17 espécies, relacionadas no Quadro 45.

Particularmente interessante, e útil, é a descrição de uso de ambientes pelas espécies coletadas, razão pela qual a reproduzimos neste documento. Assim, no quadro a seguir, constam ainda as abreviaturas utilizadas pelo autor para situar dentro da representação esquemática da Figura 87, a situação na qual as espécies foram coligidas.

Quadro 45 - Espécies de peixes coletadas no Rio Mato Grosso (ou Roncador)

Taxon	Abreviatura	Estação I		Estação II	
		Chuva	Seca	Chuva	Seca
CHARACIFORMES					
CHARACIDAE					
<i>Astyanax taeniatus</i>	AST	X	X	X	X
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	HBI			X	X
<i>H. reticulatus</i>	HRE			X	
<i>Mimagoniates microlepis</i>	MIM	X	X	X	X
<i>Spintherobolus broccea</i>	SPI				X
ERYTHRINIDAE					
<i>Hoplias malabaricus</i>	HOP			X	X
CHRENUCHIDAE					
<i>Characidium</i> sp.	CHA	X	X		
<i>C. interruptum</i>	JOB	X	X	X	X
GYMNOTIFORMES					
GYMNOTIDAE					
<i>Gymnotus pantherinus</i>	GYM		X	X	X
SILURIFORMES					
PIMELODIDAE					
<i>Pimelodella lateristriga</i>	PIM	X	X	X	X
<i>Rhamdia quelen</i>	RHA			X	X
LORICARIIDAE					
<i>Hypostomus punctatus</i>	HYP				X
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	PAR	X	X	X	X
CYPRINODONTIFORMES					
RIVULIDAE					
<i>Rivulus janeiroensis</i> *	RIV			X	
POECILIIDAE					
<i>Phaloceros caudimaculatus</i>	PHA	X	X	X	X
PERCIFORMES					
CICHLIDAE					
<i>Cichlasoma facetum</i>	CIC				X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	GEO				X

* Identificado como *R. dorni* por COSTA (1987)

Fonte: COSTA (1987)

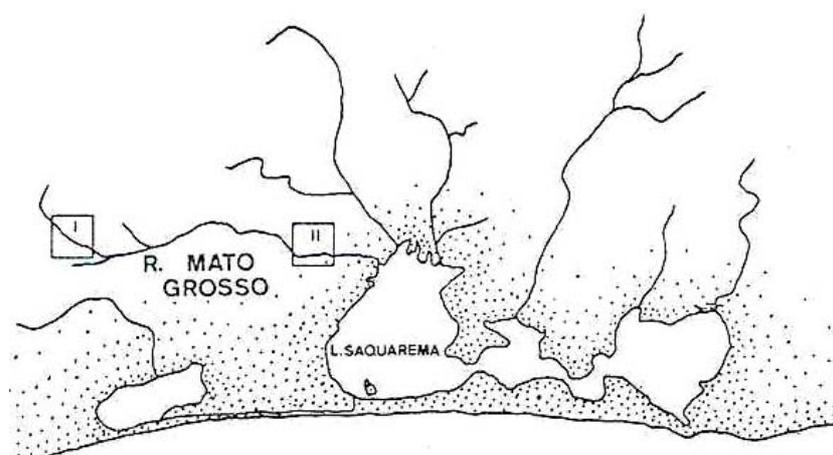
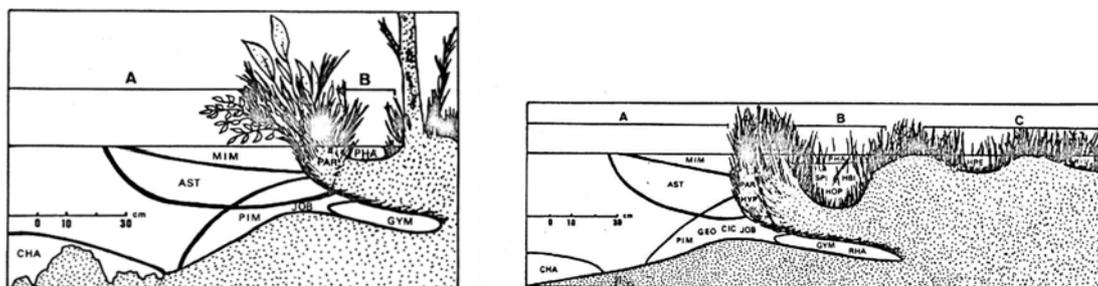


Figura 86 - Localização do Rio Mato-Grosso, com as áreas de amostragem (Modificado de COSTA, 1987)

Como relatado pelo autor, outras espécies foram coletadas na bacia em momentos anteriores ao estudo. Estas foram: *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Callichthys callichthys* e *Synbranchus marmoratus*, todas amostradas na estação II

Soma-se as espécies listadas o pequeno aspredinídeo *Dysichthys iheringii*.



Fonte: COSTA (1987)

Figura 87- Representação da forma de uso do espaço pelas espécies amostradas na estação I e II, respectivamente

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Jaconé

Não há dados sobre os peixes que vivem no Rio Grande de Jaconé e na Lagoa de mesmo nome.

Ictiofauna das Pequenas e Médias Lagoas da Restinga de Massambaba

Neste treco ocorrem diversas pequenas lagoas, que ainda não foram devidamente investigadas. Ocorrem ainda formações paludiais, nas quais foram efetuadas amostragens ao longo do ano de 2000 por C.R.S.F. BIZERRIL.

Estes sistemas, quando sazonais, apresentam-se especialmente sob a forma de depressões periodicamente inundáveis, usualmente com cobertura vegetal composta eminentemente por ciperáceas (*Cyperus* sp., *Eleocharis* sp.) e moitas de *Acrostichum* sp.



Figura 88 - Áreas alagadas sazonais e permanentes

Em menor quantidade, observam-se brejos permanentes, remanescentes de pequenos lagos costeiros ou baías de lagoas, nos quais a taboa (*Typha domingensis*) é a espécie vegetal de maior conspicuidade.

Muitos dos ambientes alagadiços encontram-se bastante alteradas por processos de drenagem e por aterros. Nestes locais verifica-se sobre o solo úmido e turfoso espécies que se mostram características, tais como *Cyperus polystachyos*, *C. surinamensis*, *Eleocharis mutata*, *E. caribaca*, *Scirpus robustus*, *Bacopa monnieri*, *Alternanthera philoxeroides*, dentre outras. Em depressões mais profundas, *Typha domingensis* passa a representar a principal espécie, juntamente com as carófitas e *Ultricularia* spp. No geral, as regiões brejosas mantêm um total de 9 espécies de peixes dos quais a traíra (*Hoplias malabaricus*), lambaris (*Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. reticulatus*), tamboatás (*Callichthys callichthys*), mussuns (*Synbranchus marmoratus*), barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phalloceros caudimaculatus*) e acarás (*Geophagus brasiliensis*) são as mais comuns (Quadro 46).

A composição da ictiofauna encontra-se bastante associada a perenidade gerais da formação paludial. Assim sendo, o maior número de táxons é observado nos sistemas permanentes, enquanto que brejos sazonais (i.e., secam durante determinados períodos do ano) exibem arranjos menos complexos, compostos, em geral, apenas por *Poecilia vivipara*.

Quadro 46 - Ictiofauna de água doce presente nos ambientes paludiais

<p>CHARACIFORMES</p> <p>ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i></p> <p>SILURIFORMES</p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i></p> <p>CYPRINODONTIFORMES</p>	<p>POECILIIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phallophthychus januarius</i></p> <p>SYNBRANCHIFORMES</p> <p>SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>CICHLIDAE <i>Tilapia rendalli</i> <i>Geophagus brasiliensis</i></p>
--	--

Muitos dos peixes presentes nos sistemas paludiais possuem sua perpetuação associada à posse de estratégias comportamentais e fisiológicas que os permite sobreviver nas condições flutuantes de disponibilidade de água que tanto caracterizam estes biótopos. É o caso do tamboatá (*Callichthys callichthys*) capaz de utilizar o oxigênio atmosférico, absorvido no trato digestivo.

Ictiofauna da macrorregião ambiental 5

“Deixando Sossego, dirigimo-nos a outra propriedade, no Rio Macaé, o ultimo pedaço de chão cultivado que se vê nesta direção (...) A altura de trinta metros as colinas desapareciam em densa neblina branca que se erguia como colunas de fumaça, saindo das partes mais cerradas da mata, especialmente dos vales. (...) É fácil especificarem-se os objetos individuais que causam admiração nestas cenas grandiosas, mas não é possível dar-se uma idéia conveniente do que sejam as sensações de maravilha, surpresa e recolhimento que enchem e elevam o pensamento”.

Abril de 1832
Charles Robert Darwin

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Imboassica

A bacia hidrográfica da Lagoa de Imboassica compreende cerca de 50 km², abarcando parcelas dos municípios de Macaé e Rio das Ostras. Suas características gerais encontram-se no Quadro 47. A lagoa tem apenas um curso d'água significativo, o Rio Imboassica, um sistema que exibe características eminentemente de sistema fluvial de baixada, correndo entre áreas brejosas e planas.

Quadro 47 - Características da Lagoa de Imboassica

Área	Perímetro (km)	Comprimento (m)	Largura (m)	Prof. Média (m)	Volume (km ³)	Salinidade
3,26	27,6	5,3	1,3	1,5	3,56	2,7

Fonte: ESTEVES (1998)

O Rio Imboassica exibe fauna que muito se assemelha a de outros pequenos rios presentes nesta macrorregião ambiental. As espécies inventariadas, relacionadas no Quadro 48, refletem a característica geral do sistema, sendo o arranjo ictiofaunístico marcado pelo predomínio absoluto de espécies características do baixo curso de rios e de sistemas de áreas remansosas. Lagoa de Imboassica consiste no resultado do represamento, por cordão arenoso, do pequeno Rio Imboassica (LAMEGO, 1974). Exibe relativo grau de descaracterização ambiental, recebendo grande quantidade de sedimentos, detritos orgânicos provenientes das residências localizadas nas suas margens. Ocorrem ainda intervenções freqüentes no sistema pela abertura artificial de sua barra, em um processo similar ao outrora observado em outros lagos (atualmente lagunas) fluminenses.

Quadro 48 - Ictiofauna do Rio Imboassica

CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> <i>Hoplias malabaricus</i>	<i>C. prionotus</i>
CURIMATIDAE <i>Cyphocharax gilbert</i>	LORICARIIDAE <i>Hypostomus punctatus</i> <i>Hisonotus notatus</i> <i>Otothyris lophophanes</i> <i>Rineloricaria</i> sp.
CRENUCHIDAE <i>Characidium</i> sp. <i>C. interruptum</i>	GYMNOTIFORMES
CHARACIDAE <i>A. bimaculatus</i> <i>A. giton</i> <i>A. taeniatus</i> <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> <i>H. cf. Luetkeni</i> <i>H. reticulatus</i> <i>Mimagoniates microlepis</i> <i>Oligosarcus hepsetus</i>	GYMNOTIDAE <i>Gymnotus carapo</i>
SILURIFORMES	CYPRINODONTIFORMES
PIMELODIDAE <i>Microglanis parahybae</i> <i>Pimelodella lateristriga</i> <i>Rhamdia</i> sp.	POECILIIDAE <i>Poecilia vivipara</i> <i>Phalloceros caudimaculatus</i>
CALLICHTHYIDAE <i>Callichthys callichthys</i> <i>C. nattereri</i>	SYNBRANCHIFORMES
	SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i>
	PERCIFORMES
	CICHLIDAE <i>Cichlasoma facetum</i> <i>Geophagus brasiliensis</i>

Fonte: dados de campo

A ictiofauna amostrada neste ambiente por AGUIARO (1994) difere significativamente da coletada no Rio Imboassica, exibida no quadro anterior. A lista de espécies obtidas pela autora é apresentada no Quadro 49.

O arranjo obtido é composto principalmente por espécies marinhas, algumas das quais possivelmente aprisionadas dentro do sistema após o fechamento das barras abertas periodicamente. Este aspecto significa que para muitas das espécies, o ambiente não representa sistema de reprodução, ou crescimento, sendo, em verdade, local em que a presença do taxa se mostra essencialmente acidental.

Nas capturas efetuadas por AGUIARO (1994) utilizando tarrafas *Gerres aprion*, *Xenomelaniris brasiliensis*, *Geophagus brasiliensis*, *Platanichthys platana*, *Citharichthys spilopterus*, *Mugil curema* e *Genidens genidens* foram as espécies mais abundantes. Em redes de espera, *G. aprion*, *M. curema*, *G. genidens*, *G. brasiliensis*, *C. hippos*, *Strongylura timucu*, *Mugil* sp., *Lycengraulis grossidens*, *Gerres gula*, *Tilapia rendalli* e *Elops saurus* foram dominantes.

Quadro 49- Ictiofauna da Lagoa de Imboassica

ANGUILIFORMES	GASTEROSTEIFORMES
OPHICHTHYIDAE	FISTULARIIDAE
<i>Myrophis punctatus</i>	<i>Fistularia petimba</i>
ELOPIFORMES	PERCIFORMES
ELOPIDAE	URANOSCOPIDAE
<i>Elops saurus</i>	<i>Astroscopus ygraecum</i>
CLUPEIFORMES	CENTROPOMIDAE
CLUPEIDAE	<i>Centropomus undecimalis*</i>
<i>Platanichthys platana</i>	LUTJANIDAE
ENGRAULIDIDAE	<i>Lutjanus jocu</i>
<i>Anchovia clupeioides</i>	GERREIDAE
<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Diapterus richii</i>
CHARACIFORMES	<i>D. lineatus</i>
ERYTHRINIDAE	<i>D. rhombeus</i>
<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Gerres gula</i>
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>G. lefroyi</i>
CHARACIDAE	SCIANIDAE
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>H. luetkeni</i>	MUGILIDAE
SILURIFORMES	<i>Mugil curema</i>
ARIIDAE	<i>Mugi</i> sp..
<i>Genidens genidens</i>	CICHLIDAE
BELONIFORMES	<i>Tilapia rendalli</i>
EXOCOETIDAE	<i>Geophagus brasiliensis</i>
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	ELEOTRIDIDAE
BELONIDAE	<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Strongylura timucu</i>	<i>Eleotris pisonis</i>
CYPRINODONTIFORMES	GOBIIDAE
POECILIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>
<i>Poecilia vivipara</i>	<i>Gobionellus boleosoma</i>
ANABLEPIDAE	<i>G. oceanicus</i>
<i>Jenynsia multidentata</i>	<i>G. schufeldti</i>
ATHERINIFORMES	<i>Micogobius meeki</i>
ATHERINIDAE	PLEURONECTIFORMES
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	ACHIRIDAE
POMATOMIDAE	<i>Trinectes paulistanus</i>
<i>Pomatamus saltator</i>	BOTHIDAE
CARANGIDAE	<i>Citharichthys spilopterus</i>
<i>Caranx hippos</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i>
<i>Trachinotus carolinus</i>	
<i>T. falcatus</i>	

Fonte: AGUIARO (1994)

AGUIARO (1999), trabalhando com as espécies de maior representatividade dentro da Lagoa de Imboassica, elaborou detalhada análise da dinâmica trófica das comunidades de peixes deste ambiente. Foi observada a participação de todos os grandes grupos na dieta dos peixes analisados (Figura 90). O consumo de algas foi efetuado por todas as espécies. Do zooplankton apenas Cladocera foi bastante consumido por *H. bifasciatus* e, em menor escala, Copepoda Calanoida por *X. brasiliensis*.



Figura 89 - *Lycengraulis grossidens*

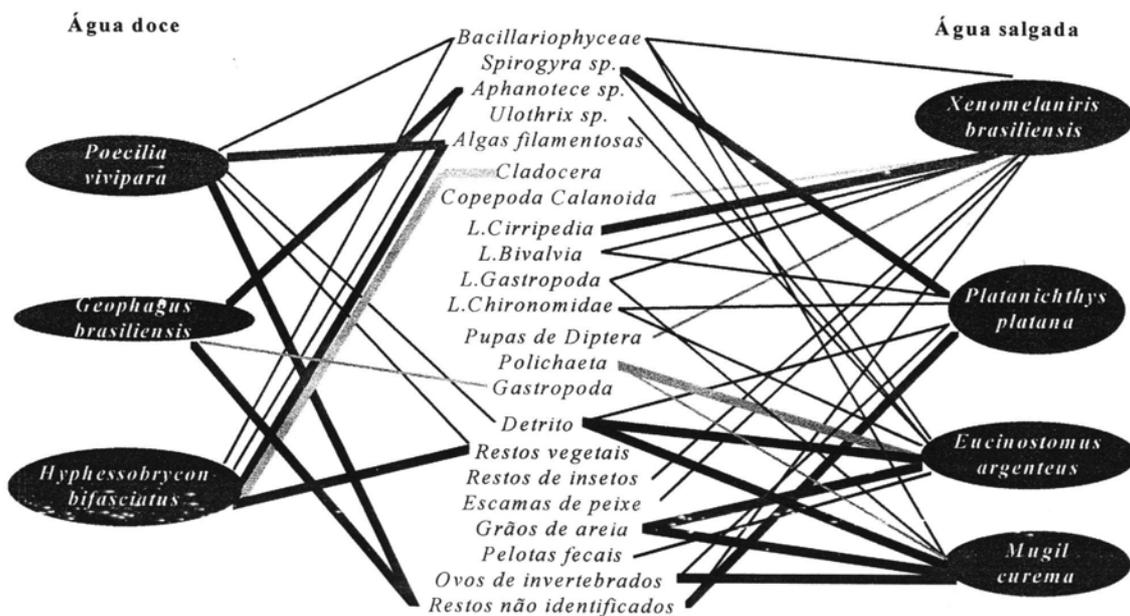
Dos invertebrados, Polychaeta destacou-se na dieta de *G. aprion* e, em menor escala, de *M. curema*. Gastropoda foi utilizada por *G. brasiliensis* e pupas de Diptera por *X. brasiliensis*. Quatro espécies utilizaram detrito como fonte alimentar, *P. vivipara*, *P. platana*, *G. aprion* e *M. curema*.

Na teia trófica proposta para a Lagoa de Imboassica as espécies *H. bifasciatus* e *P. vivipara* demonstraram uso de recursos mais presentes na coluna d'água ou no perifiton, enquanto *M. curema*, *G. aprion*, *P. platana*, *G. brasiliensis* e, em menor escala, *X. brasiliensis* utilizaram recursos nitidamente bentônicos ou associados ao substrato.

SAAD (1997) analisou a influência da abertura de barra desta lagoa sobre a sua comunidade de peixes. O estudo se desenvolveu de outubro/93 a setembro/94, quando ocorreram duas aberturas de barra (16 de março/94 e 26 de abril/94). Foram coletadas 35 espécies, não se observando alteração no arranjo apresentado no quadro anterior.

A autora conclui, dentre outros aspectos, que a Lagoa de Imboassica funciona como um tanque de engorda de espécies marinhas. A cada abertura, populações diferentes de mesmas espécies ou de espécies distintas saem e entram, dependendo do estoque disponível na zona costeira quando da abertura.

Assim, o evento de abertura é um distúrbio pontual devido às alterações bruscas provocadas no ambiente durante um curto período de tempo.



Fonte: AGUIARO (1999)

Figura 90 - Teia trófica das espécies de peixes analisadas na Lagoa de Imboassica, (utilizando valores de índice de importância relativa = IRI>100 - linhas finas e IRI>1000 - linhas largas)

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé

A Bacia do Rio Macaé compreende cerca de 1.765 km², sendo limitada ao Norte, em parte, pela Bacia do Rio Macabu, afluente à Lagoa Feia, ao Sul, pela Bacia do Rio São João, a Oeste, pela Bacia do Rio Macacu e, a Leste, pelo Oceano Atlântico. A bacia abrange grande parte do município de Macaé e parcelas dos municípios de Nova Friburgo, onde estão localizadas as nascentes, e de Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Conceição de Macabu e Carapebus. Cerca de 82 % da superfície da bacia esta no município de Macaé.

Antigo Rio dos Bagres, o Rio Macaé nasce na Serra de Macaé próximo ao Pico do Tinguá (1.560m de altitude), em Nova Friburgo. Seu curso se desenvolve por cerca de 136 km, desaguando no Oceano Atlântico junto à cidade de Macaé. Os principais afluentes pela margem direita são os Rios Bonito, Purgatório e Pedrinhas; os Córregos Abacaxi e Carão; o Rio Teimoso, os Córregos Roça Velha e Belarmino e o Rio Três Pontes e pela margem esquerda, os Rios Sana, Atalaia, São Domingos, Santa Bárbara, Ouro Macaé, São Pedro e Jurumirim e os Córregos Genipapo, Guanandirana e Sabiá.

O DNOS retificou um estirão de 25 km no baixo curso do Rio Macaé, executando o mesmo tipo de obra em tributários no Rio São Pedro e em outros (SEMADS, 2000).

O presente documento consiste no primeiro levantamento da totalidade da bacia. Dados anteriores restringem-se a coletas pontuais.

Considerando os dados reunidos em campo e as amostragens já efetuadas na Bacia do Rio Macaé por outros pesquisadores, chega-se ao arranjo ictiofaunístico apresentado no Quadro 50.

Dos taxa relacionados abaixo destaca-se a ocorrência de *Byrcon opalinus* (piabanha), como atestado pelo exame de material depositado no Museu Nacional (MNRJ 13592) e de *Hemipsilichthys garbei* (lotes testemunho depositados no Museu Nacional do Rio de Janeiro - MNRJ 13592 - e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP 46967) por se tratarem de espécies que constam da lista da fauna ameaçada do Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 50 – Ictiofauna levantada na Bacia do Rio Macaé

Taxon	Nome Vulgar
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Morobá
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium sp.</i>	Canivete
<i>C. interruptum</i>	Canivete
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairú
CHARACIDAE	
<i>Astyanax intermedius</i>	Lambari
<i>A. scabripinnis</i>	Lambari
<i>A. bimaculatus</i>	Lambari
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. cf. luetkeni</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
<i>Bycon opalinus</i>	Piabanha
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Lambari
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra, tambicu
<i>Probolodus heterostomus</i>	Lambari
SILURIFORMES	
PIMELODIDAE	
<i>Imparfinis minutus</i>	Bagre
<i>Microglanis parahybae</i>	Bagre
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	Mineiro-branco
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Glanidium melanopterus</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus cf. alternatus</i>	Cambeva
CALLICHTHYIDAE	
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá
<i>Corydoras barbatus</i>	Sem nome vulgar
<i>C. nattereri</i>	Sem nome vulgar
<i>C. prionotus</i>	Sem nome vulgar
LORICARIIDAE	
<i>Neoplecostomus microps</i>	
<i>Hypostomus punctatus</i>	Cascudo
<i>Loricariichthys sp.</i>	Caximbau
<i>Hisonotus notatus</i>	Cascudo
<i>Otocinclus affinis</i>	Cascudo

Taxon	Nome Vulgar
<i>Otothyris lophophanes</i>	Cascudo
<i>Rineloricaria</i> sp.	Cascudo
<i>Schizolecis guntheri</i>	Cascudo
<i>Hemipsilichthys garbei</i>	Cascudo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira, sarapó
<i>G. pantherinus</i>	Tuvira, sarapó
RHAMPHICHTHYIDAE	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira, sarapó
HYPOPOMIDAE	
<i>Brachypomus janeiroensis</i>	Tuvira, sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
RIVULIDAE	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	Sem nome vulgar
POECILIIDAE	
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará
<i>Crenicichla</i> cf. <i>lacustris</i>	Jacundá
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará, acará, caraúna
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
GOBIIDAE	
<i>Gobionellus boleosoma</i>	Maria da toca
PLEURONECTIFORMES	
ACHIRIDAE	
<i>Achirus lineatus</i>	Sola

Fonte: dados de campo

A distribuição das espécies considerando os ambientes de baixada e de alto curso é apresentada no Quadro 51.

Quadro 51 - Distribuição das espécies de peixes da Bacia do Rio Macaé considerando a divisão em alto e baixo curso (i.e., baixadas)

Espécies	Baixadas	Alto Curso
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X	
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	
<i>Characidium</i> sp.		X
<i>C. interruptum</i>	X	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	
<i>Astyanax intermedius</i>	X	
<i>A. scabripinnis</i>		X
<i>A. bimaculatus</i>	X	
<i>A. giton</i>	X	
<i>A. taeniatus</i>	X	X

Espécies	Baixadas	Alto Curso
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	
<i>H. cf. Luetkeni</i>	X	
<i>H. reticulatus</i>	X	
<i>B. opalinus</i>	X	
<i>Mimagoniates microlepis</i>	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	
<i>Probolodus heterostomus</i>	X	
<i>Imparfinis minutus</i>	X	X
<i>M. parahybae</i>	X	
<i>Pimelodella lateristriga</i>	X	
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	X	X
<i>Glanidium melanopterum</i>	X	
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	X	
<i>T. cf. alternatus</i>	X	
<i>Callichthys callichthys</i>	X	
<i>Corydoras barbatus</i>		X
<i>C. nattereri</i>	X	
<i>C. prionotus</i>	X	
<i>Hypostomus punctatus</i>	X	
<i>Loricariichthys sp.</i>	X	
<i>Hisonotus notatus</i>	X	
<i>Otocinclus affinis</i>	X	
<i>Otothyris lophophanes</i>	X	
<i>Rineloricaria sp.</i>	X	X
<i>Schizolecis guntheri</i>		X
<i>Hemipsilichthys garbei</i>		X
<i>Neoplecostomus microps</i>		X
<i>Gymnotus carapo</i>	X	
<i>G. pantherinus</i>		X
<i>Eigenmannia virescens</i>	X	
<i>Brachyopomus janeiroensis</i>	X	
<i>Rivulus janeiroensis</i>	X	
<i>Poecilia vivípara</i>	X	
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	X	X
<i>Synbranchus marmoratus</i>	X	
<i>Cichlasoma facetum</i>	X	
<i>Crenicichla cf. lacustris</i>	X	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	
<i>Centropomus parallelus</i>	X	
<i>Mugil curema</i>	X	
<i>Gobionellus boleosoma</i>	X	
<i>Achirus lineatus</i>	X	

O trecho entre a nascente do rio e a cota 100 apresenta uma ictiofauna muito uniforme, caracterizada pelo predomínio absoluto de espécies típicas de ambientes com alta energia hidrodinâmica e pela reduzida riqueza de taxa.

Áreas mais remansosas, entre pedras e em poços mais profundos exibem como arranjo ictiico mais característico aquele formado por cardumes de uma espécie de lambari (*Astyanax cf. scabripinnis*, que ocupa as áreas mais abertas deste biótopo, e grupos de *Corydoras barbatus* (limpa fundo) e *Phalloceros caudimaculatus* (barrigudinho), nas áreas mais próximas das margens.

Sob pedras ou troncos é comum a presença do mineiro-branco (*Rhamdioglanis frenatus*), sendo a população do Rio Macaé o registro mais extremo do limite norte da área de ocorrência deste taxon. Nestes ambientes verifica-se ainda a presença de cascudinhos, sendo *Ancistrus* sp., *Neoplecostomus microps* e *Schizolecis guntheri* os mais comuns e característicos.

A área de baixada exibe um conjunto de espécies no qual se observa dominância de taxa que tem como habitat ótimo àqueles no qual se verifica pequena dinâmica de circulação fluvial, predominando condições de deposição.



Figura 91 - *Mimagoniates microlepis*, *Imparfinis minutus*, *Corydoras barbatus* da Bacia do Rio Macaé

Nos remansos algumas espécies podem ser evocadas como mais freqüentes, aspecto este que usualmente denota a maior abundância dos mesmos. Nesta categoria estão os barrigudinhos (*Phalloceros caudimaculatus*), os acarás (*Geophagus brasiliensis*, *Cichlasoma facetum*), mandis (*Pimelodella lateristriga*), alguns cascudos (*Hypostomus punctatus*), as traíras (*Hoplias malabaricus*), bocarras (*Oligosarcus hepsetus*), tuviras (*Gymnotos carapo*) e o jundiá (*Rhamdia quelen*).

Condições de deposição estabelecidas em remansos são atrativos para grupos que se alimentam de depósitos, tais como os peixes iliófagos dos gêneros *Hypostomus* (cascudos) e *Cyphocharax* (sairu). Tendo em vista que muitos destes grupos são apreciados como alimento pela população, tais áreas, notadamente a calha principal do Rio Macaé, consistem em sítios de pesca bastante procurados.

Nestes sistemas verificamos também pequenos bagres (*Microglanis parahybae*), lambaris (*Astyanax bimaculatus* e outros, representados pelo gênero *Hyphessobrycon*), tamboatás (*Callichthys callichthys*), tuviras (*Eigenmannia virescens*), cumbacas (*Parauchenipterus striatulus*), mussuns (*Synbranchus marmoratus*) e pequenos cascudos (*Parotocinclus maculicauda* e *Hisonotus notatus*).

Espécies marinhas (no caso *C. parallelus*, *A. lineatus*, *G. boleosoma* e *M. curema*) foram registradas até um pouco depois do cruzamento do Rio Macaé com a Br-101, o mesmo sendo verificado no Rio São Pedro.

Um aspecto marcante em todo o Rio Macaé, particularmente em seu curso médio e inferior, é a baixa densidade de organismos observada em todas as amostragens efetuadas. De fato, dentro do trecho do estado no qual o rio se insere, ele mostra-se como sendo o sistema com as menores abundâncias (dados obtidos apenas em observação, não tendo sido efetivamente quantificado).



Figura 92 - *Achirus lineatus* e juvenil de *Mugil curema*

Qual o motivo deste padrão? Uma primeira teoria seria uma origem geológica recente do rio, resultando em curta história evolutiva integrada com as demais bacias, o que se traduz em baixo intercâmbio de espécies.

É possível ainda que reflita alterações ambientais, notadamente as retificações estabelecidas no rio principal e em seus afluentes. Este fator, além de reduzir a variabilidade de ambientes pode, integrado com a redução de vazão do rio, contribuir para maior penetração da cunha salina, o que implica em limitação da área a ser explorada por espécies com menor tolerância as variações na concentração de NaCl na água. É contudo, a hipótese menos provável, tendo em vista que o mesmo processo (i.e., retificação, redução de vazão, etc.) ocorre em outros rios do Estado e o resultado não foi tão drástico quanto o verificado no Rio Macaé.

Uma hipótese que não pode ser descartada, ainda mais se considerarmos que o baixo curso é o trecho no qual a baixa abundância de organismos é particularmente marcante, é o impacto gerado pela comunicação artificial entre o Rio Paraíba do Sul e o Rio Macaé (i.e., canal Campos-Macaé). Teria sido este sistema uma via de dispersão de parasitoses ou outras doenças?

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica da Lagoa Feia

"(...) era um grandíssimo lago ou lagoa d'água doce, a qual estava tão agitada com o vento sudoeste, tão crespas suas águas e tão turvas que metiam horror, aonde demos o apelido de Lagoa Feia".

Roteiro de MIGUEL AIRES MALDONADO, reproduzido por LAMEGO (1934)

A bacia hidrográfica da Lagoa Feia compreende uma superfície com cerca de 2.900 km². É formada pelos Rios Ururaí, Macabu e por uma intrincada rede de canais de drenagem e córregos. As águas fluem para a Lagoa Feia e daí para o mar através do canal das Flechas, via artificial de escoamento construída pelo DNOS em 1949.

A Bacia do Rio Macabu abrange aproximadamente 1.076 km². O Rio Macabu nasce na Serra de Macaé, a 1.480m de altitude, no município de Trajano de Moraes e percorre cerca de 121 km até desaguar na Lagoa Feia.

A 40 km da nascente está a barragem da Usina Hidrelétrica de Macabu, de propriedade da CERJ, concluída nos anos 50. O reservatório tem cerca de 11 km de comprimento, alcançando 500 m de largura máxima. A represa possibilita a transposição das águas do Rio Macabu para um afluente do Rio São Pedro, que pertence à Bacia do Rio Macaé, onde se localiza a usina de Macabu. A transposição é feita por um sistema de comportas e por um aqueduto subterrâneo, com 4,8 km de comprimento (SEMADS, 2000). Com suas águas desviadas para a bacia vizinha, o rio praticamente seca e desaparece por 5 km a jusante da barragem (SEMADS, op.cit.). O Rio Ururáí origina-se na Lagoa de Cima, sendo esta alimentada, sobretudo, pelos Rios Imbé e Urubu, que juntos tem uma área de drenagem de 986 km² (Figura 93).

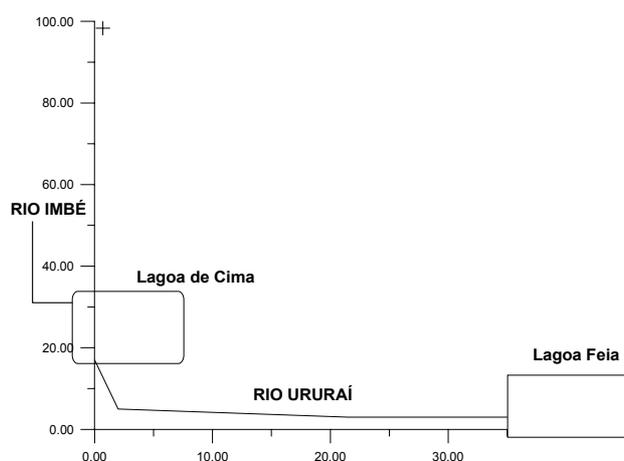
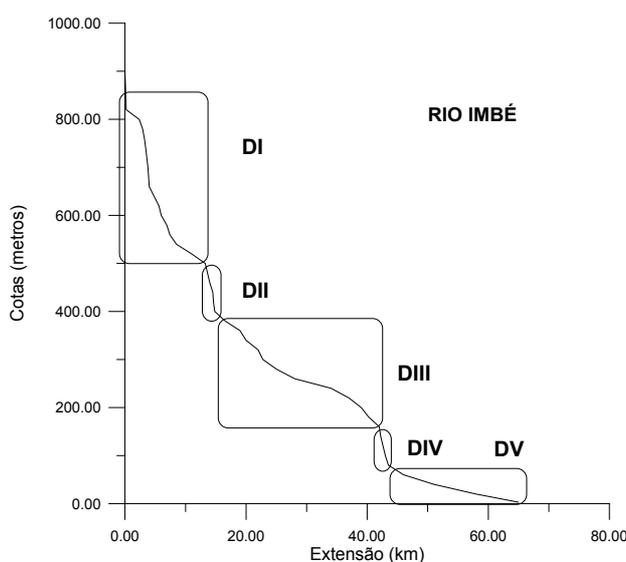


Figura 93 - Representação esquemática do complexo Imbé, Lagoa de Cima, Ururai e Lagoa Feia



Fonte: BIZERRIL & LIMA, em prep

Figura 94 - Perfil do Rio Imbé com a indicação de diferentes unidades ambientais

O Rio Imbé nasce na serra do mesmo nome, desenvolvendo-se em um percurso total de 70 km. O perfil do Rio Imbé é apresentado na Figura 94.

A Lagoa de Cima possui uma área de 14,95 km², com largura máxima de 4 km e comprimento máximo de 7,5 km. A sua profundidade é estimada em 3 m, resultando num volume de 44 x 10⁶ m³, com tempo de detenção hidráulica de 40 dias (SEMADS, 2000).

Dados sobre a ictiofauna deste complexo de ambientes são escassos, restringindo-se a descrição de algumas espécies e relatos pouco detalhados. C.R.S.F. BIZERRIL & N.R.W. LIMA efetuaram diversas amostragens em ambientes que integram o complexo, contemplando Rio Imbé, o Rio Ururá, a Lagoa de Cima, a Lagoa Feia e o baixo curso do Rio Macabu. Os resultados estão sendo ordenados para publicação. Antecipamos a listagem de formas levantadas em cada um dos ambientes (Quadro 52).

Quadro 52 - Ictiofauna do sistema das Lagoas de Cima e Feia

Taxon	L. feia	R. Ururá	L. de Cima	R. Imbé	R. Macabu
ELOPIFORMES					
ELOPIDAE	X				
<i>Elops saurus</i>					
CLUPEIFORMES					
CLUPEIDAE					
<i>Brevoortia aurea</i>	X				
<i>Platanichthys platana</i>	X	X	X		
ENGRAULIDAE					
<i>Anchoa januaria</i>	X				
<i>A. tricolor</i>	X				
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	X				
<i>Lycengraulis grossidens</i>	X				
CHARACIFORMES					
ERYTHRINIDAE					
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X	X
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X	X	X	X	X
PROCHILODONTIDAE					
<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	X	X
<i>P. vimboides</i>	X	X	X	X	
CURIMATIDAE					
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	X	X	X	X
CRENUCHIDAE					
<i>Characidium</i> sp.				X	X
<i>C. interruptum</i>	X	X	X	X	X
ANOSTOMIDAE					
<i>Leporinus copelandii</i>	X	X	X	X	X
<i>L. conirostris</i>	X	X	X	X	X
<i>L. mormyrops</i>	X	X	X	X	
CHARACIDAE					
Glandulocaudinae					
<i>Mimagoniates microlepis</i>			X	X	X
Tetragonopterinae					
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	X	X	X	X
<i>A. bimaculatus</i>	X	X	X	X	X
<i>A. fasciatus</i>	X	X	X	X	X
<i>A. giton</i>	X	X	X	X	X
<i>A. intermedius</i>				X	X
<i>A. parahybae</i>	X	X	X	X	X
<i>A. scabripinnis</i>				X	

Taxon	L. feia	R. Ururáí	L. de Cima	R. Imbé	R. Macabu
<i>A. taeniatus</i>				X	
<i>Bryconamericus tenuis</i>				X	
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	X	X	X	X
<i>H. flammeus</i>	X				
<i>H. luetkeni</i>	X	X	X	X	X
<i>H. reticulatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Probolodus heterostomus</i>	X	X	X	X	X
Cheirodontinae					
<i>Cheirodon ibicuihensis</i>	X				
Bryconinae					
<i>Brycon opalinus</i>	X	X	X	X	X
SILURIFORMES					
ARIIDAE					
<i>Genidens genidens</i>	X	X			
PIMELODIDAE					
Pseudopimelodinae					
<i>Microglanis parahybae</i>				X	X
Heptapterinae					
<i>Acentronichthys leptos</i>				X	
<i>Imparfinis minutus</i>				X	
<i>Pimelodella lateristriga</i>	X	X	X	X	X
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X	X	X
AUCHENIPTERIDAE					
<i>Glanidium melanopterum</i>	X	X	X	X	X
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	X	X	X	X	X
TRICHOMYCTERIDAE					
<i>Trichomycterus</i> sp.				X	
<i>Microcambeva barbata</i>				X	
CALLICHTHYIDAE					
Callichthyinae					
<i>Callichthys</i> aff. <i>callichthys</i>	X	X	X	X	X
<i>Hoplosternun litoralle</i>	X	X	X	X	X
Corydoradinae					
<i>Corydoras barbatus</i>				X	
<i>C. nattereri</i>				X	X
<i>C. prionotus</i>				X	X
LORICARIIDAE					
Neoplecostominae					
<i>Neoplecostomus microps</i>				X	
Loricariinae					
<i>Harttia loricariformes</i>		X		X	X
<i>Loricariichthys</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Rineloricaria</i> sp.1				X	X
<i>Rineloricaria</i> sp.2					
Hypoptopomatinae					
<i>Hisonotus notatus</i>				X	X
<i>Otocinclus affinis</i>				X	X
<i>Otothyris lophophanes</i>				X	X
<i>Parotocinclus maculicauda</i>				X	X
<i>Schizolecis guntheri</i>				X	
Hypostominae					
<i>Hypostomus affinis</i>	X	X	X	X	X
<i>H. luetkeni</i>	X	X	X	X	X
Ancistrinae					
<i>Ancistrus</i> sp				X	
GYMNOTIFORMES					
STERNOPYGIDAE					
<i>Eigenmannia virescens</i>	X	X	X	X	X

Taxon	L. feia	R. Ururai	L. de Cima	R. Imbé	R. Macabu
HYPOPOMIDAE					
<i>Brachypomomus janeiroensis</i>	X	X	X	X	X
GYMNOTIDAE					
<i>Gymnotus carapo</i>	X	X	X	X	X
<i>G. pantherinus</i>				X	
CYPRINODONTIFORMES					
POECILIIDAE					
Poeciliinae					
<i>Poecilia vivipara</i>	X	X	X	X	
Cnesterodontidae					
<i>Phallopterychus januaris</i>	X				
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	X	X	X	X	X
ANABLEPIDAE					
<i>Jenynsia multidentata</i>	X				
ATHERINIFORMES					
ATHERINIDAE					
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	X				
GASTEROSTEIFORMES					
SYNGNATHIDAE					
<i>Oostethus lineatus</i>	X				
SYNBRANCHIFORMES					
SYNBRANCHIDAE					
<i>Synbranchus aff. Marmoratus</i>	X	X	X	X	X
PERCIFORMES					
CENTROPOMIDAE					
<i>Centropomus parallelus</i>	X	X	X	X	X
SCIANIDAE					
<i>Pachyurus adspersus</i>	X	X	X	X	X
MUGILIDAE					
<i>Mugil curema</i>	X				
<i>M. liza</i>	X				
CICHLIDAE					
<i>Cichlassoma facetum</i>	X	X	X	X	X
<i>Crenicichla lacustris</i>	X	X	X	X	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X	X	X
GOBIIDAE					
<i>Awaous tajasica</i>			X	X	X
PLEURONECTIFORMES					
ACHIRIDAE					
<i>Achirus lineatus</i>	X				

Fonte: BIZERRIL & LIMA, em prep.

BARROSO & BERNARDES (1995) descreveram brevemente a pesca em ambientes lacustres associados à Bacia do Rio Paraíba do Sul, tratando das Lagoas Feia e de Cima. Uma síntese da composição do pescado capturado nestes locais é apresentada no Quadro 53.

Dentre os ambientes enfocados por BARROSO & BERNARDES (**op. cit.**), a Lagoa Feia notabiliza-se por apresentar a pesca mais produtiva. Neste local pesca-se *Cyphocharax gilbert* (sairu), *Astyanax bimaculatus* e *A. fasciatus* (piabas), os quais são, por sua vez, utilizados como iscas vivas na pesca com anzol de *Hoplias malabaricus* (traíra) a espécie de maior valor na região. Captura-se ainda *Mugil liza* (tainha), *M curema* (parati), *Pachyurus adspersus* (corvina), *Centropomus parallelus* (robalo), *Brycon* spp. (piabanha), *Prochilodus* spp. (curimatã) e *Leporinus* spp. (piauí).

Quadro 53 - Ocorrência de pescado no período de 1994/1995 nas Lagoas Feia e de Cima

Espécies	Lagoa feia	Lagoa de cima
Tainha	X	
Parati	X	
Carapeba	X	
Xerelete	X	
Robalo	X	
Savelha	X	
Corvina de água doce	X	
Tilápia	X	X
Piau	X	
Piaba	X	X
Sairu	X	X
Traíra	X	X
Caximbau	X	
Curimatá	X	
Acará	X	X

Fonte: BARROSO & BERNARDES (1995)

Como ressaltado por BARROSO (1989), as condições físico-químicas da Lagoa de Cima não são muito favoráveis ao desenvolvimento da ictiofauna dentro de uma escala comercial, uma vez que a superfície da lagoa (14,25km² de área e 26,2 km de perímetro) é reduzida e o tempo de residência da água e dos nutrientes é insuficiente para conduzir a alta produtividade das comunidades ícticas em uma escala que favoreça a pesca intensa. Entretanto, é possível que o local se constitua em área de crescimento de diversas espécies que completam seu ciclo de vida na Lagoa Feia.

Ictiofauna do Canal Macaé – Campos

Não há informações sobre as espécies presentes neste canal.

Ictiofauna das Microbacias das Pequenas e Médias Lagoas da MRA-5

Considerando os diferentes setores do Estado do Rio de Janeiro, a região norte fluminense é notabilizada por reunir a maior quantidade de lagunas e lagos costeiros de pequeno ou de médio porte, com diferentes graus de associação com complexos paludiais.

A importância de tais unidades para o manejo da biodiversidade local e regional foi um dos aspectos que justificou a recente criação do Parque Nacional de Jurubatiba. Esta unidade de conservação abrange os municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã, preservando, uma ampla faixa de restinga na qual se inserem mais de 20 corpos lânticos, enquadrados dentro da definição de lagoas costeiras (ESTEVES, 1998).

Embora ESTEVES (1998) não tenha relacionado dados que permitissem embasamento a sua afirmação, ou ao menos uma avaliação mais criteriosa acerca da real importância da área para manejo da biodiversidade aquática, existem dados sobre estes sistemas, obtidos por diferentes autores e, desta forma, apresentados neste documento de forma individualizada.

No extremo sul desta macrorregião ambiental, AGUIARO (1994) estudou as Lagoas Comprida e de Cabiunas, com áreas de 0,35km² e 0,11km², respectivamente. Os trabalhos de campo desenvolveram-se entre julho/91 e janeiro/93, constando de 7 coletas trimestrais. O estudo foi posteriormente publicado por AGUIARO & CARAMASCHI (1995).

Para as amostragens foram adotados arrastos manuais e redes de emalhar com diferentes malhagens. A lista das espécies coletadas e a distribuição das mesmas por cada uma das lagoas é apresentada no Quadro 54.

Para a Lagoa de Cabiúnas, as coletas efetuadas com tarrafas reuniram principalmente espécimes jovens, sendo *Gerres aprion* e *G. brasiliensis*, os taxa mais abundantes. Nas amostragens com arrasto manual, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. luetkeni* e *Poecilia vivipara*, foram os mais representativos. Coletas realizadas com baterias de redes de espera apontaram *Cyphocharax gilbert* como a espécie mais abundante, seguida por *A. bimaculatus* (AGUIARO, 1994). O período no qual se constatou maior riqueza de espécies foi o mês de janeiro/92.

Quadro 54 - Ictiofauna das Lagoas de Cabiúna e Comprida

Táxon	Cabiúnas	Comprida
CLUPEIFORMES		
CLUPEIDAE		
<i>Platanichthys platana</i>	X	-
ENGRAULIDIDAE		
<i>Anchovia clupeioides</i>	X	
<i>Lycengraulis grossidens</i>	X	-
CHARACIFORMES		
ERYTHRINIDAE		
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X	X
CURIMATIDAE		
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	-
CHARACIDAE		
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	-
<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	-
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	X
<i>H. luetkeni</i>	X	-
<i>H. reticulatus</i>	-	X
SILURIFORMES		
ARIIDAE		
<i>Genidens genidens</i>	X	X
PIMELODIDAE		
<i>Rhamdia quelen</i>	X	-
AUCHENIPTERIDAE		
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	X	-
BELONIFORMES		
BELONIDAE		
<i>Strongylura timucu</i>	X	-
CYPRINODONTIFORMES		
POECILIIDAE		
<i>Poecilia vivipara</i>	X	-
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	X
ATHERINIFORMES		
ATHERINIDAE		
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	X	-
PERCIFORMES		
URANOSCOPIDAE		
<i>Astroscopus ygraecum</i>		
CENTROPOMIDAE		
<i>Centropomus undecimalis*</i>	X	X
LUTJANIDAE		
<i>Lutjanus jocu</i>		M
GERREIDAE		
<i>Diapterus richii</i>	X	-
<i>D. lineatus</i>	X	-
<i>D. rhombeus</i>	X	-
<i>Gerres aprion</i>	X	-
<i>G. lefroyi</i>	X	-

Táxon	Cabiúnas	Comprida
HAEMULIDAE		
<i>Conodon mobilis</i>	X	-
MUGILIDAE		
<i>Mugil curema</i>	X	-
<i>Mugi sp.</i>	X	-
CICHLIDAE		
<i>Cichlasoma facetm</i>	X	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X
GOBIIDAE		
<i>Awaous tajasica</i>	X	-
PLEURONECTIFORMES		
ACHIRIDAE		
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	X	-
BOTHIDAE		
<i>Citharichthys spilopterus</i>	X	-

* Identificado como *C. cf. mexicanus* por AGUIARO (1994)

Fonte: AGUIARO (1994)

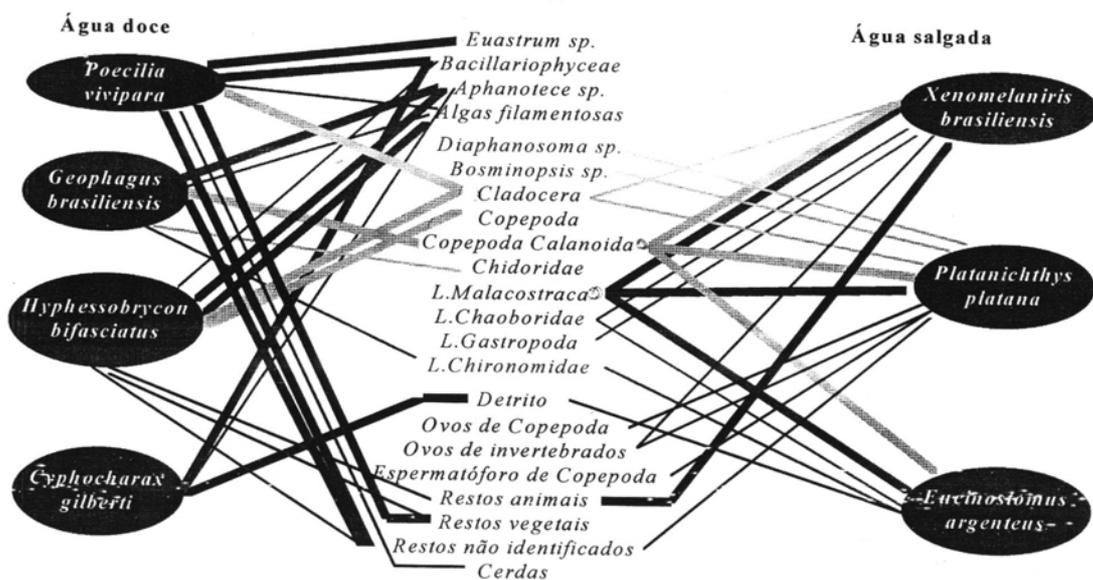
Na Lagoa Comprida a única espécie capturada com tarrafa foi *G. brasiliensis*, tendo sido as demais espécies inventariadas para este ambiente amostrada com arrasto. Destas, *H. bifasciatus* foi a dominante.

Nas baterias de redes de espera *H. malabaricus* mostrou-se abundante. Esta espécie foi dominante na maior parte das amostragens, excetuando em abril/92 e julho/92 quando a dominância foi respectivamente de *Centropomus undecimalis* e *G. brasiliensis*.



Figura 95 - *Geophagus brasiliensis* em rede de espera

De acordo com a teia trófica traçada por AGUIARO (1999) (Figura 96), as espécies *P. vivipara*, *G. brasiliensis*, *H. bifasciatus*, *X. brasiliensis* e *P. platana* ingerem preferencialmente itens situados na coluna d'água ou relacionados às macrófitas e ao perifiton, enquanto *G. aprion*, apesar de participar deste grupo, demonstrou alguma preferência por detrito, o qual foi destaque apenas para *C. gilbert* (AGUIARO, op.cit.).



Fonte: AGUIARO (1999)

Figura 96 - Teia trófica da Lagoa de Cabiúnas utilizando valores do índice de importância relativa (IRI>100 - linhas finas; IRI<1000 - linhas largas)

As lagoas situadas dentro dos limites do município de Quissamã, portanto inseridas no Parque Nacional de Jurubatiba, foram primeiramente estudadas por BIZERRIL *et al* (1995), estudo que sintetizou os resultados colhidos pela CIC (1994) quando da elaboração de Plano de Zoneamento Econômico Ecológico da Restinga de Quissamã.

Neste momento, foram estudadas as Lagoas Paulista, João Francisco, Garça, Amarra Boi, Piripiri, Maria Menina, Robalo, Visgueiro e Preta, tendo sido ainda considerados sistemas paludiais localizados no entorno de alguns dos sistemas lagunares. Os ecossistemas enfocados, assim como as Lagoas de Imboacica, Cabiúnas e Comprida, enquadram-se dentro da categoria "Lagoas de Planície de Restinga" (*sensu* SOFFIATI, 1998).

Após o estudo, BIZERRIL & LIMA (em prep.) continuaram amostragens na região, objetivando ampliar a lista de espécies já registradas e avaliar a influência de alguns aspectos físicos sobre a determinação da riqueza de taxa das diferentes lagoas.

Desta forma, coletas foram efetuadas em campanhas de 5 dias de duração realizadas nos períodos de janeiro/94, agosto/95 e janeiro/95. Assim, foi fechado um ciclo sazonal de períodos de estiagem (agosto) e de alta pluviosidade (janeiro).

Saídas de campo complementares foram realizadas em setembro/94 e setembro/95, no pico de estiagem, com vistas a checar o estado das lagoas no que se refere à manutenção do espelho d'água. Os dados reunidos foram utilizados para enquadrar os sistemas dentro dos seguintes grupos: sistemas permanentes, sistemas que secam parcialmente (i.e., redução no espelho d'água maior que 50%, porém menor que 100%) e sistemas que secam completamente. A conversão para escala ordinal foi feita de forma que permanentes = 1, secam parcialmente = 2 e secam completamente = 3.

Durante as coletas foi medida, mediante o uso de espectrofotômetro, a concentração salina. Para facilitar a operacionalização numérica, os valores obtidos foram agrupados em classes referentes as seguintes condições: oligoalino, mesoalino, halino e hiperalino, adotando-se os limites fornecidos em SCHAFER (1985). A escala nominal foi convertida para escala ordinal, dada por oligoalino = 1, mesoalino = 2, halino = 3 e hiperalino = 4.

A associação entre os dados referentes à variação na concentração salina (Δ_{cs}) por campanha de amostragem e a manutenção do espelho d'água (ME) ao longo do ano foi realizada através de um índice simplificado, elaborado especificamente para o estudo, que expressa a estabilidade de cada ambiente. O índice de estabilidade (IE) foi calculado como $IE = (ME) \cdot \sum |\Delta_{cs}| / (ME)_{max} \cdot \sum |\Delta_{cs}|_{max}$.

O Quadro 56, apresentado a seguir, sintetiza as características das lagoas, utilizando os critérios listados anteriormente.

Nestes sistemas foram inventariadas 52 espécies de peixes (Quadro 57). Das espécies coletadas, *Hoplias malabaricus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Characidium interruptum*, *Hyphessobrycon luetkeni*, *H. bifasciatus*, *H. reticulatus*, *Mimagoniates microlepis*, *Rhamdia* sp., *Hoplosternum litorale*, *Callichthys callichthys*, *Gymnotus carapo*, *Brachippopomus janeiroensis*, *Poecilia vivipara*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Synbranchus marmoratus* e *Geophagus brasiliensis* foram registradas nos ambientes paludiais.

Quadro 56 – Classificação, em escala ordinal, das características ambientais e da estabilidade das lagoas estudadas (IE = índice de estabilidade) e valores da área na época de maior pluviosidade

LAGOAS	SALINIDADE POR COLETA			MANUTENÇÃO DO ESPELHO D'ÁGUA	IE (%)	ÁREA (ha)
	Col. 1	Col. 2	Col. 3			
Paulista p.1	2	2	2	1	1	0,15 ¹
Paulista p.2	1	1	1	1	1	
J. Francisco	1	4	1	2	0,34	0,1
Piripiri	1	4	1	3	0	0,1
M. Menina	1	4	1	3	0	0,09
Robalo	1	3	1	3	0,34	0,17
Visgueiro	1	3	1	3	0,34	0,19
Preta p.1	2	2	2	1	1	0,33 ²
Preta p.2	1	1	1	1	1	

1- Área total da Lagoa Paulista; 2 – Área total da Lagoa Preta

A ictiofauna amostrada não exibiu endemismos locais ou regionais, consistindo, em verdade, em um somatório de grupos amplamente distribuídos no Estado do Rio de Janeiro, sendo muitas das espécies coligidas presentes em praticamente todo o sudeste brasileiro.

Quadro 57 - Espécies de peixes das Lagoas de Quissamã

<p>CLUPEIFORMES CLUPEIDAE <i>Sardinella brasiliensis</i> <i>Harengula clupeiola</i></p> <p>Platanichtys platana <i>Brevoortia áurea</i></p> <p>ENGRAULIDAE <i>Cetengraulis edentulus</i> <i>Anchoa januaria</i></p> <p>CHARACIFORMES ERYTHRINIDAE <i>Hoplias malabaricus</i> <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i></p> <p>CHRENUCHIDAE <i>Characidium interruptum</i></p> <p>ANOSTOMIDAE <i>Leporinus copelandii</i></p> <p>CURIMATIDAE <i>Cyphocarax gilbert</i></p> <p>CHARACIDAE <i>Oligosarcus hepsetus</i> <i>Astyanax sp.</i> <i>A. bimaculatus</i> <i>A. fasciatus</i> <i>Hyphessobrycon luetkeni</i> <i>H. bifasciatus</i> <i>H. reticulatus</i> <i>Mimagoniates microlepis</i> <i>Probolodus heterostomus</i></p> <p>SILURIFORMES ARIIDAE <i>Genidens genidens</i></p> <p>PIMELODIDAE <i>Pimelodella lateristriga</i> <i>Rhamdia quelen</i></p> <p>AUCHENIPTERIDAE <i>Parauchenipterus striatulus</i></p> <p>LORICARIIDAE <i>Hypostomus punctatus</i></p> <p>CALLICHTHYIDAE <i>Hoplosternum litoralle</i> <i>Callichthys callichthys</i></p> <p>GYMNOTIFORMES GYMNOTIDAE <i>Gymnotus carapo</i></p> <p>HYPOPOMIDAE <i>Brachippopomus janeiroensis</i></p>	<p>CYPRINODONTIFORMES POECILIIDAE <i>Poecilia vivípara</i> <i>Phalloceros</i> <i>caudimaculatus</i> <i>Phalloptychus januarius</i></p> <p>ANABLEPIDAE <i>Jenysia multidentata</i></p> <p>ATHERINIFORMES ATHERINIDAE <i>Xenomelaniris brasiliensis</i></p> <p>SYNBRANCHIFORMES SYNBRANCHIDAE <i>Synbranchus marmoratus</i></p> <p>PERCIFORMES CICHLIDAE <i>Cichlasoma facetum</i> <i>Crenicichla lacustris</i> <i>Geophagus brasiliensis</i></p> <p>MUGILIIDAE <i>Mugil liza</i> <i>Mugil curema</i></p> <p>SCIANIDAE <i>Micropogonias furnieri</i> <i>Menticirrhus americanus</i></p> <p>GERREIDAE <i>Diapterus rhombeus</i> <i>Gerres aprion</i> <i>Gerres melanopterum</i></p> <p>GOBIIDAE <i>Gobionellus boleosoma</i> <i>Awaous tajasica</i></p> <p>CENTROPOMIDAE <i>Centropomus parallelus</i> <i>Centropomus undecimalis</i></p> <p>PLEURONECTIFORMES PLEURONECTIDAE <i>Citarichthys spilopterus</i> <i>Achirus lineatus</i></p> <p>TETRAODONTIFORMES DIODONTIDAE <i>Chilomycterus spinosus</i></p>
---	---

Fonte: BIZERRIL et al., 1995; BIZERRIL & LIMA, em prep.

Se considerarmos que a grande amplitude de distribuição é um indicador de alta valência ecológica, temos que o arranjo atual provavelmente é um reflexo do processo seletivo estabelecido sobre a ictiofauna com o barramento, pelos cordões arenosos, dos paleo-rios que drenavam a antiga planície costeira, quando espécies estenoécias foram excluídas do local.

O arranjo obtido resulta em um conjunto de espécies muito similar ao descrito para outras porções do Estado, destacando-se, contudo, a ausência de Cynolebiatinae na região, um grupo que se distribui de forma praticamente contínua, no Rio de Janeiro, entre a região de Seropédica e Barra de São João, ocupando preferencialmente as baixadas litorâneas.

Embora exista a possibilidade de tal grupo ocorrer na área em estudo e não ter sido amostrado, o fato de outras equipes, notadamente do setor de zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COSTA, com. pessoal), terem efetuado coletas nos brejos do norte fluminense e também não terem coligido espécies de Cynolebiatinae, reforça a possibilidade de tal taxon não ocorrer na região, o que, possivelmente, seria um reflexo da origem tardia da área quando comparada a de outras planícies costeiras do Estado.

Considerando a relação que as espécies coletadas exibem com ambientes lagunares e estuarinos, evidencia-se que 34 espécies são dependentes dos sistemas em estudo e que 31 são efetivamente residentes.

Trabalhando apenas com as espécies residentes, obtém-se uma diversidade biológica relativamente baixa, quando comparada com os dados fornecidos por COSTA (1984), BIZERRIL (1995), para sistemas fluviais do Estado do Rio de Janeiro, bem como com as informações de BIZERRIL (1996) para lagunas do complexo da baixada de Jacarepaguá.

Estes dados demonstram inconsistência na afirmação de ESTEVES (1998) de que as lagoas costeiras do norte-nordeste fluminense atuam como “importantes depositários da biodiversidade aquática”, na qual o autor incluiu a ictiofauna como um grupo particularmente bem representado. Este erro provavelmente derivou de comparação indevida dos levantamentos efetuados por AGUIARO & CARAMASCHI (1995) com a riqueza biótica de lagoas da Europa, uma região ictiogeográfica que, por suas características históricas, possui reduzida diversidade biótica.

Quando efetuamos uma análise dentro de uma mesma região ictiogeográfica (i.e., sudeste brasileiro), identificamos o padrão esperado de baixa diversidade em lagoas e alta em rios, onde a maior heterogeneidade de ambientes que tanto caracteriza o mosaico de uma bacia hidrográfica, gera uma condição de maior capacidade de suporte à biodiversidade.

No caso específico da comparação com lagunas, a menor diversidade biológica da área em estudo deriva especialmente da ausência de comunicação permanente entre as lagoas costeiras e o mar, condição esta que, além de impedir o livre trânsito de espécies, acaba por se refletir na formação de sistemas com alto grau de instabilidade, o que produz uma condição restritiva ao uso dos mesmos por espécies com menor valência ecológica.

Dentre os ambientes estudados, as Lagoas Paulista e Preta exibiram maior riqueza de espécies. Este fato é um reflexo da interação entre as dimensões dessas lagunas, sua maior diversidade de micro-habitats e as menores oscilações temporais verificadas em suas características abióticas.

A relação entre área e diversidade de espécies encontra-se ricamente abordada na literatura (cf. ANGERMEIR & SCHLOSSER, 1989, McARTHUR & WILSON, 1967), se tratando de um fator que atua sobre a riqueza das comunidades em íntima associação com os acréscimos de micro-ambientes, gerando condições com menor competição e maiores quantidades de nichos potencialmente exploráveis. A relação entre a área e o número de espécies da região estudada é descrita pela regressão log (Número de espécies) = $2,1004 + 1,0339 \log(\text{Área})$, sendo $r = 0,693$ significativo para $p = 0,08$. Observa-se, desta forma, um aumento praticamente isométrico entre a área e o número de espécies.

Quando se relaciona o número de espécies com a estabilidade (expressa pelo índice de estabilidade - IE, proposto) verifica-se que há, na região, maior influência deste aspecto sobre a biodiversidade, sendo $\log(\text{Número de espécies}) = 0,939 + 2,1458 \log(\text{IE} + 1)$, com $r = 0,886$ significativo para $p = 0,03$ (Figura 97).

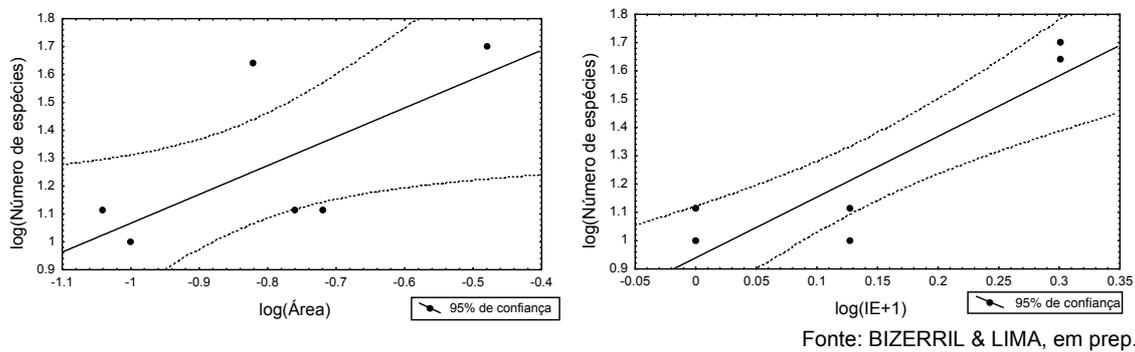


Figura 97- Relação entre o número de espécies ($\log x + 1$) e área (\log) e estabilidade

Ao norte do Estado, nas áreas próximas a desembocadura do Rio Paraíba do Sul ocorrem ainda diversos corpos lagunares, de pequeno porte, dentre os quais se destacam as Lagoas de Iquipari e Grussaí. A Lagoa de Iquipari, situada no município de São João da Barra, foi alvo de estudo desenvolvido por LIMA *et al* (1996) e LIMA *et al* (em prep.), os quais enfocaram especificamente a questão do impacto produzido pela abertura de barra sobre as ictiocenoses.

O sistema em questão possui um formato alongado e área de cerca de $1,4 \text{ km}^2$ e perímetro de 10 km. Consiste em barramento natural de um pequeno curso d'água de segunda ordem, o Rio Iquipari, sistema este resultante de canais abandonados na região deltaica do Rio Paraíba do Sul (AMADOR, 1986; SOFFIATI, 1998).

Ao longo do estudo foram amostrados 36 espécies (Quadro 58), dentre as quais destaca-se a presença de *H. flammeus*, um táxon ameaçado. Após abertura e fechamento da Lagoa de Iquipari, observou-se que a região da barra foi aquela que sofreu a maior redução no número de espécies. Provavelmente, esta redução decorreu da emigração forçada de espécies de pequeno porte durante a maré vazante, da morte ou fuga das espécies sensíveis ao aumento de salinidade e/ou do retorno ao mar das espécies marinhas aprisionadas na lagoa.

Quadro 58 - Lista das espécies da ictiofauna coletada na Lagoa de Iquipari coletadas antes e depois da abertura da barra

ORDENS	FAMILIAS	ESPÉCIES	HABITAT
ELOPIFORMES	ELOPIDAE	<i>Elops saurus</i>	Marinho
CLUPEIFORMES	CLUPEIDAE	<i>Platanichthys platana</i>	Marinho
	ENGRAULIDIDAE	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Marinho
CHARACIFORMES	CHARACIDAE	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Dulciaqüícola
		<i>A. fasciatus</i>	Dulciaqüícola
		<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Dulciaqüícola
		<i>H. flammeus</i>	Dulciaqüícola
		<i>H. cf. Luetkeni</i>	Dulciaqüícola
		<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Dulciaqüícola
		<i>Cyphocharax gilbert</i>	Dulciaqüícola
		<i>Hoplias malabaricus</i>	Dulciaqüícola
SILURIFORMES	CURIMATIDAE	<i>Genidens genidens</i>	Marinho
	ERYTHRINIDAE	<i>Notarius grandecassis</i>	Marinho
	ARIIDAE	<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Dulciaqüícola
	AUCHENIPTERIDAE	<i>Hoplosternum litoralle</i>	Dulciaqüícola
	CALLICHTHYIDAE	<i>Loricariichthys sp.</i>	Dulciaqüícola
	LORICARIIDAE	<i>Rhamdia quelen</i>	Dulciaqüícola
	PIMELODIDAE	<i>Jenynsia multidentata</i>	Dulciaqüícola
CYPRINODONTIFORMES	ANABLEPIDAE	<i>Phalloceros</i>	Dulciaqüícola
	POECILIIDAE	<i>caudimaculatus</i>	Dulciaqüícola
		<i>Phallophyichus januarius</i>	Dulciaqüícola
		<i>Poecilia vivipara</i>	Dulciaqüícola
ATHERINIFORMES	ATHERINIDAE	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Marinho
PERCIFORMES	CICHLIDAE	<i>Cichlasoma facetum</i>	Dulciaqüícola
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Dulciaqüícola
	GERREIDAE	<i>Gerres aprion</i>	Marinho
		<i>Diapterus rhombeus</i>	Marinho
		<i>Centopomdae parallelus</i>	Marinho
	MUGILIDAE	<i>Mugil curema</i>	Marinho
		<i>M. liza</i>	Marinho
	ELEOTRIDIDAE	<i>Dormitator maculatus</i>	Marinho
		<i>Eleotris pisonis</i>	Marinho
	GOBIIDAE	<i>Awaous tajasica</i>	Dualciaqüícola
	SCIANIDAE	<i>Micropogonias furnieri</i>	Marinho
PLEURONECTIFORMES	ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	Marinho
	TETRAODONTIDAE	<i>Sphoeroides sp.</i>	Marinho
	PARALICHTHYIDAE	<i>Paralichthys sp.</i>	Marinho

Fonte: LIMA et al., em prep.

Ictiofauna da Macrorregião Ambiental 6

Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

(...) Rio da iniciação, quando primitivos canaviais fofavam o berço verde do Brasil nascente, acordando nos vagidos de seus bangüês. Rio magnético, diretriz das Bandeiras audaciosas. Leito nupcial da Raça, escolhido por Alencar para no lençol de suas águas envolver os corpos entrelaçados de Ceci e Peri. Jardim da infância do Brasil criança, embalado ao acalanto de toadas africanas. Escola de trabalho do Brasil adolescente, quando São Paulo era um sertão ainda e pelas colinas de suas orlas os primeiros

cafezais corriam (...) em linhas de assalto, sobre os destroços da floresta em fuga. Núcleo centralizador do Brasil emancipado. Rio da experiência e provação, laboratório de toda a madureza política do Segundo Império”.

ALBERTO LAMEGO (1945)

A Bacia do Rio Paraíba do Sul encontra-se compreendida entre os paralelos 20°26' e 23°38' Sul e os meridianos 41°00'e 46°30' Oeste. Ao Norte seu divisor de águas se faz entre os Rios Grande (Bacia do Paraná) e Doce (sistema do leste brasileiro) por intermédio da Serra da Mantiqueira. Ao Sul a Serra do Mar separa esta bacia de diversos pequenos rios que fluem diretamente para o Oceano Atlântico. O Rio Paraíba do Sul, desenvolve-se paralelamente à vertente continental da Serra do Mar ao longo dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Na região Leste o isolamento da Bacia do Rio Paraíba do Sul ocorre por meio de relevos montanhosos localizados entre a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar que separa este sistema do Rio Itabapoana. A Oeste apresenta divisores de água com o Rio Tietê (Bacia do Rio Paraná), através de ramificações diversas do maciço da Serra do Mar e da Mantiqueira.

A região comporta-se topograficamente e morfologicamente como um corredor climático, entre as áreas planálticas sujeitas a clima úmido. Foi neste grande vale que instalou-se a drenagem atual do Rio Paraíba do Sul com suas características diferenciadas em função da zona em que a drenagem atua. Assim, no curso médio e superior, o leito é meandrante, passando a uma calha retilinizada no curso médio-inferior, onde corta uma região estruturalmente situada entre os alinhamentos das serras. Nesta região foram identificadas as unidades geomorfológicas Depressão do Médio Paraíba do Sul; Alinhamentos de Cristas do Paraíba do Sul e Depressão Escalonada dos Rios Pomba-Muriaé.

Geomorfologicamente a região da Bacia do Rio Paraíba do Sul encontra-se no domínio chamado de Depósitos Sedimentares composto por conjuntos de depósitos com maior expressão areal e morfológica ocorrentes principalmente ao longo da faixa costeira dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, como prolongamento das unidades morfológicas no litoral brasileiro. Tais conjuntos são descontínuos e representados por sedimentos continentais do Grupo Barreiras e da Formação Macacu, ambos atribuídos ao Terciário Superior e ao Quaternário, além dos sedimentos de origem marinha, fluvial, fluvio-marinha, lacustre, eólico e coluvionar que foram acumulados durante o Quaternário. O ambiente de formação dos sedimentos é relacionado com o levantamento dos blocos dos planaltos atlânticos.

Dentro do domínio dos Depósitos Sedimentares destacam-se a unidade "Planícies Litorâneas" e o "Delta do Paraíba do Sul". As planícies fluviais de maior porte encontram-se principalmente localizadas no litoral norte fluminense e ao sul do Estado do Espírito Santo. A morfologia dos vales baixos é muito ampla para os respectivos rios, tendo ainda um fundo deposicional plano, indicando uma oscilação do nível do mar, com uma submersão recente próximo às desembocaduras dos rios.

O delta do Rio Paraíba do Sul, é uma planície que se estende na direção sudoeste-nordeste. O complexo deltaico, corresponde a um conjunto de ambientes sedimentares relacionados principalmente às fases de progradação costeira (avanço da linha de costa). A deposição do delta foi influenciada por diversos fatores dentre os quais cita-se o regime

fluvial, as ações marinhas e o comportamento tectônico. A conjugação desses fatores forçou uma progradação da linha de costa por mais de 30 km e a mudança do curso do Rio Paraíba do Sul em direção ao norte.

O Rio Paraíba do Sul é formado pela confluência dos Rios Paraitinga e o Paraibuna. O seu curso se desenvolve com inclinação média de cerca de 30°, relativamente ao paralelo geográfico.

A direção do canal principal sofre sensíveis variações ao longo de seu traçado. Desta forma, observa-se que, na região acima de Guararema, o canal corre na direção Sudoeste, guinando abruptamente à direita e, conseqüentemente, tomando a direção Nordeste, oposta ao primeiro traçado. Essa direção é mantida na maior parte do percurso médio, exceto em um curto trecho compreendido entre Cachoeira Paulista e Barra do Piraí, onde o rio corre para Leste.

Nos últimos 80 km de curso inferior, o Rio Paraíba do Sul, após receber as águas do Rio Pomba, deixa as formações cristalinas e segue, em inúmeros meandros, para Leste, atingindo o oceano Atlântico.

Ao longo do seu traçado e do percurso da rede contribuinte, o Rio Paraíba do Sul drena os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e de Minas Gerais. Destes, o Estado do Rio de Janeiro é o que exhibe maior área drenada pelo sistema, com 37,9% da área total. Seguem-se os estados de São Paulo (37,7%) e Minas Gerais (24,4%) (COSTA, 1994).

Dentro do sistema do Paraíba do Sul, alguns tributários destacam-se pelo seu porte e sua alta complexidade ambiental. Tendo como base estas características, podem-se considerar os Rios Paraitinga, Paraibuna, Una, Piagui, Bocaina, Bananal, Paraibuna mineiro, Piabanha, Paquequer, Pomba, Dois Rios e Muriaé, como os principais sistemas de drenagem que interagem com o canal principal.

São reconhecidas 4 unidades geográficas distintas ou províncias ao longo do Rio Paraíba do Sul (Figura 98), as quais foram descritas detalhadamente por Ab'SABER & BERNARDES (1958) e cujos elementos diagnósticos podem ser sintetizados como segue:

Alto Vale - Compreende as nascentes do Rio Paraíba (situadas à cerca de 1800 m de altitude) até as cercanias de Guararema. Este trecho possui fortes declives (cerca de 4,9 m/Km), exibindo regime torrencial;

Médio Vale (superior e inferior) - O curso médio superior se desenvolve em um traçado sinuoso por cerca de 300 km, entre Guararema e Cachoeira Paulista. A declividade média deste setor é de 0,19 m/km. Destaca-se a presença de vários meandros mortos, refletindo o trabalho fluvial sobre os terrenos sedimentares de origem terciária. O curso médio inferior possui comprimento aproximado de 430 km e declividade média de 1m/km. Trechos encachoeirados podem ser evidenciados neste setor. Na zona de Lorena há acúmulo de depósitos de areia.

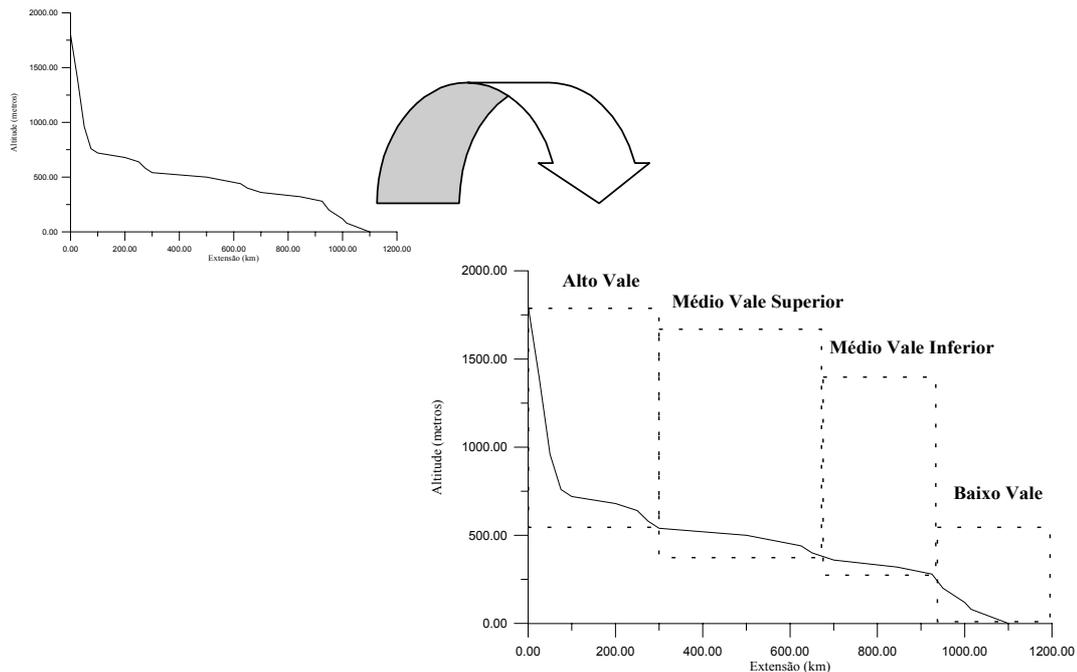


Figura 98- Perfil longitudinal do Rio Paraíba do Sul, com a indicação das unidades geográficas

Baixo Vale - A área do baixo Paraíba do Sul se desenvolve de São Fidélis até a foz, atravessando a região denominada Planície dos Goytacazes, que abrange toda a planície litorânea desde a orla da Lagoa Feia até a divisa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Nesta unidade geográfica há um apreciável número de sistemas lênticos (i.e., brejos, lagos e lagoas) que, em muitos casos, são alimentados pelo transbordamento do Rio Paraíba do Sul. O trecho em questão exibe pequena declividade, com valores médios de 0,22 m/km.

Através da avaliação da paisagem de cada uma das grandes divisões descritas acima e interagindo as variações longitudinais com o aspecto dos diferentes trechos, é possível identificar a existência de subunidades ambientais inseridas dentro dos grandes domínios geográficos. Tais unidades foram, ao longo de nossos estudos denominados:

- Domínio das serras e do planalto - **Dsp.**
- Domínio dos meandros com lagoas marginais - **Dmlm.**
- Domínio de meandros com condicionamento estrutural - **Dme.**
- Domínio das corredeiras - **Dcor.**
- Domínio das ilhas fluviais - **Dif.**
- Domínio dos depósitos fluviais - **Ddf.**
- Domínio das lagoas - **Dla.**

A terminologia adotada para a denominação dos domínios reconhecidos expressa a dominância de determinados elementos da paisagem. A localização de cada um dos domínios dentro do perfil longitudinal do Rio Paraíba do Sul encontra-se na Figura 99.

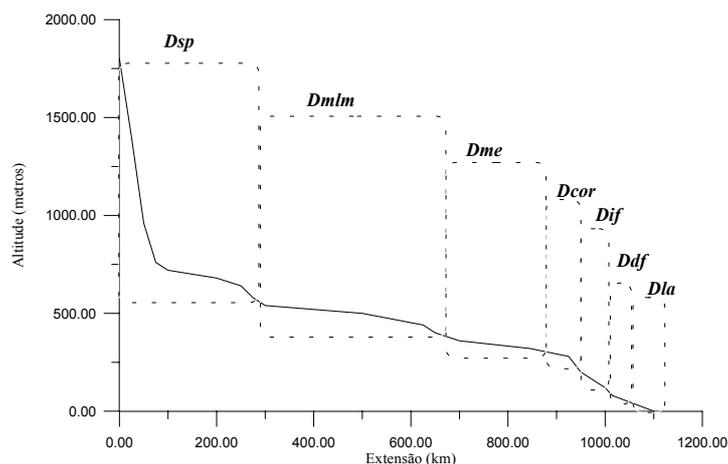


Figura 99 – Domínios geambientais do Rio Paraíba do Sul

A descrição de cada domínio é apresentada abaixo.

Domínio dos corpos fluviais – Dcf

Até Jacareí na altitude de 1800 metros, na nascente do Rio Paraitinga (= Paraíba) encontra-se o último domínio geambiental reconhecido. Nesta região, o elemento mais marcante é a forte e expressiva rede de drenagem. O aspecto geral dos sistemas é fortemente dendrítico, correspondendo a uma energia de relevo acentuada. Trata-se da área de alto curso do rio, onde as superfícies de aplainamento superiores do Brasil Tropical Atlântico estão muito bem representadas.

A variação de declividade é particularmente marcante e determina o caráter dinâmico do sistema fluvial neste setor. Tendo sua origem a 1800 metros, o Paraíba recebe, após 200 quilômetros de curso, a confluência do Rio Paraibuna. A declividade do leito do rio em seu primeiro trecho, desde as nascentes até as proximidades da ponte da estrada de Cunha é de 700 metros em 65 quilômetros. Daí para a confluência com o Paraibuna, que ocorre a 620 metros de altitude, há um trecho de menor declive porém ainda acidentado. Por fim o rio atinge o cotovelo de Guararema, onde gradualmente o leito do rio se livra dos travessões e das corredeiras. O regime fluvial é marcado pela presença de corredeiras. Sucessões entre rápidos e piscinas podem ser observados nos trechos mais elevados.

Domínio dos meandros - Dme

Na região entre Barra do Pirá e Jacareí, o elemento mais marcante dentro do contexto regional é a presença de inúmeros meandros, associados a ampla faixa juxtafluvial, na qual se localizam diversos braços mortos convertidos em lagoas marginais. A concentração de meandros é particularmente elevada nas cotas mais altas, perdendo densidade progressivamente e, em seguida, desaparecendo a proporção que os morros cristalinos tornam-se mais aproximados do canal fluvial.

Uma interrupção no aspecto meandrítico do rio ocorre entre São José do Barreiro e Cruzeiro, onde o canal torna-se mais encaixado. Este fato favoreceu a construção da UHE Funil no local, com uma área inundada de 279,4 km².

O Rio Paraíba do Sul, ao transpor as colinas tabulares suavizadas de Resende e penetrar no cristalino, forma uma extensa planície de inundação, na região de Floriano. A planície formada é ladeada de baixos terraços fluviais do Paraíba. De acordo com AB'SABER & BERNARDES (1958), três são os níveis de terraços mais nítidos existentes na Bacia de Resende a partir do talvegue do Rio Paraíba; um de 5 a 8 metros dotado de potentes

cascalheiros de seixos miúdos, um 25-30 metros, cortando sedimentos terciários e para jusante e montante, terrenos cristalinos e, finalmente, um de 60 a 70 metros.

As lagoas marginais ali presentes desempenham papel chave no desenvolvimento de espécies de peixes reofílicas, as quais utilizam os sistemas marginais como áreas de crescimento. Conseqüentemente, a regulamentação do uso das várzeas, historicamente utilizada para dar suporte a cultivos diversos, é atividade prioritária no local.

Domínio de meandros com condicionamento estrutural - Dme

No trecho entre Barra do Piraí e Andrade Pinto estabelece-se o quinto domínio geoambiental, marcado pela presença de um canal fluvial fortemente sinuoso, com meandros pequenos e aproximados, condicionados estruturalmente e particularmente bem representados na região entre a foz do Rio Monte Alegre e Sebastião Lacerda.

Nesta região, marcada por apresentar pequenos espaços alveolares e apertado entre os morros cristalinos, as áreas de deposição são comuns, o que torna os problemas de assoreamento e acúmulo de metais (procedentes, por exemplo da C.S.N.) particularmente relevantes.

Domínio das corredeiras – Dcor

No trecho a jusante de Andrade Pinto e a montante de São Sebastião do Paraíba, o Rio Paraíba passa a apresentar aspecto predominantemente retilíneo, sem formação de meandros na maior parte de seu traçado. Embora na região a partir de Três Rios ocorram algumas inflexões do canal fluvial, o padrão retiliniforme se prolonga de forma bastante homogênea até Três Pontes, próximo de Andrade Pinto. Neste trecho, a altitude passa de 290 m até 80 m. Observa-se no domínio das corredeiras a comunicação do Rio Paraíba com afluentes mais expressivos, dentre os quais os Rios Paraíba e Piabanha mostraram-se os mais expressivos.

A interação dos aspectos supracitados (declividade, forma do canal, contribuintes de maior porte) confere forte hidrodinamismo ao trecho, o qual apresenta uma fauna bastante particular, embora não desvinculada do contexto da ictiofauna do Rio Paraíba do Sul.

Domínio das ilhas fluviais – Dif

No trecho entre a cidade de São Sebastião do Paraíba e a foz do Rio Dois Rios, o Rio Paraíba do Sul apresenta marcada dominância de ilhas fluviais, caracterizando um novo domínio que exhibe alta diversificação ambiental. A presença de ilhas gera situações diferenciadas de hidrodinamismo e de batimetria, favorecendo a ocorrência de inúmeras espécies ícticas, dotadas de tamanhos diferenciados, englobando tanto táxons de pequeno porte como grandes peixes de valor comercial.

Nesta região, o rio apresenta formato sinuoso com inflexões mais marcadas na região de Coronel Teixeira, Cambuci em áreas próximas a Itaocara. Além das ilhas, ocorrem afloramentos e corredeiras, notadamente no trecho entre Porto Marinho e Portela. A variação altimétrica é de 60 metros, passando da cota 80 para a cota 20, o que gera pequena declividade.

Assim como o evidenciado no domínio anterior. A maior parte da rede de drenagem é composta por bacias de pequena ordem. Dentre os fluviais da região, o Rio Pomba é o único com dimensões elevadas, tornando-se, em termos de relevância ambiental relativa, o principal ambiente fluvial associado a este domínio.



Figura 100 - Domínio das ilhas fluviais

Domínio dos depósitos fluviais - Ddf

A partir do encontro do Rio Paraíba do Sul com o Rio Muriaé observa-se a progressiva redução da planície aluvial, com a eliminação das grandes lagoas e brejais que marcavam o domínio anterior. A única lagoa remanescente é a Lagoa do Mel, próxima ao Rio Morto, já na Bacia do Rio Muriaé.

O canal fluvial, de aspecto sinuoso, com curvas alongadas e sem meandramentos bem marcados, corre em área de pequena declividade, exibindo profundidade elevada e possuindo algumas ilhas. O somatório destas condições e o efeito sinérgico gerado favorecem grandemente os processos de deposição, com a formação de inúmeros areais, muitos dos quais associados às ilhas.

É justamente a dominância expressiva dos processos de deposição que caracteriza esta área, delimitada a jusante pela foz do Rio Muriaé e a montante pela foz do Rio Dois Rios. As variações altimétricas são pequenas, consistindo na passagem da cota de 20 m, na região do Rio Dois Rios para a cota 10, na foz do Muriaé. O curso como um todo apresenta extensão aproximada de 40 km.

A rede de drenagem torna-se gradualmente mais densa, ocorrendo diversas subbacias associadas a este trecho. Apesar de abundantes, os sistemas integrados à Bacia do Paraíba do Sul no trecho dos domínios dos depósitos fluviais são, em sua maioria, de pequena ordem e, conseqüentemente, os nomes dos cursos d'água são conhecidos apenas pela população local.

Poucas são as bacias hidrográficas que, dentro do domínio considerado, apresentam uma hierarquia fluvial superior a 4, demonstrando a pequena complexidade da maior parte dos sistemas fluviais que ocorrem neste trecho. Este aspecto se traduz em uma reduzida oferta de espaço para espécies de maior porte, as quais tendem a se concentrar no canal principal e em rios maiores, no caso os Rios Muriaé e Dois Rios.

Dentre estes, o Rio Muriaé, um sistema com reduzida declividade mostra particular importância por atuar como uma rota migratória para diversas espécies de peixes, como será detalhado no Item 3.

A área encontra-se mantida por um equilíbrio entre processos de deposição e transporte.

Domínio das Lagoas - Dla

Esta região, que se estende desde a foz do Rio Paraíba do Sul até a confluência com o Rio Muriaé, é marcada pelo alargamento expressivo da planície aluvial (planície dos

Goytacazes). Nesta área destaca-se a presença de inúmeras lagoas, associadas direta ou indiretamente ao rio principal. Os limites do domínio situam-se entre as cotas 0 e 10 metros, exibindo extensão aproximada de 37 km. A declividade longitudinal é pouco expressiva.

A definição de uma área de influência do Rio Paraíba do Sul sobre os complexos lacustres da região é um processo pouco preciso, visto que áreas aparentemente isoladas estabelecem comunicações múltiplas entre si e com o próprio rio durante o período das cheias. Assim sendo, foi identificada uma área de influência direta do Paraíba, representando aquelas regiões ligadas diretamente ao Paraíba durante a maior parte do ano, e uma área de influência indireta, englobando áreas que se comunicam com o Rio Paraíba durante as épocas de maior pluviosidade e rios indiretamente ligados ao Paraíba, estando separado deste sistema por corpos lagunares.

Com relação aos ambientes fluviais associados a essa região e diretamente ligados ao Rio Paraíba do Sul, todos mostram-se fortemente antropizados, refletindo os séculos de obras de drenagens e de retificações efetuadas no sentido de sanear a baixada campista e viabilizar as atividades agrícolas (notadamente o cultivo da cana) e a pecuária de bovinos na região. Alguns rios consistem apenas em canais de comunicação entre os corpos lagunares.

Destacam-se, dentre os sistemas fluviais associados a este domínio, alguns ambientes que assumem especial relevância por estabelecerem a comunicação das lagoas com o Rio Paraíba do Sul, são eles: o canal Macaé-Campos (associado à Lagoa Feia), a vala do Pires, o Córrego da Cataia e o Valão da Ponte (associados à Lagoa do Campelo), o canal do Degredo (ligado à Lagoa do Taí) e a Vala Campo Novo (ligada à Lagoa da Figueira).

Uma vez que a Lagoa Feia passa a ser incluída no sistema do Paraíba do Sul por conta de sua comunicação com o canal principal por intermédio do canal Macaé-Campos e pelos extravasamentos naturais do Rio Paraíba, toda uma séria de sistemas fluviais se tornam indiretamente ligados ao Paraíba.

Além dos corpos lacustres, a região conta, tanto em sua área de influência direta, como na região de influência indireta, com diversos setores nos quais o lençol freático rebaixado e o solo pouco permeável permitem a formação sazonal de pequenas lagoas, cujos nomes são conhecidos apenas por moradores locais. Invariavelmente, mais de uma designação é feita para o mesmo ambiente.

Os processos de extravasamento do Rio Paraíba e as comunicações estabelecidas entre os corpos associados a este canal fluvial permitem a comunicação do complexo com outras áreas lacustres que durante a maior parte do ano se encontram isoladas. Concomitantemente, lagoas que não se encontram diretamente associadas ao Rio Paraíba do Sul passam a integrar o sistema por via de diversos canais de drenagem implantados na região.

Definir com precisão quais corpos efetivamente estabelecem comunicações com o Rio Paraíba do Sul é uma tarefa particularmente difícil, se não forem acompanhadas as variações temporais nas áreas dos sistemas enfocados.

Estudos desenvolvidos

A Bacia do Rio Paraíba do Sul foi alvo de diversas amostragens ainda no século XIX e no início do século XX, como brevemente relatado no início deste capítulo. Contudo, o volume de trabalhos sobre a icitofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul aumentou significativamente a partir da década de 70. Embora muitos dos trabalhos produzidos a

deste período até o presente ainda mantenham conotação eminentemente taxonômica (que tanto caracterizavam os trabalhos publicados nos séculos XIX e início e meados do século XX, enfocando esta bacia em particular) [e.g., LANGEANI (1990), CARAMASCHI & CARAMASCHI (1991), COSTA (1992), MAZZONI et al. (1993), MAZZONI & PERES-NETO (1994), BIZERRIL (1995a), BOCKMANN et al. (1996), OLIVEIRA (1997) e PEREIRA (1997)], muitos dos artigos e estudos efetuados assumem uma conotação ecológica.

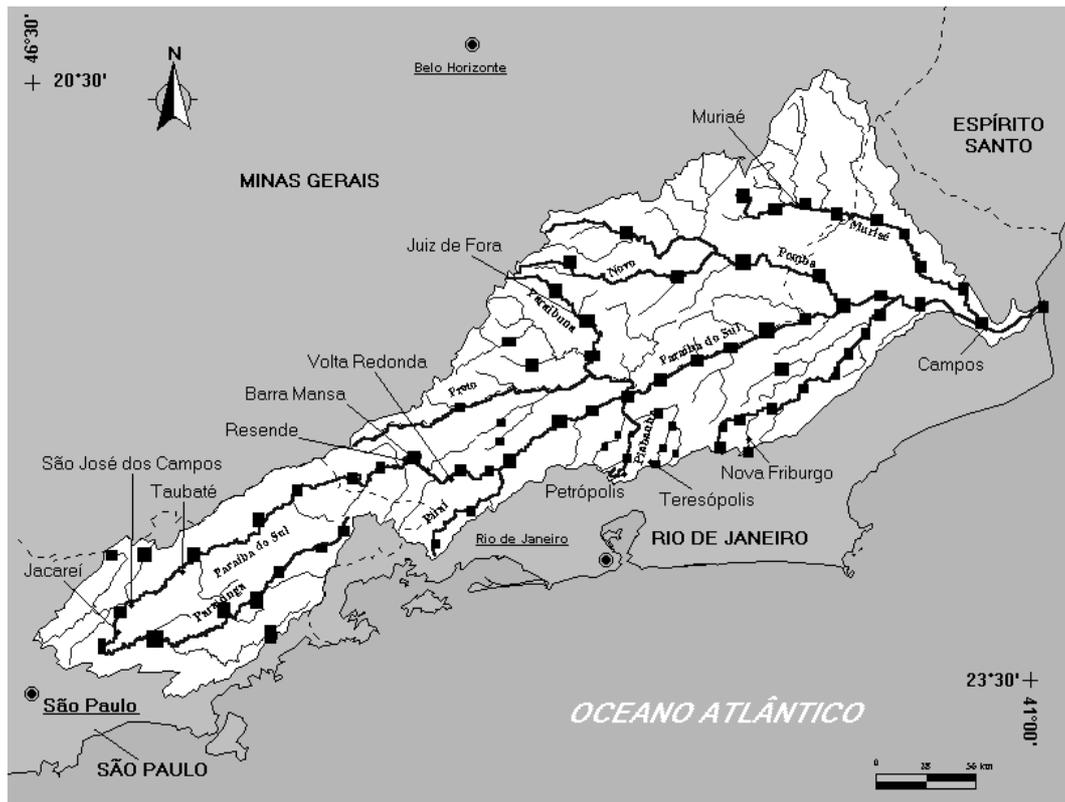
Assim, além de consistirem em levantamentos taxonômicos, há a preocupação de descrever aspectos relativos a distribuição, reprodução e interação da ictiofauna com aspectos bióticos e abióticos da bacia.

Dentre os levantamentos gerais destacam-se os trabalhos de BRITSKI (1972) que, ao descrever a ictiofauna do estado de São Paulo, listou as espécies do Rio Paraíba do Sul, com especial ênfase às presentes em território paulista, de NUNANN et al. (1983), que apresentaram um levantamento da ictiofauna do Paraíba do Sul entre a UHE de Funil e a cidade de Barra do Pirai, de ARAÚJO (1983), que ao coordenar o “Projeto de Biotetecção de Tóxicos em Sistemas Fluviais de Utilização em Captação de Água em Sistemas Públicos de Abastecimento”, relacionou as espécies da bacia, de ARAÚJO (1985; 1996), que tratou da composição e da estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo Paraíba do Sul e de ESPIRITO-SANTO et al. (1997), que relataram a ocorrência de 28 espécies de peixes em Pindamonhangaba, SP. Aspectos relacionados à pesca na Bacia do Paraíba do Sul e em ambientes periféricos foram sintetizados nos trabalhos de BARROSO (1989) e BARROSO & BERNARDES (1995).

Recentemente, BIZERRIL (1998) apresentou uma análise de toda a Bacia do Rio Paraíba do Sul sintetizando informações existentes e apresentados novos dados obtidos ao longo de cinco anos de coletas realizadas na bacia, dois dos quais estiveram integrados à Cooperação Brasil-França para o estudo da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Somam-se aos trabalhos técnicos de divulgação dentro do universo acadêmico, diversos estudos de avaliação ambiental elaborados por instituições diversas. Destas, destacam-se os trabalhos da FEEMA, sobre a ictiofauna de diversos setores da bacia situados dentro do território fluminense (cf. BARROS, 1989), o estudo da MONASA (1986) e o convênio ENGEVIX/URFJ (1991), que enfocou a distribuição da ictiofauna no trecho entre Três Rios e Campos dos Goytacazes.

A Bacia do Rio Paraíba do Sul conta com mais de 160 espécies de peixes. Alguns estudos, se confirmados, podem vir a elevar o número de espécies da bacia. Como exemplo, pode-se mencionar o trabalho de SUPPA & BUCKUP (1997) no qual os autores reconhecem, em resumo de congresso, 8 espécies de *Rineloricaria* na bacia, enquanto no presente trabalho consideramos apenas a existência de quatro morfoespécies.



Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 101 - Unidades amostradas por BIZERRIL (1998) dentro da cooperação Brasil-França

Os taxa inventariados na bacia podem ser ordenados em três grandes grupos, representados nas espécies de água doce nativas, espécies marinhas e espécies dulciaqüícolas introduzidas.

Os grupos marinhos, relacionados na Quadro 59, tendem a exibir distribuição limitada ao ultimo domínio ambiental da bacia (i.e., domínio das lagoas marginais), ocorrendo, em sua maioria na área próxima à foz do Rio Paraíba do Sul.

Algumas espécies, contudo, possuem distribuição ampla na bacia, tendo sido registradas em diversos pontos interiores do canal principal e de alguns dos tributários.

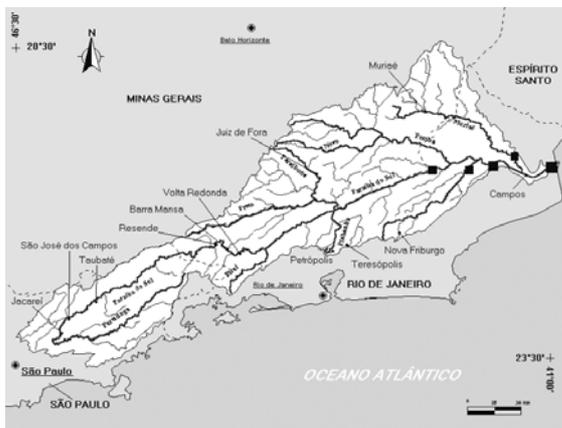
Considerando os dados secundários consultados e as informações reunidas nas campanhas de campo desenvolvidas especificamente para o presente estudo pode-se destacar o robalo (*Centropomus paralellus*), a manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), o parati (*Mugil curema*) a tainha (*M. liza*) a carapeba (*Diapterus rhombeus*), o peixe flor (*Awaous tajasica*), o xerelete (*Caranx latus*) e o peixe caximbo (*Oostetus lineatus*), como sendo os grupos marinhos com maior distribuição no interior da bacia, como pode ser constatado na Figura 102.

Espécies como o peixe cachimbo e o peixe flor notabilizam-se por possuírem pequeno porte e por terem sido coletados em diferentes estágios de desenvolvimento no interior da bacia, incluindo as fases de juvenil, imaturo e de adulto com gônadas bem desenvolvidas, aspectos estes que sugerem se tratar de táxons que fecham o seu ciclo vital no interior da bacia.

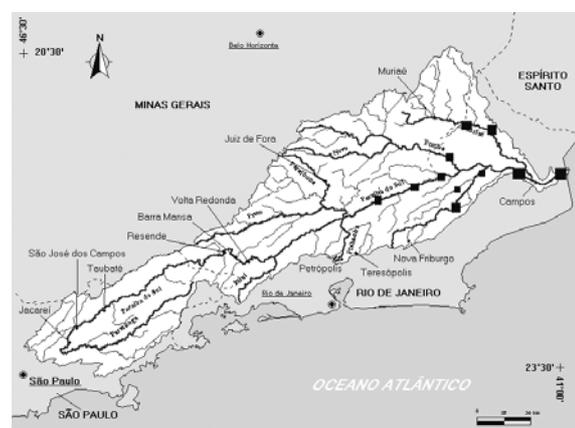
Quadro 59 – Espécies marinhas coletadas na Bacia do Rio Paraíba do Sul

ANGUILIFORMES	CARANGIDAE
OPHICHTHYIDAE	<i>Caranx bartholomaei</i>
<i>Myriophis punctatus</i>	<i>C. latus</i>
CLUPEIFORMES	<i>C. lugubris</i>
CLUPEIDAE	<i>Oligoplites saurus</i>
<i>Platanichthys platana</i>	GERREIDAE
ENGRAULIDIDAE	<i>Gerres aprion</i>
<i>Anchoa januaria</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Anchovia clupeoides</i>	<i>D. olisthostomus</i>
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	GOBIIDAE
SILURIFORMES	<i>Awous tajasica</i>
ARIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>
<i>Netuma barba</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i>
<i>Cathrops spixii</i>	<i>Gobionellus sp.</i>
<i>Genidens genidens</i>	ELEOTRIDIDAE
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	<i>Eleotris pisonis</i>
ATHERINIFORMES	<i>Dormitator maculatus</i>
ATHERINIDAE	<i>Guavina guavina</i>
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	PLEURONECTIFORMES
BELONIFORMES	ACHIRIDAE
BELONIDAE	<i>Achirus lineatus</i>
<i>Strongylura timucu</i>	PARALICHTHYIDAE
PERCIFORMES	<i>Paralichthys isosceles</i>
CENTROPOMIDAE	<i>P. orbignyana</i>
<i>Centropomus parallelus</i>	<i>P. triocellatus</i>
MUGILIDAE	TETRAODONTIFORMES
<i>Mugil curema</i>	TETRAODONTIDAE
<i>M. liza</i>	<i>Sphoeroides testudineus</i>
<i>M. gaimardinus</i>	<i>S. greeleyi</i>
SCIAENIDAE	
<i>Micropogonias furnieri</i>	
<i>Bairdiella ronchus</i>	

Fonte: ARAÚJO (1996); BIZERRIL (1998)



Mugil liza/Anchoviella lepidentostole



Mugil curema

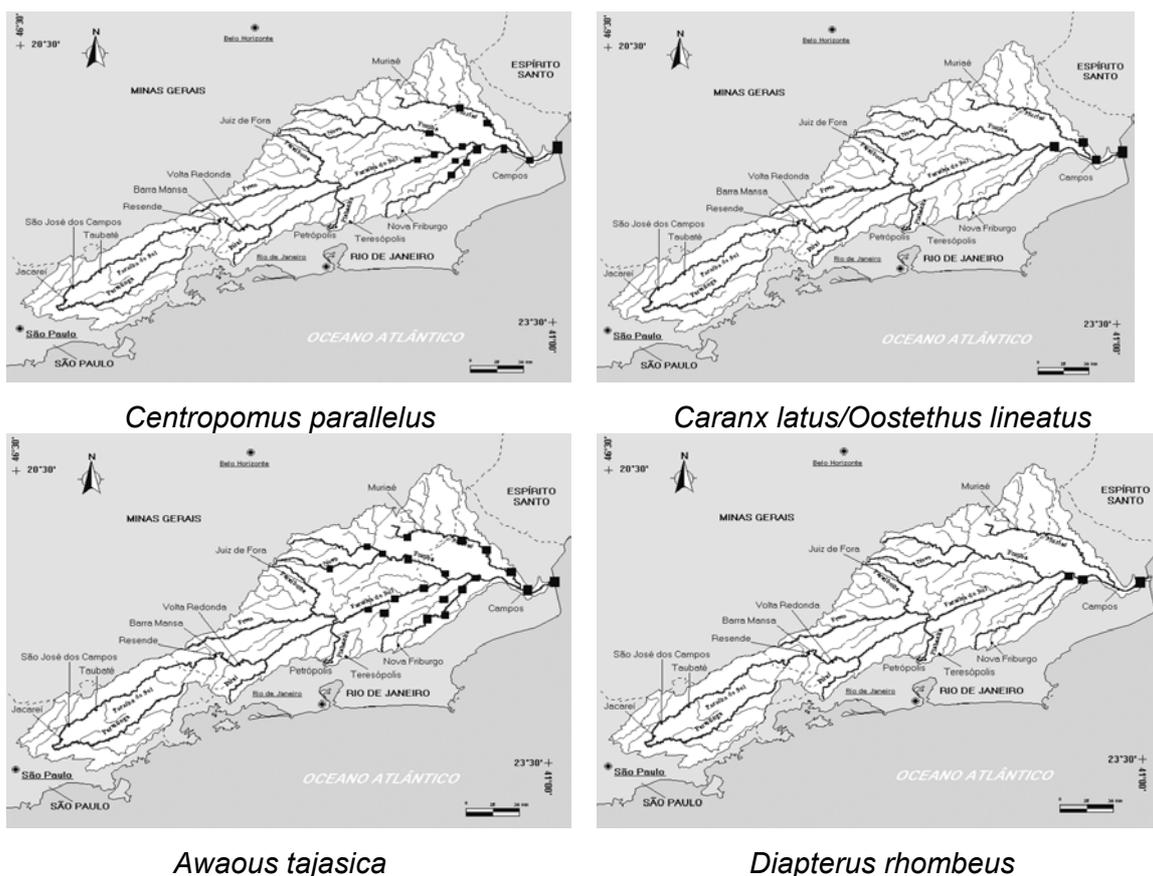


Figura 102 – Amplitude de distribuição de algumas espécies marinhas eurialinas e de *A. tajasica* na Bacia do Rio Paraíba do Sul

A espécie *Platanichthys platana*, embora não tenha sido registrada após a desembocadura do Rio Muriaé, notabiliza-se por ocupar diversas lagoas marginais do Rio Paraíba do Sul (i.e., Lagoa da Cataia, Lagoa do Jacu), ambientes caracterizados pelas condições eminentemente oligoalinas de suas águas (ver ENGEVIX/UFRJ, 1991).

Um conjunto ictiofaunístico recente na bacia é aquele representado pelas espécies exóticas, introduzidas por razões diversas no sistema, sendo esta a bacia que, dentro dos limites do Estado do Rio de Janeiro, apresenta a maior quantidade de taxa introduzidos (ver item **Espécies Introduzidas**).

Embora a introdução de espécies não nativas em ambientes com características insulares, como é o caso de bacias hidrográficas isoladas, seja usualmente danosa e, em casos extremos possa levar à extinção de táxons autóctones, alguns grupos ícticos foram introduzidos por iniciativas oficiais.

Nesta categoria tem-se como exemplo mais representativo o dourado (*Salminus maxillosus*) introduzido no Rio Paraíba do Sul em 1946 entre as cidades de Guaratinguetá e Taubaté (SP) (NOMURA, 1978) e atualmente em perfeita comunhão com as condições ambientais da bacia como um todo. O grau de aclimação do dourado é tamanho que muitos moradores da região acreditam se tratar de espécie nativa. Esta crença tem conduzido a novos peixamentos de *S. maxillosus*, como os registrados na Bacia do Rio Muriaé e entre São Fidélis e Itaocara, por exemplo.

A semelhança entre a bionomia de espécies nativas e introduzidas é um aspecto que pode conduzir a um processo de exclusão de grupos que possuem menor potencial biótico. Possivelmente este fenômeno, associado às alterações ambientais sofridas pela bacia, poderia explicar a redução nos estoques de piabanhas (*B. opalinus*) na bacia e o concomitante aumento na população de dourados (*S. maxillosus*).

Espécies ictiófagas, como *Clarias gariepinus*. e *Cichla* spp., se expandirem sua distribuição para áreas que se notabilizam por manterem ictiocenoses com alto grau de endemismo poderão, através de interação predatória, gerar impactos significativos sobre a biodiversidade do Rio Paraíba do Sul.

Quanto a sua fauna de água doce nativa, a Bacia do Rio Paraíba do Sul se destaca, dentro da unidade ictiogeográfica do sudeste brasileiro (**sensu** BIZERRIL, 1994 e BRITSKI, 1994), por exibir alta biodiversidade, representando, provavelmente, a área com maior riqueza ictiofaunística deste local.

De fato, dentro da área em questão apenas as Bacias dos Rios Ribeira de Iguape (SP) e Cachoeiro de Itapemirim (ES) apresentam dimensões próximas à apresentada pela Bacia do Rio Paraíba do Sul, embora exibam riquezas bióticas muito inferiores [i.e., para o Rio Ribeira (cf. BIZERRIL & LIMA, 2000) e para o Rio Itapemirim (cf. ENGEVIX, 1997)]

Em sua composição geral verifica-se, na bacia como um todo, a ocorrência da maior parte dos gêneros de peixes de água doce registrada nos rios integrados à província ictiogeográfica do sudeste brasileiro dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, estando ausentes apenas os gêneros *Kronichthys*, *Leptolebias*, *Rivulus*, *Pseudotothyris*, *Trichogenes*, *Listrura*, *Pseudocorynopoma*, *Rachoviscus*, *Pareiorhaphis*, *Spintherobolus*, *Nematolebias* e *Sympsonichthys*.

A bacia mantém ainda uma série de taxa que, dentro dos limites geográficos considerados, lhe são exclusivos (e.g., *Pogonomopoma*, *Oligobrycon*) ou compartilhados com Rios do Espírito Santo (e.g. *Delturus*, *Steindachneridion*). Aos grupos supracitados somam-se algumas espécies com representantes em bacias integradas às drenagens do Paraná e do São Francisco (e.g., *Pareiorhina*, *Cheirodon*, *Rhamdiopsis*, *Pseudotocinclus*, *Phallotorhynchus*) e ausentes em outros sistemas fluviais do leste brasileiro, aspecto este de especial interesse biogeográfico, como será discutido.

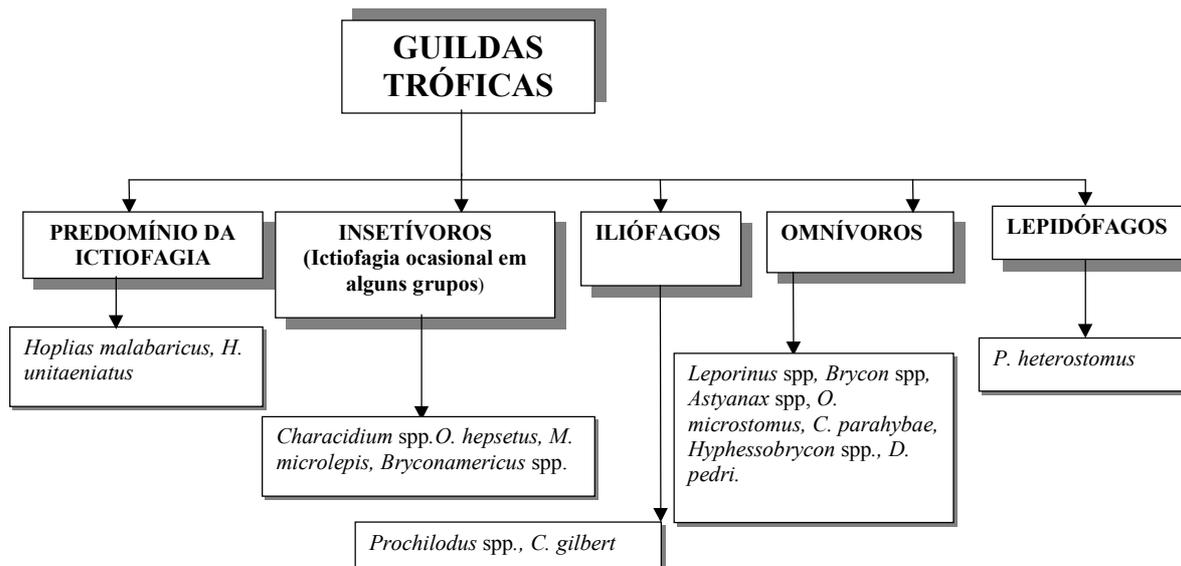
A fauna de água doce nativa é formada essencialmente por peixes Otophysi, um arranjo comum às demais bacias da região Neotropical (LOWE McCONNELL, 1987). Dentre as ordens inventariadas, os Siluriformes foram os que mostraram maior riqueza de espécies, o que concorda com o padrão descrito por BIZERRIL (1994, 1995) para rios do leste Brasileiro.

A ordem Characiformes reúne, na bacia, um grande número de espécies (Quadro 60) com tamanhos variando entre menos de 1 cm a algo próximo de 80 cm. Os táxons inseridos nesta ordem encontram-se agrupados em 6 famílias, das quais Characidae engloba a maior riqueza de espécies.

Quadro 60 - Ictiofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Characiformes

Táxon	Nome Vulgar
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	
PROCHILODONTIDAE	
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimbatá
<i>P. lineatus</i>	Curimbatá
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus</i> sp	Piau
<i>L. copelandii</i>	Piau
<i>L. mormyrops</i>	Piau
<i>L. conirostris</i>	Piau
CHRENUCHIIDAE	
<i>Characidium alipioi</i>	Canivete
<i>C. interruptum</i>	
<i>Characidium</i> sp.1	Canivete
<i>Characidium</i> sp.2	Canivete
<i>Characidium</i> sp.3	Canivete
<i>Characidium</i> sp.4	Canivete
<i>C. laroi</i>	Canivete
CHARACIDAE	
<i>Brycon opalinus</i>	Piabanha
<i>Brycon</i> sp.	Pirapitinga
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Lambari
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo
<i>Astyanax parahybae</i>	Lambari do rabo vermelho
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. scabripinnis</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>Bryconamericus tenuis</i>	Lambari
<i>Deuterodon pedri</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. cf. Luetkeni</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
<i>H. duragenys</i>	Lambari
<i>Cheirodon parahybae</i>	Lambari
<i>Oligobrycon microstomus</i>	Piquira
<i>Probolodus heterostomus</i>	Lambari
Gen.nov.sp.nov	Sem nome vulgar

A maioria das espécies apresenta hábitos omnívoros sem especializações tróficas (Figura 103). Especializações podem ser observadas nas famílias Curimatidae e Prochilodontidae, os quais são iliófagos, e em *Probolodus heterostomus*, um pequeno Characidae, cujo hábito de se alimentar de escamas de outros peixes (lepidofagia), em especial de *Astyanax parahybae*, foi detalhadamente estudado por SAZIMA (1977).



Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 103 – Distribuição dos Characiformes nas guildas tróficas

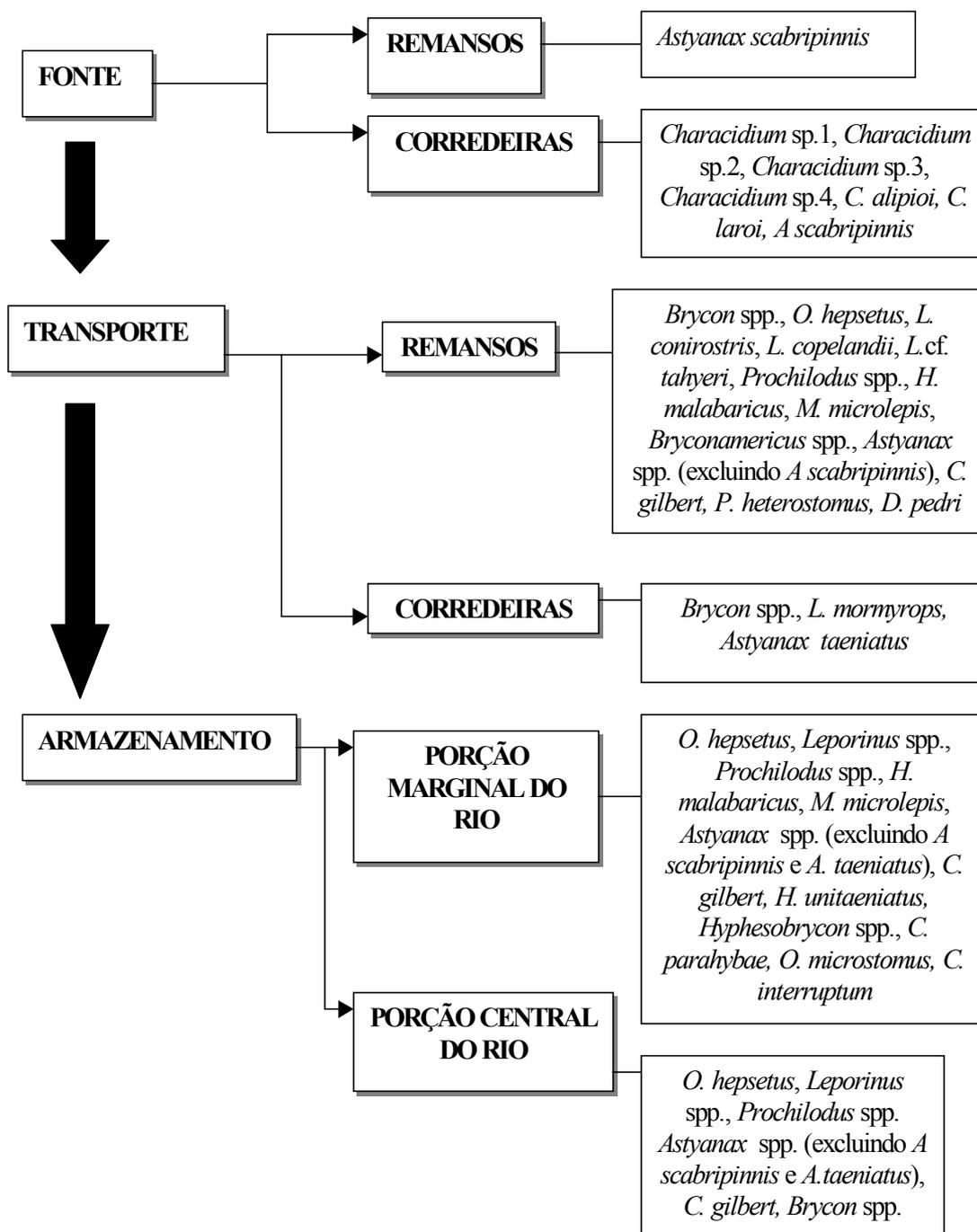
A distribuição dos Characiformes abrange todos os domínios, o que reflete a grande diversificação morfológica e ecológica do grupo. Logicamente algumas condições mostram-se mais propícias a determinados grupos. Assim, áreas de corredeiras, tais como as verificadas em abundância no domínio das corredeiras fluviais e no alto curso de diversos tributários, são particularmente ideais aos pequenos Chrenuchiidae (canivetes) e *Astyanax scabripinnis*, enquanto os remansos, tão característicos dos domínios dos depósitos fluviais, dos corpos lagunares e das ilhas, favorecem sobremaneira os estoques populacionais dos ictiófagos Erythrinidae, dos iliófagos Prochilodontidae e Curimatidae e dos omnívoros Anostomidae (piaus). São igualmente comuns nestes locais os peixes generalistas pertencentes aos gêneros *Astyanax* e *Cheirodon* (lambaris), bem como os lepidófagos *Probolodus heterostomus* (lambari).

Peixes como os dos gêneros *Brycon* (piabanha e pirapitinga) e *Salminus* (dourados) são mais comuns em locais de dinâmica intermediária, tais como margens vegetadas, próximas às corredeiras, ou nos pontos de conexão fluvial.

Os compartimentos de transporte e de armazenamento dos sistemas fluviais concentram a maior riqueza de espécies, as quais ocorrem nos microambientes de remansos e na porção marginal dos rios, respectivamente (Figura 104).

As áreas de fonte, por exibirem condições fortemente limitantes, tais como baixa produtividade biológica e alta instabilidade ambiental, mantêm poucas espécies de Characiformes, mantendo especialmente grupos bentônicos, tais como os Chrenuchiidae.

A ordem Siluriformes é a mais bem representada na bacia (Quadro 61), seguindo o padrão geral verificado na região leste brasileira.



Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 104 – Distribuição dos Characiformes nos grandes ambientes da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Assim como o verificado para os Characiformes, observamos, entre os Siluriformes, uma grande diversidade de formas e hábitos, o que favorece o uso multidimensional dos recursos espaciais disponíveis na bacia.

Quadro 61 - Ictiofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul Siluriformes e Gymnotiformes

Táxon	Nome Vulgar
SILURIFORMES	
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Glanidium melanopterus</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
PIMELODIDAE	
<i>Acentronichthys leptos</i>	Sem nome vulgar
<i>Microglanis parahybae</i>	Cumbaca
<i>Steindachneridion parahybae</i>	Surubim
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandi chorão
<i>P. lateristriga</i>	Mandi chorão
<i>P. hartti</i>	Mandi chorão
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
<i>Imparfinis minutus</i>	Mandizinho
<i>Taunayia bifasciata</i>	Sem nome vulgar
<i>Rhamdiopsis</i> sp.	Sem nome vulgar
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	Mineiro branco
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Microcambeva barbata</i>	Sem nome vulgar
<i>Trichomycterus albinotatus</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. auroguttatus</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. florensis</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. goeldii</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. immaculatus</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. itatiayae</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. mimonha</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. mirisumba</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. paquequerensis</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. santae-ritae</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. travassoi</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. triguttatus</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>T. vermiculatus</i>	Cambeva, maria mole, moreia
<i>Trichomycterus</i> sp.1	Cambeva, maria mole, moreia
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Cambeva, maria mole, moreia
<i>Trichomycterus</i> sp.3	Cambeva, maria mole, moreia
<i>Trichomycterus</i> sp.4	Cambeva, maria mole, moreia
LORICARIIDAE	
<i>Delturus parahybae</i>	Cascudo
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H. luetkeni</i>	Cascudo
<i>Pareiorhina</i> sp.	Sem nome vulgar
<i>Pareiorhina rudolphi</i>	Sem nome vulgar
<i>Pogonopomoides parahybae</i>	Cascudo leitero
<i>Rinelepis aspera</i>	Cascudo
<i>Hemipsilichthys</i> sp.	Cascudo
<i>H. gobio</i>	Cascudo
<i>Hisonotus</i> sp.	Sem nome vulgar
<i>H. notatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Otocinclus affinis</i>	Sem nome vulgar
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Sem nome vulgar
<i>Otothyris lophophanes</i>	Sem nome vulgar
<i>Schizolecis guntheri</i>	Sem nome vulgar
<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	Sem nome vulgar
<i>Neoplecostomus microps</i>	Sem nome vulgar
<i>N. variipictus</i>	Sem nome vulgar
<i>Ancistrus</i> sp.	Cascudo
<i>Harttia carvalhoi</i>	Caximbau

Táxon	Nome Vulgar
<i>H. loricariformes</i>	Caximbau
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau
<i>Rineloricaria nigricauda</i>	Caximbau
<i>Rineloricaria steindachneri</i>	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.2	Caximbau
CALLICHTHYIDAE	
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>Corydoras barbatus</i>	Ferreiro
<i>C. nattereri</i>	Ferreiro
<i>C. prionotus</i>	Ferreiro
<i>Hoplosternum littoralle</i>	Sassá mutema
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira
<i>G. pantherinus</i>	Tuvira
<i>G. sylvius</i>	Tuvira
HYPOPOMIDAE	
<i>Brachyopomus janeiroensis</i>	Tuvira
STERNOPYGIDAE	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira

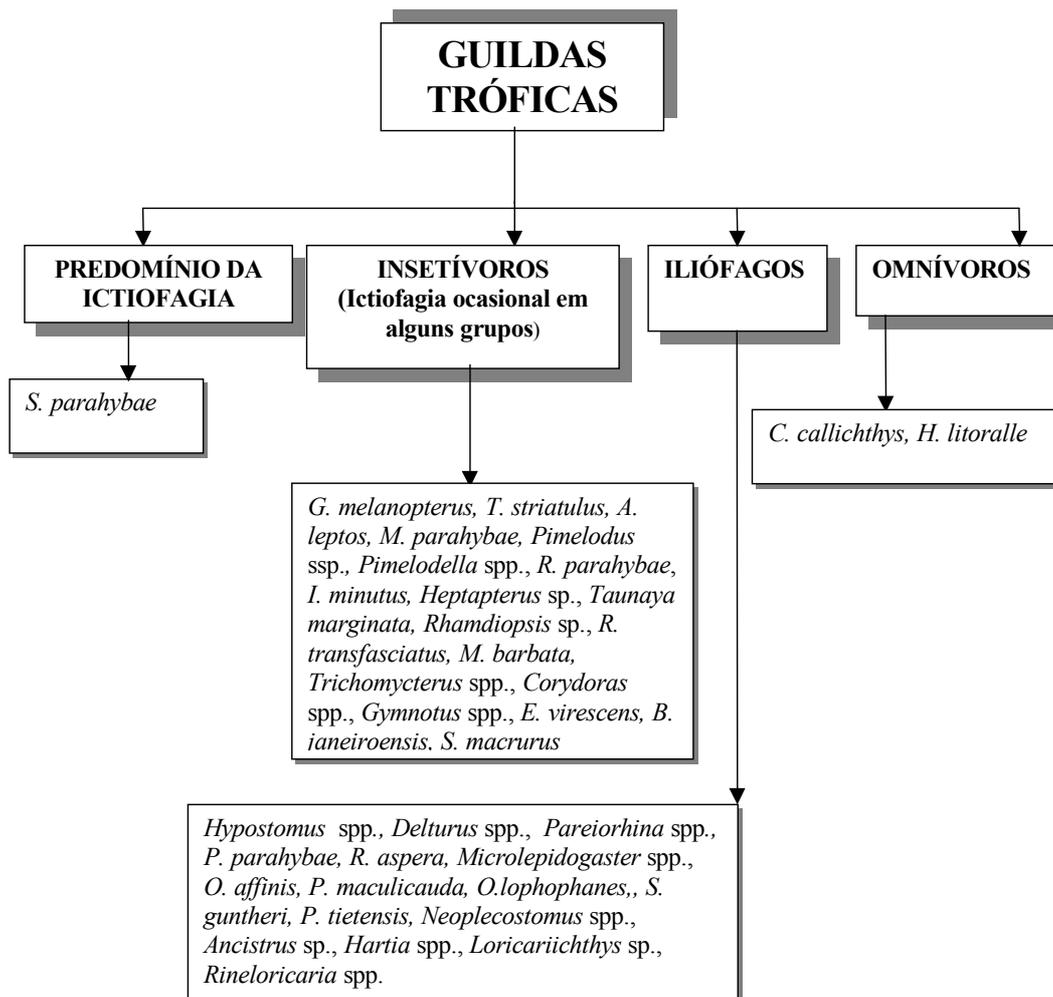
Há o predomínio, entre os Siluriformes, de grupos generalistas quanto ao aspecto trófico, embora estes, ao contrário do verificado para os Characiformes, se concentrem no grupo de insetívoros. Dentre estes, estão algumas espécies que ingerem ocasionalmente peixes, como se registrou para o jundiá (*R. quelen*), e as cumbacas (*G. melanopterus*, *T. striatulus*) (Figura 105).

A segunda guilda trófica com maior riqueza de espécies é a dos iliófagos, que engloba todos os cascudos (Loricariidae) presentes no sistema em estudo.

Caracteristicamente, a maior diversidade de Siluriformes se dá nos trechos de transporte e de armazenamento, havendo maior riqueza de espécies nos remansos e nas porções marginais (Figura 106).

Comparativamente aos Characiformes, verifica-se que a ordem em questão exibe maior riqueza relativa de espécies no alto curso dos rios. Estes locais mostram-se ideais para os pequenos Trichomycteridae (cambevas), alguns cascudos (i.e., *Neoplecostomus* spp. *Paraeiorhina rudolphi*, *Hempsilichthys gobio*, *Schizolecis guntheri*), limpa-fundos (*Corydoras barbatus*) e para o mineiro-branco (*Rhamdioglanis frenatus*), dentre outros.

Nos pontos com águas barrentas e pouco movimentadas predominam os mandis as cumbacas (*Parauchenipterus striatulus*, *Glanidium melanopterus*), o bagre-amarelo (*Rhamdia quelen*), os peixes-ferreiro das espécies *Corydoras nattereri* e *C. prionotus*, pequenos mandizinhos do gênero *Pimelodella* e *Microglanis*, cascudos (*Hypostomus* spp.), tamboatás (*Callichthys callichthys*, *Hoplosternum littoralle*) e cascudinhos (gêneros *Otocinclus*, *Parotocinclus*, *Hisonotus*, *Otothyris*), estes últimos particularmente comuns entre a vegetação marginal, onde dividem o espaço como as tuviras, sarapós e peixes-faca (Gymnotiformes).



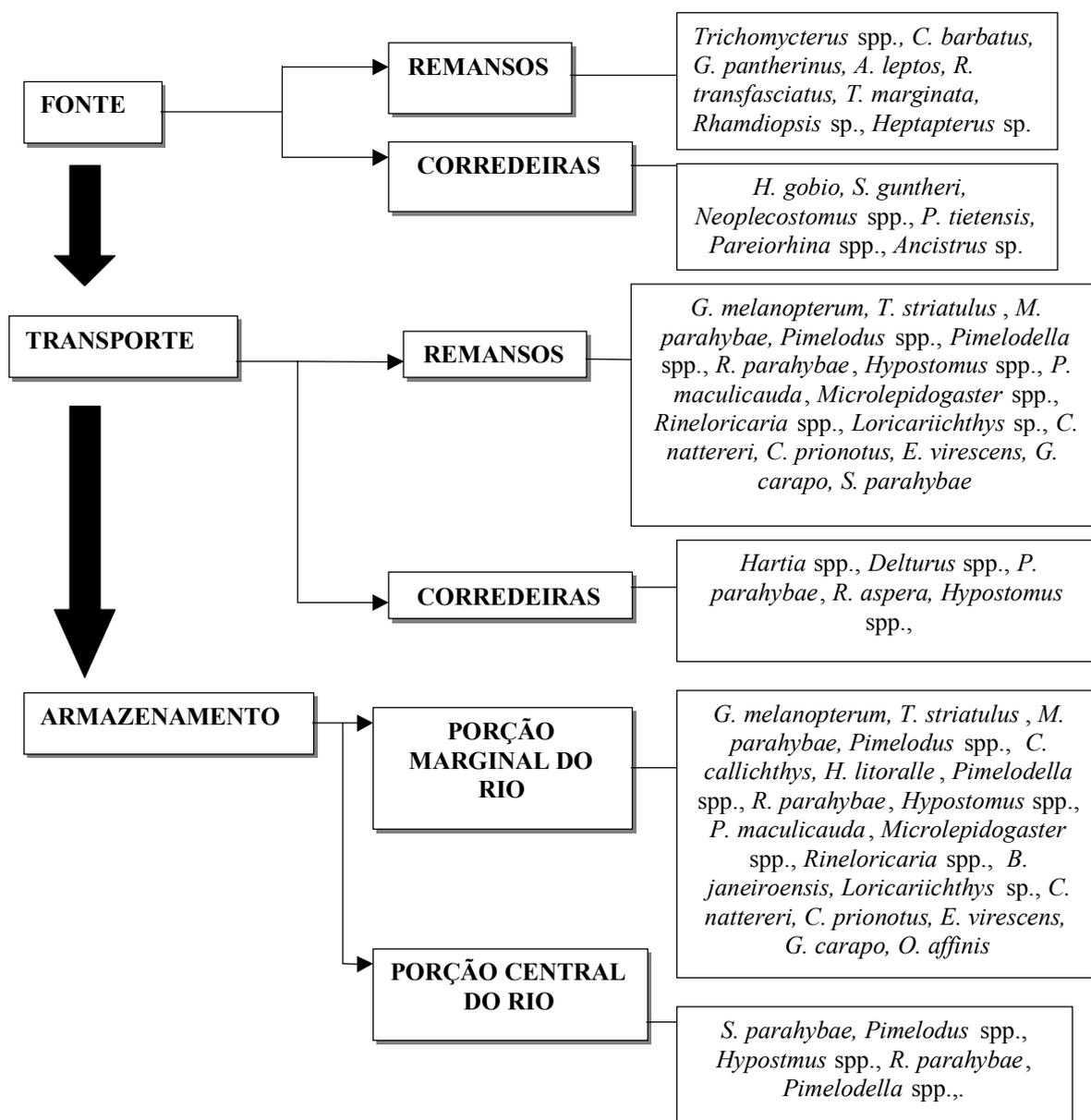
Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 105 - Distribuição dos Siluriformes e Gymnotiformes nas guildas tróficas

Em áreas intermediárias, tais como aquelas encontradas nos remansos do domínio das ilhas fluviais e nos encontros de rios, grandes bagres como o surubim (*Steindachneridion parahybae*) coexistem com mandizinhos (*Imparfinis minutus*, *Pimelodella* spp.) e os iliófagos caximbaus (*Loricariichthys* sp., *Hartia* spp., *Rineloricaria* spp.) e alguns cascudos (*Hypostomus* spp.).

Os Cyprinodontiformes, com as famílias Poeciliidae [barrigudinhos (*Poecilia vivipara*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Phallophyichus januaris*, *Phallorhynchus fasciolatus*)] e Anablepidae [barrigudinho pintado (*Jenynsia multidentata*)] são comuns em remansos, ocorrendo inclusive em áreas com forte influência salina, como se observa para as espécies dos gêneros *Poecilia*, *Phallophyichus* e *Jenynsia*. A ordem como um todo ocorre em todos os domínios considerados. *Jenynsia* e *Phallophyichus* encontram-se apenas no domínio 7, enquanto *Phallorhynchus fasciolatus* é restrito aos domínios 1 e 2.

A ordem Synbranchiformes possui apenas uma espécie (*Synbranchus marmoratus*, o muçum), a qual se faz presente em todos os domínios reconhecidos.



Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 106 - Distribuição característica dos Siluriformes e Gymnotiformes por ambientes na Bacia do Rio Paraíba do Sul

A ordem Perciformes reúne diversas espécies na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Contudo, poucas são exclusivamente dulcícolas, uma condição que se verifica apenas na família Cichlidae [cará ou caraúna (*Geophagus brasiliensis*), acará ferreirinha (*Cichlasoma facetum*) e jacundás (*Crenicichla lacustris*)], no peixe-flor (*Awaous tajasica*) da família Gobiidae e na corvina de água doce (*Pachyurus adspersus*) da família Scianidae. Tais grupos ocorrem em todos os domínios.

De um modo geral a maior densidade e diversidade de Perciformes se dá em áreas remansosas, especialmente nos setores de armazenamento e de transporte. O jacundá e

o peixe-flor, contudo, são freqüentemente registrados em trechos dos rios nos quais há maior circulação de água, ocasionalmente ocultando-se entre rochas nas piscinas formadas abaixo de corredeiras.

Observa-se no arranjo ictiofaunístico inventariado uma parcela de espécies migratórias, dentre as quais podem ser citadas os curimatás (*Prochilodontidae*), os piaus (*Anostomidae*), alguns bagres e as piabanhas e pirapitingas (*Brycon spp.*). Muitos destes grupos encontram-se com estoques em acelerado declínio, podendo ser classificados como comercialmente extintos. É o caso do surubim do Paraíba (*Steindachneridion parahybae*) e da pirapitinga (*Brycon sp.*), uma espécie que nomeia, inclusive, diversos rios e localidades inseridas dentro da bacia.

A maior parte do canal principal do Rio Paraíba do Sul é utilizada como rota migratória de espécies reofílicas, ocorrendo interrupções em razão da existência de barramentos ou de alterações fisiográficas naturais nos rios.

A fragmentação do canal principal, devido à implantação de usinas hidrelétricas gerou uma quebra nas rotas migratórias, especialmente no setor entre a UHE Ilha dos Pombos e a desembocadura. Em outras áreas da bacia onde se estabelecem usinas hidrelétricas, impactos locais, como a redução na amplitude de rotas migratórias naturais ou o uso de rotas alternativas podem ser registrados.

Quanto a este aspecto, é importante destacar a implantação de escada para peixes, que vem possibilitando a transposição da barreira artificial por algumas espécies da região (Figura 107).

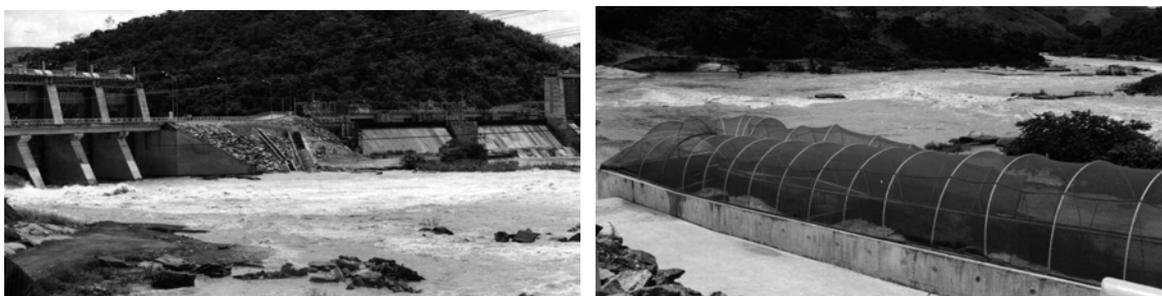


Figura 107 - Escada para peixe da UHE Ilha dos Pombos

Na bacia, a mudança na amplitude de rotas migratórias é ainda um reflexo da alteração na qualidade da água, que gera uma barreira mais sutil, porém eficiente, à dispersão da fauna e ao processo migratório como um todo.

Rios como o Piabanha, que possuem a maior parte de sua extensão sensivelmente alterada por poluentes, podem ser tomados como exemplos extremos deste fenômeno. No Rio Grande, por sua vez, observa-se uma redução mais tênue na área de deslocamentos migratórios a qual originalmente se dava até a cidade de Bom Jardim e no presente, porém limita-se, à localidade de Ponte Beçot, dada a influência da elevada carga de poluentes orgânicos a montante.

Dentre os peixes marinhos eurialinos registrados na Bacia do Rio Paraíba, incluem-se algumas espécies que, como previamente destacado, se notabilizam por percorrerem grandes extensões no interior da bacia, o que, para alguns grupos pode representar uma migração com finalidades tróficas ou reprodutivas.

É o caso, por exemplo, de *Anchoviella lepidentostole* e *Mugil curema*, cuja distribuição na bacia se estende até a barragem da Ilha dos Pombos, *M. liza*, com ocorrência assinalada até a região de Itaocara, *Centropomus paralellus*, que ocorre até a UHE da Ilha dos Pombos e em trechos de médio curso dos Rios Dois Rios e Muriaé e *Diapterus rhombeus*, ocorrente na área a jusante de Itaocara e a montante de Campos.

A Biogeografia da Ictiofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Peixes de água doce, por exibirem capacidade de dispersão restrita ao canal fluvial, constituem um grupo faunístico particularmente indicado para estudos biogeográficos objetivando reconhecer e remontar paleocomunicações entre ambientes atualmente isolados (VARI, 1988). Assim sendo, a presença de espécies comuns em sistemas fluviais distintos e não comunicantes pode ser interpretada como uma indicação da ocorrência de processos de dispersão e vicariância entre as unidades geográficas envolvidas (MAYDEN, 1992).

Analisando a relação de peixes inventariados na Bacia do Rio Paraíba do Sul pode-se enquadrar este ambiente entre os demais sistemas fluviais integrantes da província ictiogeográfica do leste brasileiro.

Embora a região leste brasileira e em especial a subprovíncia do sudeste do Brasil (*apud* BIZERRIL, 1994), seja uma região com comunidades de peixes facilmente distinguíveis das presentes nas demais unidades biogeográficas reconhecidas em território nacional, ela não constitui um ambiente homogêneo, sendo em verdade um mosaico de subunidades ictiogeográficas (BIZERRIL & LIMA, 1997).

No caso específico da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a análise comparativa da ictiofauna presente neste sistema com a ocorrente nas demais bacias do sudeste permite identificar áreas que, em verdade, representam um antigo *continuum* de ambientes, ilustrando paleocomunicações derivadas de interconexão fluvial ao nível da plataforma continental ou de erosão remontante de cabeceiras.

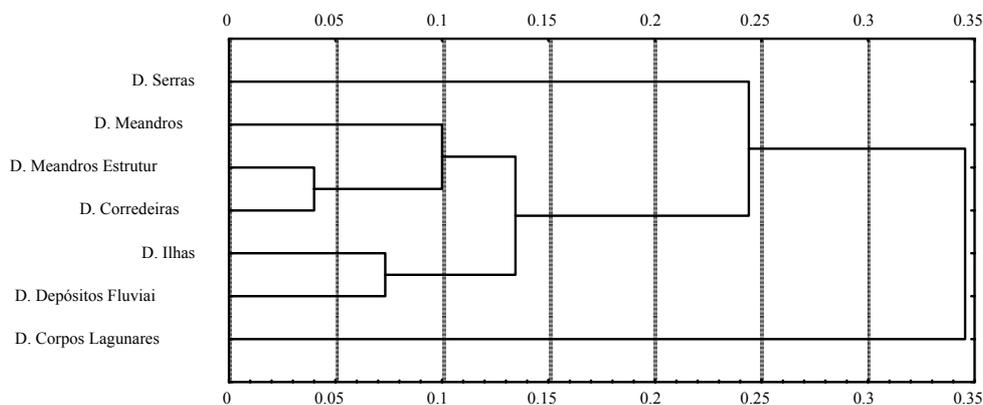
Dentro do arranjo ictiofaunístico da Bacia do Rio Paraíba do Sul, podem ser reconhecidas quatro grandes unidades de afinidades ictiogeográficas.

- A unidade 1,** Que engloba o trecho médio inferior e o baixo Paraíba do Sul, caracteriza-se pela alta similaridade com sistemas fluviais situados entre o Rio Una e as Bacias das Lagoas de Cima e Feia (ao sul) e entre o Rio Itabapoana e Beneventes, ES (ao norte).
- A unidade 2,** (i.e., Alto curso do Rio Santo Antônio e São Lourenço, na Bacia do Rio Grande/Dois Rios) compartilha diversas espécies, tais como *Corydoras barbatus*, *Acentronichthys leptos*, *Schizolecis guntheri* e *Rhamdioglanis frenatus*, com o alto curso do Rio Macacu, o que ilustra a captura fluvial deste sistema pela Bacia do Rio Grande/Dois Rios.
- A unidade 3,** Localizada no alto Rio Paraíba, que guarda algumas espécies ou gêneros comuns com o alto Rio Paraná (alto Rio Grande, MG), sugerindo um segundo evento de captura fluvial.
- A unidade 4,** Na qual capturas fluviais envolvendo o Rio Paraíba do Sul/Tietê, um fenômeno que se encontra bem documentado na literatura, tanto sob o ponto de vista geológico como quanto a aspectos bióticos (cf. LANGEANI, 1989), a caracteriza. Esta unidade se localiza entre a nascente do rio e a localidade de Jacaré (inclusive).

Em sua composição geral, a ictiofauna do Rio Paraíba do Sul revela que este sistema foi formado pela interseção de sua bacia original com rios primitivamente associados às Bacias do alto Rio Doce, alto Paraná e do Tietê.

Complexos biogeográficos podem ser reconhecidos em diferentes escalas de detalhamento. Adotando a aproximação na qual a bacia hidrográfica se torna a unidade de análise, observa-se que, como reflexo das características fisiográficas atuais e da história de formação de cada um dos compartimentos geoambientais (i.e., domínios, ver descrição no primeiro capítulo) verifica-se, atualmente, uma distribuição não homogênea das espécies, havendo um aumento na diversidade biológica ao longo do gradiente lótico.

Comparando-se as ictiocenoses de cada domínio no que se refere à sua composição qualitativa, obtém-se o arranjo apresentado na Figura . Observa-se a existência de 5 domínios ictiogeográficos: I- Domínio das Serras; II – Domínio dos Meandros; III – Domínio dos Meandros Estruturais + Domínio das Corredeiras; IV – Domínio das Ilhas + Domínio dos Depósitos Fluviais e V – Domínio dos Corpos Lagunares, os quais podem ser trabalhados, em programas ambientais específicos, como unidades naturais.



Fonte: BIZERRIL (1998)

Figura 108 - Agrupamento por UPGMA dos escores de dissimilaridade (Percentual de discordância) obtidos na comparação das ictiocenoses dos diferentes domínios geoambientais

Algumas regiões da Bacia do Rio Paraíba do Sul notabilizam-se por reunirem conjuntos únicos de espécies, o que as enquadra dentro da definição de zonas de endemismos. Tais unidades biogeográficas atuam, no presente, como refúgios faunísticos para espécies que apresentavam, em períodos geológicos anteriores, uma distribuição geográfica mais ampla, tanto nos limites da Bacia do Rio Paraíba do Sul, como em outras unidades biogeográficas.

Os estudos desenvolvidos no âmbito do Programa de Cooperação Técnica Brasil França para Gestão Integrada das Bacias Hidrográficas, permitiram identificar áreas de endemismos representada pelos seguintes locais:

Alto Rio Paraíba e sistemas tributários associados, onde encontram-se grupos relictos (e.g., *Taunaya bifasciata*, *Phallotorhynchus fasciolatus*, *Pseudotocinclus tietensis*) que remontam um período de conexão dos sistemas Tietê/Paraíba;

Alto Rio Preto e sistemas integrados ao Parque Nacional de Itatiaia, onde se registram diversos grupos exclusivos do local, como é o caso de *Characidium lauroi*, *Pareiorhina rudolphi* e *Trichomycterus itatyaie*, além de diversas espécies de *Trichomycterus* descritas apenas recentemente;

Alto Rio Paraibuna e bacias associadas, que mantêm endemismos dos gêneros *Trichomycterus* e *Rhamdiopsis*;

Alto Rio Grande (Rio São Lourenço), cuja ictiofauna guarda uma série de elementos característicos dos rios que correm pela vertente leste da Serra do Mar (e.g., *Corydoras barbatus*, *Rhamdioglanis frenatus*, *Schizolecis guntheri*), representando uma área de captura fluvial;

Alto Rio Paquequer, situado dentro do Parque Nacional da Serra dos Órgãos mantém espécies igualmente endêmicas, como é o caso de *Hemipsilichthys gobio*;

A Atividade Pesqueira - A pesca no Rio Paraíba do Sul e o uso deste sistema em atividades recreativas pela população é um aspecto observado em todos os domínios ambientais, embora a forma de interação ocorra de diferentes maneiras, como sintetizado no Quadro 62.

Quadro 62 – Interação entre a população e o Rio Paraíba do Sul nos diferentes domínios

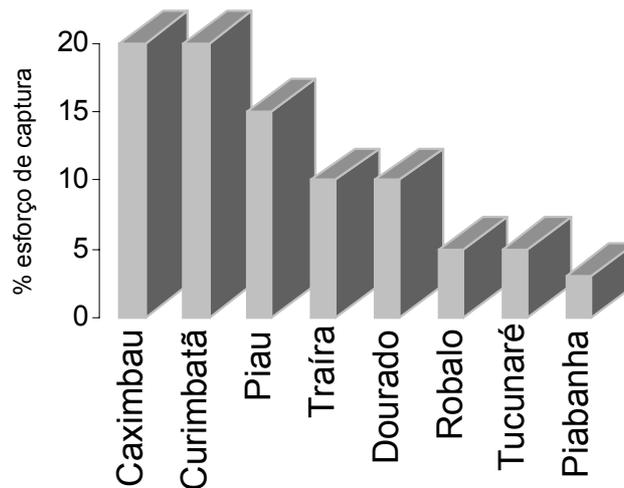
Domínio	Interação
Domínio das Serras	Pesca recreativa;Lazer
Domínio dos Meandros	Pesca recreativa e de subsistência
Domínio dos Meandros estruturais	Pesca recreativa e de subsistência
Domínio das Corredeiras	Pesca recreativa e de subsistência;Turismo
Domínio das Ilhas	Pesca recreativa e de subsistência;Turismo
Domínio dos Depósitos Fluviais	Pesca recreativa e de subsistência
Domínio dos Corpos lagunares	Pesca recreativa e de subsistência

Observa-se, de um modo geral, um sentido longitudinal de incremento na produtividade pesqueira, o que pode refletir tanto melhorias nas condições gerais do ambiente causadas pela diluição de poluentes ou simplesmente uma corroboração local do princípio geral de Continuidade Fluvial (*River Continunn Concept*, cf. VANOTE **et al**, 1980).

Assim, dentre os domínios considerados, o domínio das Serras diferencia-se dos demais por possuir o Rio Paraíba (no local ainda nomeado Paraibuna e Paraitinga) como importante fonte de lazer para a população das cidades próximas (i.e., Cunha) que se reúne para a realização de piqueniques e para banhos de cachoeiras. A pesca é apenas secundária, dada a baixa produtividade no local.

Seguindo o gradiente lótico, a pesca passa a assumir, gradualmente, maior importância para a população, atingindo sua maior representatividade como atividade econômica no Domínio dos Depósitos Fluviais.

Ainda no Domínio das Ilhas Fluviais, a APARSP (1998) apresentou alguns dados sobre a pesca nos Municípios de Itaocara e Aperibé. Nestes locais, a pesca artesanal movimentava a economia de aproximadamente 120 famílias (cerca de 720 pessoas). Dentre os peixes mais procurados destacam-se os apresentados na Figura 109.



Fonte: APARSP (1998)

Figura 109 - Espécies mais comercializadas na região dos Municípios de Itaocara e Aperibé, RJ

No domínio dos Depósitos Fluviais a atividade pesqueira é muito desenvolvida atuando, inclusive, como uma fonte de absorção de mão-de-obra quando da entressafra da cultura canvieira. As espécies pescadas atendem principalmente ao mercado interno e o mercado de Campos dos Goytacazes, onde divide espaço com o pescado proveniente da Lagoa Feia.

No Domínio dos Corpos Lagunares, a pesca passa a concentrar-se nas lagoas, especialmente nas Lagoas Feia e de Cima. As embarcações presentes na região de Atafona e São João da Barra são, por sua vez, utilizadas não mais na pesca fluvial e sim na captura de pescado marinho.

O rio é uma fonte de renda pela via do turismo nos domínios das corredeiras, onde se explora principalmente o Rio Paraíba mineiro para atividades de canoagem, e em Itaocara (Domínio das Ilhas), onde o festival do Dourado atrai inúmeros pescadores ao local.

Os pescadores profissionais que atuam na Bacia do Paraíba do Sul organizaram-se originalmente em quatro colônias assim denominadas: Z-1 (Guaxindiba), Z-2 (Atafona), Z-19 (Farol de São Tomé), Z-20 (Itaperuna) e Z-21 (São Fidélis). Como relatado por técnicos do IBAMA, tais associações foram gradualmente desfeitas, restando apenas duas colônias (Z-1 e Z-2). Observa-se atualmente que, embora a pesca nas águas interiores do Rio Paraíba do Sul ainda se faça presente, as colônias remanescentes atuam especialmente na área costeira, com incursões aos sistemas lacustres, notadamente a Lagoa Feia.

Para a bacia foram relacionados 42 taxa como economicamente relevantes (Quadro 63). Ressalta-se que a pesca esportiva e de subsistência muitas vezes coleta outros taxa além dos relacionados abaixo. Contudo, a maior pressão da atividade pesqueira concentra-se sobre os grupos listados.

Quadro 63 - Espécies de peixes com valor comercial ocorrentes na Bacia do Rio Paraíba do Sul

<i>Anchoviella lepidentostole</i>	<i>Netuma barba</i>
<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Cathrops spixii</i>
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Genidens genidens</i>
<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Sciadeichthys luniscutis</i>
<i>P. vimboides</i>	<i>Hypostomus affinis</i>
<i>Cyphocharax gilbert</i>	<i>H. luetkeni</i>
<i>Leporinus conirostris</i>	<i>Loricariichthys sp.</i>
<i>L. copelandii</i>	<i>Hoplosternum littorale</i>
<i>L. mormyrops</i>	<i>Cichla ocellaris</i>
<i>Leporinus sp.</i>	<i>Geophagus brasiliensis</i>
<i>Brycon opalinus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Brycon sp</i>	<i>Tilapia rendalli</i>
<i>Salminus maxilosus</i>	<i>Centropomus parallelus</i>
<i>Astyanax bimaculatus</i>	<i>Mugil curema</i>
<i>Steindachneridion parahybae</i>	<i>M. liza</i>
<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Bairdiella ronchus</i>
<i>C. latus</i>	<i>Pachypops adspersus</i>
<i>C. lugubris</i>	<i>Caranx bartholomaei</i>
<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Gerres aprion</i>
<i>D. olithostomus</i>	<i>Parauchenipterus striatulus</i>

Dados sobre a pesca nos sistemas fluviais da Bacia do Paraíba do Sul são escassos e se restringem, usualmente, a pequenas áreas, de baixa expressividade dentro do contexto do sistema hidrográfico em estudo. Considerando as informações reunidas nas campanhas realizadas, foi possível relacionar as espécies mais freqüentemente capturadas em cada um dos domínios geoambientais, como é apresentado no Quadro 64.

Observa-se no quadro que algumas espécies são capturadas em todas as unidades geoambientais. É o caso do acará (*Geophagus brasiliensis*), dos cascudos (*H. affinis* e *H. luetkeni*), do caximbau (*Loricariichthys sp.*), do jundiá ou bagre-amarelo (*Rhamdia quelen*), do dourado (*Salminus maxilosus*), da traíra (*Hoplias malabaricus*), lambaris de rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*), piaus (*Leporinus spp.*), curimatás (*Prochilodus spp.*), sairu (*Cyphocharax gilbert*) e piabanhas e pirapitingas (*Brycon spp.*).

No domínio VII, as regiões lacustres representam importantes sítios de pesca, estando suas características pesqueiras descritas para as Lagoas de Cima e Feia, neste documento, no trecho referente às bacias integradas à Lagoa Feia. Na Lagoa do Campelo, BARROSO & BERNARDES (1995) relataram a pesca de corvina de água doce, tilápia, piau, piaba, sairu, traíra, caximbau, curimatá e acará.

Quadro 64 - Espécies de captura mais freqüente nos diferentes domínios ambientais

ESPÉCIES	D.VII	D.VI	D.V	D.IV	D.III	D.II	D.I
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	X	X					
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X	X					
<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>P. vimboides</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leporinus conirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. copelandii</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. mormyrops</i>	X						
<i>Leporinus sp.</i>	X	X	X	X	X		
<i>Brycon opalinus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Brycon sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Salminus maxillosus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Steindachneridion parahybae</i>				X			
<i>Pimelodus maculatus</i>			X	X	X		
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. latus</i>	X						
<i>C. lugubris</i>	X						
<i>Diapterus rhombeus</i>	X						
<i>D. olisthostomus</i>	X						
<i>Netuma barba</i>	X						
<i>Cathrops spixii</i>	X						
<i>Genidens genidens</i>	X	X					
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	X						
<i>Hypostomus affinis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>H. luetkeni</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Loricariichthys sp.</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Hoplosternum littorale</i>	X	X					
<i>Cichla ocellaris</i>				X			
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i>	X						
<i>Tilapia rendalli</i>	X						
<i>Centropomus parallelus</i>	X	X				X	
<i>Mugil curema</i>	X						
<i>M. liza</i>	X						
<i>M. gaimardinus</i>	X						
<i>Micropogonias furnieri</i>	X						
<i>Bairdiella ronchus</i>	X						
<i>Pachyurus adspersus</i>	X	X	X	X	X		
<i>Caranx bartholomaei</i>	X						
<i>Gerres aprion</i>	X						

Um aspecto marcante observado ao longo de todo o curso do Rio Paraíba do Sul é a presença pujante de “pesques-pague”. Esta característica mostra-se mais expressiva nos setores médio e superiores da bacia, ocorrendo, com menos freqüência nas áreas mais inferiores. A diversidade de espécies criadas nos “pesques-pague” e pisciculturas visitados é baixa, constando especialmente do pacu, tilápia, carpa, tambaqui, tambacu, bagre africano e tucunaré.



Figura 110 - *Leporinus copelandii*

A criação de tais espécies dentro da Bacia do Rio Paraíba é preocupante no tocante à possibilidade de introdução acidental de espécies exóticas na bacia.

Ictiofauna de Reservatórios

A implantação de barragens em rios acaba por transformar um trecho do sistema lótico em um ambiente lêntico, implicando em uma reestruturação de sua comunidade de peixes. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul existem diversos reservatórios (Quadro 65), ou seja, vários enclaves lênticos, com comunidades de peixes que, *a priori*, mostram-se menos diversificadas que as presentes no canal onde se dá o livre fluxo de água.

Quadro 65 - Reservatórios presentes na Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro

Usina Hidrelétrica e Represa	Rio	Proprietário	Ano de Conclusão das Obras
UHE Funil	Rio Paraíba do Sul	FURNAS	1969
Santa Cecília	Rio Paraíba do Sul	LIGHT	1952
UHE Ilha dos Pombos	Rio Paraíba do Sul	LIGHT	1924
Represa de Santana	Rio Pirai	LIGHT	s.d.
Represa do Vigário	Rio Pirai	LIGHT	s.d.
Represa de Tocos	Rio Pirai	LIGHT	s.d.
UHE Areal	Rio Piabanha	CERJ	1949
UHE Piabanha	Rio Piabanha	CERJ	1908
UHE Fagundes	Rio Fagundes	CERJ	1924
UHE Euclidelândia	Rio Negro	CERJ	1949
UHE Chave do Vaz	Rio Negro	CERJ	1914
UHE Hans	Rio Santo Antônio	Cataguazes	--
		Leopoldina	
UHE Xavier	Rio Grande	Cataguazes	--
		Leopoldina	
UHE Comendador Venâncio	Rio Muriaé	CERJ	1914
UHE Tombos	Rio Carangola	CERJ	1914

Fonte: SEMADS

Não encontramos nenhuma referência acerca da ictiofauna presente nestes sistemas. Os únicos dados sobre ictiofauna de reservatórios inseridos nos limites da Bacia do Rio Paraíba do Sul foram apresentados por CASTRO & ARCIFA (1987).

Os autores estudaram os reservatórios de Paraibuna, Santa Branca e Jaguari, identificando as espécies listadas no Quadro 66.

Quadro 66 - Peixes coletados em reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Taxon	Paraibuna	Santa Branca	Jaguari
<i>Astyanax bimaculatus</i>	-	X	X
<i>A. fasciatus</i>	X	X	X
Gen.nov.sp.nov	-	-	X
<i>Probolodus heterostomus</i>	X	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	X	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X
<i>Curimata modesta*</i>	X	X	X
<i>Leporinus conirostris</i>	X	X	-
<i>L. copelandii</i>	X	X	-
<i>L. mormyrops</i>	X	-	-
<i>Eigenmannia virescens</i>	-	-	X
<i>Glanidium sp.**</i>	-	-	X
<i>Pimelodus maculatus</i>	X	-	-
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X
<i>Callichthys callichthys</i>	-	-	X
<i>Hypostomus cf. comersonii</i>	X	-	-
<i>Hypostomus sp.</i>	X	-	-
<i>Cichla ocellaris</i>	-	-	X
<i>Crenicichla lacustris</i>	X	-	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
<i>Tilapia rendalli</i>	X	X	X

* Provavelmente *Cyphocharax gilbert*; ** Provavelmente *G. melanopteron*

Fonte: CASTRO & ARCIFA (1987)

Perdas na biodiversidade

A Bacia do Rio Paraíba do Sul exhibe, no presente, expressiva alteração na qualidade da água (MELLO, 1997). Embora em pontos localizados se evidenciem concentrações de poluentes diferenciados, a bacia como um todo se notabiliza por exhibir altas concentrações de sólidos (em especial sedimentos) em suspensão (MELLO, 1997), derivados principalmente dos processos erosivos que se estabeleceram nas margens fortemente desmatadas.

A transformação de grandes rios de águas límpidas em sistemas com alta carga de sedimentos em suspensão é um processo com rebatimentos em diversos grupos da fauna aquática, tendo sido apontado como a causa de extinção de diversas espécies de peixes na região neártica (WILLIANS & NOWACK, 1993).

A ausência de dados acerca da ictiofauna presente no Rio Paraíba do Sul em períodos anteriores aos grandes desmatamentos impede avaliar a magnitude deste processo impactante sobre a fauna local, ou ainda identificar a ocorrência de extinções derivadas do mesmo. Pode-se, contudo, inferir que esta alteração ambiental mostra-se mais atuante sobre grupos que dependem da orientação visual para a captura de presas, podendo ser, portanto, uma das causas múltiplas que vêm contribuindo para o declínio das espécies de *Brycon* na bacia.

Embora delimitar a ocorrência de perdas bióticas pretéritas na bacia seja atualmente inviável, é possível observar a ocorrência de um processo de extinções bem representado nos seguintes setores:

Rio Paraíba do Sul entre Resende e Volta Redonda, onde o lançamento de dejetos domésticos e, especialmente, industriais, se reflete na contaminação do pescado e na eliminação de espécies mais sensíveis;

Rio Paraíbuna, a jusante de Juiz de Fora, no qual se repetem os processos identificados na primeira região;

Rio Piabanha, sistema hidrográfico que, devido ao lançamento de efluentes, encontra-se desprovido de fauna na maior parte de sua extensão. Nesta bacia, a rede de drenagem, que ainda guarda alguns sistemas bem conservados, atua como último refúgio faunístico para as espécies locais. Melhores condições ambientais começam a ser identificadas apenas após o encontro do Rio Piabanha com o Rio Preto;

Rio Grande, entre Conselheiro Paulino e Bom Jardim, onde o efeito do lançamento de efluentes é magnificado pela reduzida vazão relativa do rio. O efeito da poluição encontra-se refletido tanto nas perdas bióticas como na ocorrência, no trecho em enfoque, de deformidades e lesões em cascudos (*Hypostomus affinis*) e em jundiás (*Rhamdia quelen*);

Rio Muriaé, na cidade de Muriaé, onde o lançamento de efluentes gerados na cidade em um trecho de baixa dinâmica de circulação se reflete no aumento significativo de coliformes, DBO, DQO e extinção local de espécies de peixes que, até este ponto, se distribuíam de forma homogênea e contínua.

O processo de extinção das espécies se dá em escalas de tempo distintas, podendo ser rapidamente evidenciada quando do desaparecimento de determinados taxa ou da redução progressiva nos estoques de sua população, como se verifica com grupos como *Steindachneridion parahybae* e *Brycon* spp.

Em outras situações, de detecção menos simples, a fragmentação no habitat conduz à gradual redução na diversidade genética das populações afetadas, gerando, a longo ou médio prazo, seu desaparecimento.

Este evento possivelmente vem se estabelecendo em áreas como o Rio Piabanha e médio Rio Grande, por exemplo, ambientes nos quais as alterações na qualidade da água vem gerando barreiras para o intercâmbio gênico entre as populações de diferentes espécies ícticas confinadas redes de tributários com melhores níveis de integridade ambiental, a maioria dos quais dotados de pequenas dimensões e reduzidas ordens, o que produz um arranjo de baixa capacidade suporte.

Ictiofauna da Rede de drenagem

Apresentamos na seqüência dados referentes a ictiofauna de alguns dos principais afluentes do Rio Paraíba do Sul, tomando como base os estudos desenvolvidos por um dos autores (C.R.S.F.BIZERRIL). Tais análises enfocaram os Rios Grande/Dois Rios, Muriaé e Pomba.

Rio Grande/Dois Rios

O perfil longitudinal do Rio Grande/Dois Rios é apresentado na Figura 111.

Assim como todo o hidrossistema fluvial, o percurso longitudinal do rio em estudo não se dá em um ambiente homogêneo. Dessa forma, considerando as variações fisiográficas do canal principal e as alterações sofridas pelo relevo de cada trecho da bacia, é possível reconhecer cinco unidades geoambientais ao longo do Rio Grande/Dois Rios, como apresentado na Figura 112.

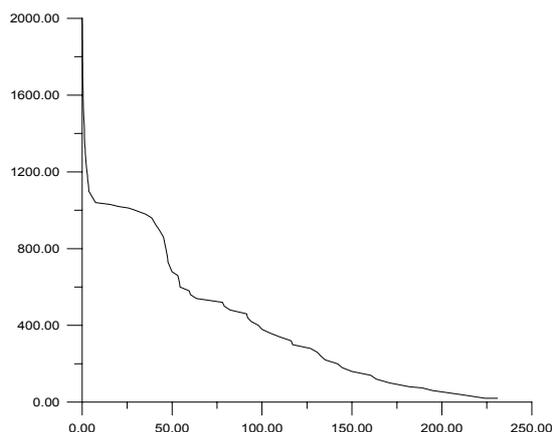


Figura 111 - Perfil longitudinal do Rio Grande/Dois Rios, RJ

Eixo vertical = altitude em metros;

Eixo horizontal = distância da origem, em metros

Como descrito em BIZERRIL (1997), a forma de uso do solo no entorno da bacia apresenta notáveis diferenças ao longo do gradiente longitudinal. Neste contexto, a área da nascente do Rio São Lourenço mostra baixa atividade antrópica, a qual se limita, neste ponto, à atividade olerícola, concentrada nos alvéolos mais expressivos.

O aumento gradual da olericultura culmina com o estabelecimento de extensas plantações, que ocupam eficientemente todos os espaços disponíveis dentro do planalto no qual corre o Rio Grande, desde a metade posterior da unidade I até o terço inicial de unidade III.

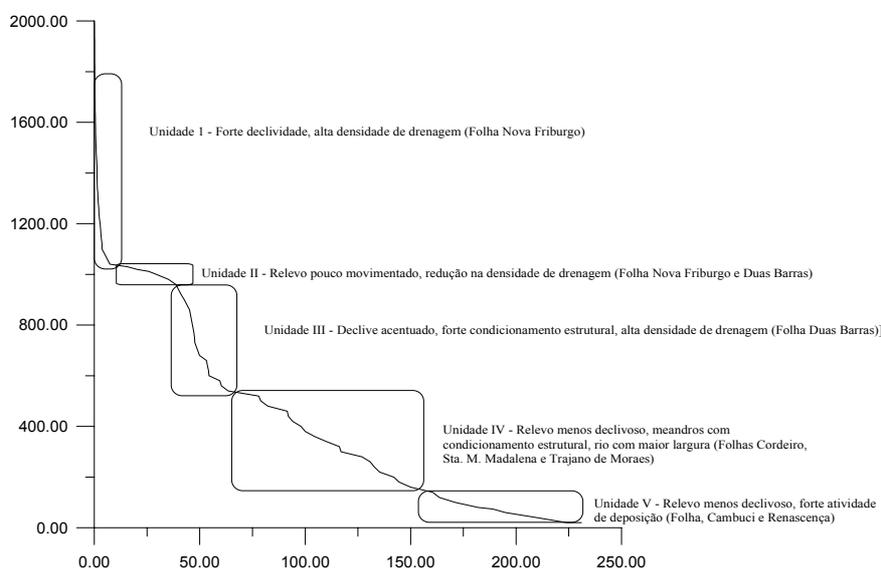


Figura 112 - Unidades geoambientais reconhecidas no Rio Grande/Dois Rios, RJ

Eixo vertical = altitude em metros;

Eixo horizontal = distância da origem, em metros

Essa forma de uso cede lugar gradualmente à atividade urbana, passando antes por pequenas pastagens, campos abandonados e remanescentes florestais. A partir da UHE de Xavier, efluentes urbanos tornam-se mais expressivos, culminando na área de encontro do Rio Grande com o Rio Bengala.

Por se tratar de uma unidade geoambiental caracterizada pela presença de inúmeras corredeiras, o processo de autodepuração parece se dar de forma bastante eficiente, de tal modo que a partir do terço posterior da unidade geoambiental 4 o aspecto geral do rio e de suas condições de integridade ambiental mostram-se bastante aceitáveis. Observa-se, contudo, a ocorrência de processos de deposição localizados, provavelmente favorecidos pelo incremento do aporte de sedimentos procedentes das pastagens e áreas desmatadas existentes no entorno da bacia (BIZERRIL, 1997).

De acordo com MELLO (1997), o Rio Bengala, um dos principais afluentes do sistema do Rio Grande/Dois Rios, pode ser apontado, na região de Conselheiro Paulino, como a estação de medição de qualidade de água com maior nível de contaminação bioquímica de toda a Bacia do Paraíba do Sul, o que se expressa, dentre outros aspectos, na ocorrência de deformidades nas espécies de peixes (BIZERRIL, 1997).

Como reflexo dos impactos antrópicos derivados da forma de uso do solo no entorno da bacia, novos fragmentos podem ser evidenciados. Em termos gerais, observam-se três grandes fragmentos que representam níveis de integridade ambiental distribuídos ao longo da bacia, como apresentados na Figura 113, estando a pior condição de integridade localizada na região situada após a confluência com o Rio Bengala e o final da área de influência da cidade de Bom Jardim.

Áreas localizadas a jusante da segunda unidade possuem pontos de acúmulo de poluentes, apresentando, contudo, um quadro geral aceitável, refletido na própria regeneração da biodiversidade aquática.

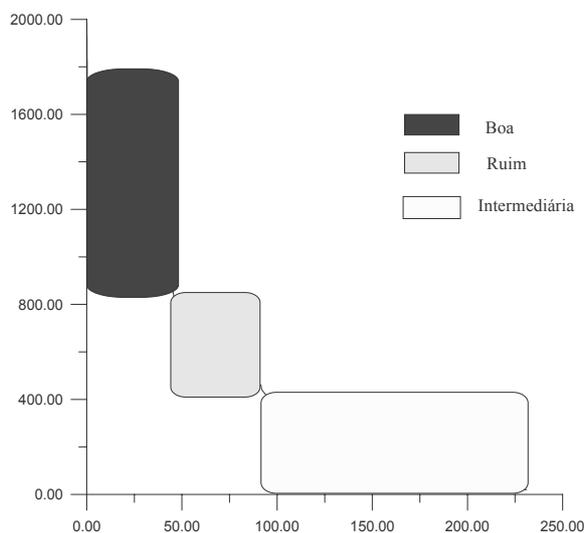


Figura 113 - Classificação do nível de integridade ambiental de diferentes setores do Rio Grande-Dois Rios, RJ

Eixo vertical = altitude em metros

Eixo horizontal = distância da origem, em metros

Tomando como base os dados reunidos pela COOPERAÇÃO BRASIL-FRANÇA (cf. BIZERRIL, 1997), pode-se evidenciar, em síntese, um processo alternado de impacto ambiental, derivado de contribuições domésticas e industriais, que alteram significativamente os níveis de diversos parâmetros indicadores (e.g., Coliformes, cor, turbidez, transparência, etc.) na região de Banquete, como também em Bom Jardim, ambas na unidade de baixa integridade ambiental, precedendo processos erosivos e de deposição que se estabelecem no trecho entre Cambiasca e o Rio Paraíba do Sul.

A ictiofauna da Bacia do Rio Grande/Dois Rios foi alvo de estudos diversos, que abordam aspectos taxonômicos, faunísticos e ecológicos. Um estudo faunístico geral integrou o amplo levantamento efetuado ENGEVIX/UFRJ (1991), apontando a ocorrência de 47 espécies no local. BIZERRIL (1995) descreveu uma espécie de cascudo (*Neoplecostomus variipictus*) do alto Rio Grande, táxon que até então permanecia desconhecido para a Ciência.

Mais recentemente, BIZERRIL (1997) e BIZERRIL & CAFFE (1997) apresentaram estudo acerca da ictiofauna da bacia, integrando os dados com aspectos relativos à qualidade da água do sistema, tendo relacionado 60 espécies de peixes. Integrando os estudos supracitados com o resultado de campanhas posteriores, obtém-se a relação das espécies apresentada no Quadro 67.

No arranjo faunístico apresentado, destaca-se a presença de seis espécies introduzidas (*Cyprinus carpio*, *Salminus maxillosus*, *Xiphophorus hellerii*, *Pimelodus maculatus*, *Poecilia reticulata*, *Tilapia rendalli*), todas enquadradas na categoria de “invasoras” (sensu LODGE, 1993), ou seja, apresentam populações viáveis e plenamente estabelecidas.

Quadro 67 - Ictiofauna da Bacia do Rio Grande/Rio Dois Rios

Taxon	Nome Vulgar
CYPRINIFORMES	
Cyprinidae	
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
CHARACIFORMES	
Erythrinidae	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
Prochilodontidae	
<i>Prochilodus vimbooides</i>	Curimbatá
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá
Curimatidae	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
Anostomidae	
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau
<i>L. mormyrops</i>	Piau
<i>L. conirostris</i>	Piau
Chrenuchidae	
<i>Characidium interruptum</i>	Canivete
<i>Characidium sp.</i>	Canivete
Characidae	
<i>Brycon opalinus</i>	Piabanha
<i>Salminus maxillosus</i>	Dourado
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo
<i>Astyanax paraguayae</i>	Lambari do rabo vermelho
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>A. scabripinnis</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
SILURIFORMES	

Taxon	Nome Vulgar
Auchenipteridae	
<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
Pimelodidae	
<i>Rhamdioglanis frenatus</i>	Mineiro branco
<i>Steindachneridion parahybae</i>	Surubim
<i>Microglanis parahybae</i>	Cumbaca
<i>Pimelodus fur</i>	Bagre pintado
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandi chorão
<i>P. lateristriga</i>	Mandi chorão
<i>Imparfinis minutus</i>	Bagre
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
Trichomycteridae	
<i>Trichomycterus</i> sp.1	Cambeva, maria-mole, moréia
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Cambeva, maria-mole, moréia
<i>Trichomycterus florensis</i>	Cambeva, maria-mole, moréia
Loricariidae	
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H. luetkeni</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Sem nome vulgar
<i>Schizolecis guntheri</i>	Sem nome vulgar
<i>Neoplecostomus variipictus</i>	Sem nome vulgar
<i>Harttia loricariformes</i>	Cascudo
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.2	Caximbau
Callichthyidae	
<i>Hoplosternum litoralle</i>	Sassá-mutema
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>Corydoras barbatus</i>	Ferreiro
<i>C. nattereri</i>	Ferreiro
GYMNOTIFORMES	
Gymnotidae	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
<i>G. pantherinus</i>	Sarapó
Hypopomidae	
<i>Brachypopomus janeiroensis</i>	Sarapó
Sternopygidae	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
Poeciliidae	
<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Xiphophorus helleri</i>	Espada
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	
Synbranchidae	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
PERCIFORMES	
Cichlidae	
<i>Crenicichla lacustris</i>	Joaninha
Cichlasoma facetum	Acará-ferreirinha
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará, cará, caraúna
Scianidae	
<i>Pachypops adspersus</i>	
Centropomidae	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
Mugilidae	
<i>Mugil curema</i>	Parati
Gobiidae	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor

Fonte: ENGEVIX/UFRJ (1991); BIZERRIL & CAFFÉ (1997)
(Dados de campo)

As espécies que não podem ser encaradas como verdadeiramente autóctones estão representadas por dois grupos marinhos eurialinos (*Mugil curema*, *Centropomus parallelus*), os quais utilizam a bacia em estudo como parte integrante de suas estratégias bionômicas.

A distribuição das espécies ao longo dos fragmentos ambientais não é homogênea, observando-se um gradual aumento na diversidade biológica no sentido fonte-foz (BIZERRIL, em prep.).

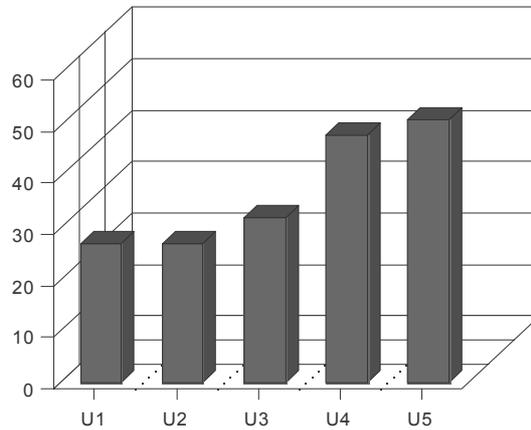


Figura 114 - Variação do número de espécies ao longo das unidades de amostragem (BIZERRIL & CAFFÉ, 1996)
Eixo vertical = número de espécies

Considerando os fragmentos de origem antrópica (i.e., derivados das alterações na qualidade da água) verifica-se também uma distribuição de diversidade biológica igualmente heterogênea e não-equitativa que pode ser observada na Figura 115 (BIZERRIL, em prep.).

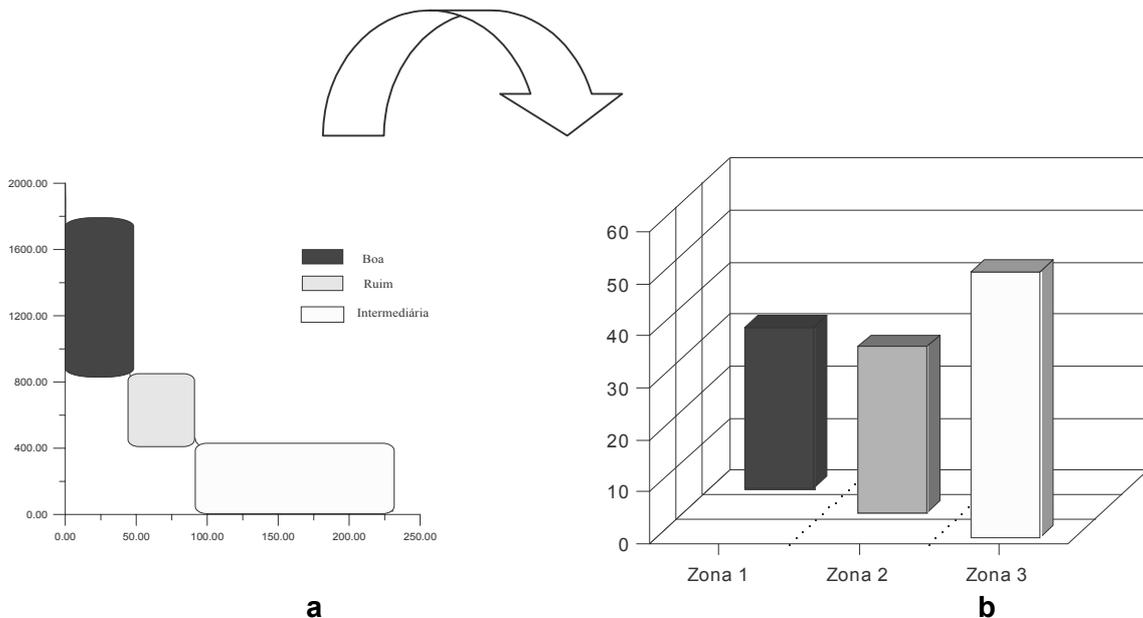


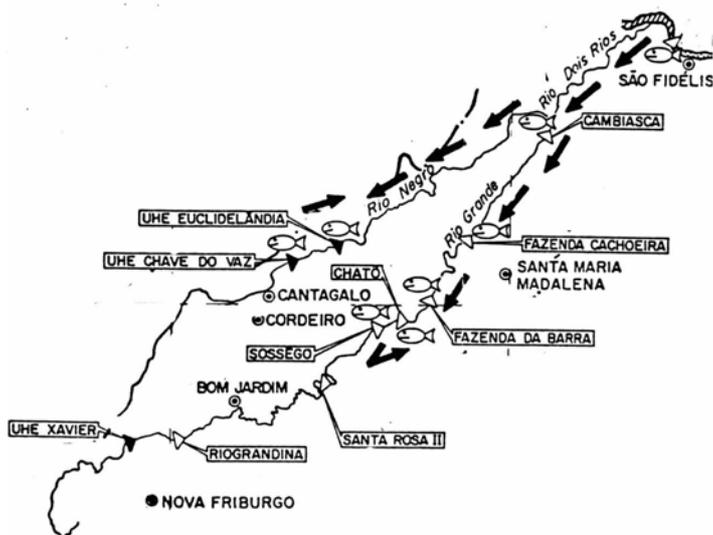
Figura 115 - Número de espécies por fragmento antrópico
Figura a - Eixo vertical = altitude em metros,
Eixo horizontal = distância da origem, em metros
Figura b - Eixo vertical = número de espécies

Considerando que a zona 2 consiste em uma área de transição entre ecossistemas de baixada e de corredeiras, era esperado uma alta biodiversidade no local, dada pelo somatório das espécies procedentes das diferentes seções do rio.

Dentro desse raciocínio, pode-se inferir o impacto da poluição urbana sobre a ictiofauna, acompanhando-se as variações no número de espécies ao longo das unidades amostrais. Assim, observa-se no gráfico exibido na Figura 114 uma tendência ao aumento gradual no número de táxons ao longo das áreas amostradas, havendo uma redução na continuidade do processo justamente na unidade caracterizada pelas piores condições ambientais, derivadas do lançamento de efluentes urbanos.

BIZERRIL (1997) ressalta que, no caso específico de *Trichomycterus* sp. e de *N. variipictus*, as maiores dimensões do canal principal podem atuar como inibidores naturais à presença de tais táxons no local. Para *A. scabripinnis*, a explicação mais provável é a ocorrência de um processo de extinção local causado pelo lançamento de efluentes.

A despeito da descaracterização sofrida pelo sistema, ele ainda é utilizado como rota migratória por espécies de peixes. Neste processo, ocorre tanto uma migração interna, isto é, espécies residentes no rio realizam deslocamentos de jusante para montante do rio, como uma migração externa, quando espécies procedentes do Rio Paraíba do Sul ingressam no Rio Grande. A extensão da migração é apresentada na Figura 116.



Fonte: MONASA (1986)

Figura 116 - Migração das espécies de peixes no interior do Rio Grande/Dois Rios

Rio Muriaé

O perfil longitudinal do Rio Muriaé é apresentado na Figura 117. Na primeira representação encontram-se localizados os principais centros urbanos (Miraí, Muriaé, Patrocínio de Muriaé, Laje de Muriaé, Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira) que se distribuem ao longo do gradiente lótico, bem como a UHE Miguel Pereira, uma pequena usina do tipo fio d'água.

Conjugando os dados obtidos nas cartas 1:50.000 com as observações de campo, é possível reconhecer cinco unidades geoambientais distribuídas ao longo do canal principal, como representado na Figura 117. A primeira unidade representa o alto curso do Rio Muriaé, caracterizando-se por exibir pequenas dimensões (largura média = 2,0

metros; profundidade média = 60 cm) e alta declividade. O rio apresenta características torrenciais, correndo sobre substrato composto por cascalho e grandes seixos.

A partir da cota de 300 metros o rio passa a correr sobre planalto de solos predominantemente hidromórficos e argilosos. A menor declividade do terreno, associada ao baixo condicionamento estrutural do canal, conduz à formação de um sistema meândrico o que se encontra, atualmente, retificado na maior parte de sua extensão.

O rio flui monotonamente, sem alterações marcantes no seu aspecto, até as proximidades da confluência com o Rio Glória, já na terceira unidade geoambiental. Deste ponto para jusante, o aumento nas dimensões do canal principal se faz de forma mais eficiente. A terceira unidade pode ser caracterizada por manter um rio remansoso, com ocorrências pontuais de corredeiras.

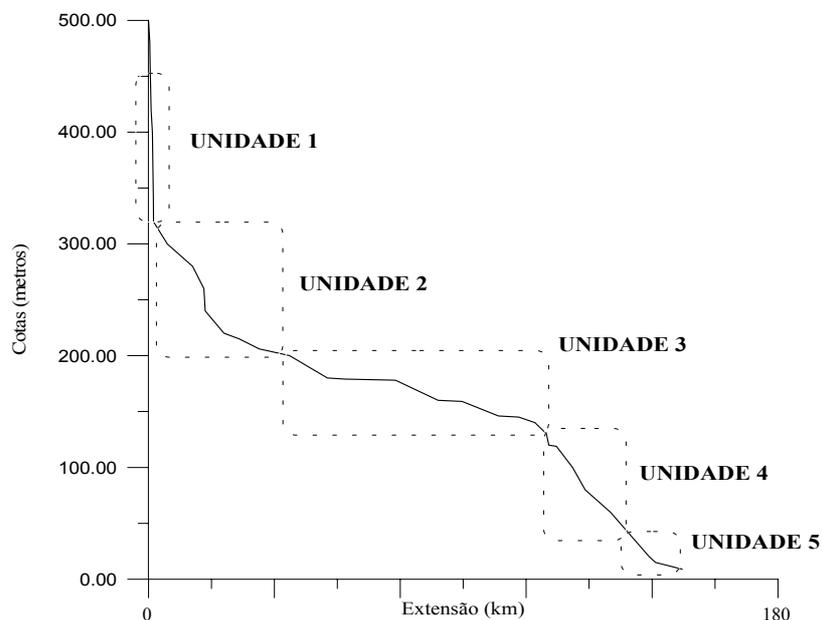


Figura 117 - Compartimentação geoambiental do canal principal do Rio Muriaé

A partir da cota 120, o rio entra em área mais declivosa, correndo sobre lajes basálticas. Corredeiras se fazem freqüentes, atuando como elemento diagnóstico do quarto domínio. A porção final, que caracteriza o quinto domínio, diferencia-se por exibir baixo dinamismo, observando-se o predomínio de atividade de deposição sobre os processos erosivos. A ocorrência de “coroas” (i.e., bancos de areia) no local é freqüente, denotando a tendência local de assoreamentos.

O uso do solo predominante ao longo da maior parte do canal principal é a pecuária extensiva, entremeada, em determinados pontos, por outras atividades agropastoris, como é o caso da rizicultura, bem estabelecida na segunda unidade geoambiental.

A partir da quarta unidade geoambiental, as pastagens passam a coexistir com cultivos de cana-de-açúcar. Na quinta unidade, a atividade de cultivo e beneficiamento da cana passa a constituir o uso do solo dominante. Nas unidades 3,4 e 5, a extração de areia é outra atividade constantemente observada.

Dados sobre a ictiofauna do Rio Muriaé são encontrados principalmente nos estudos da ENGEVIX/UFRJ (1991), que efetuaram amostragens em diversos pontos do rio. Há, também, o estudo de BIZERRIL, (1997) que fez coletas nos pontos demarcados na Figura 118, estabelecendo correlação entre a biodiversidade e algumas características físico-químicas da água.

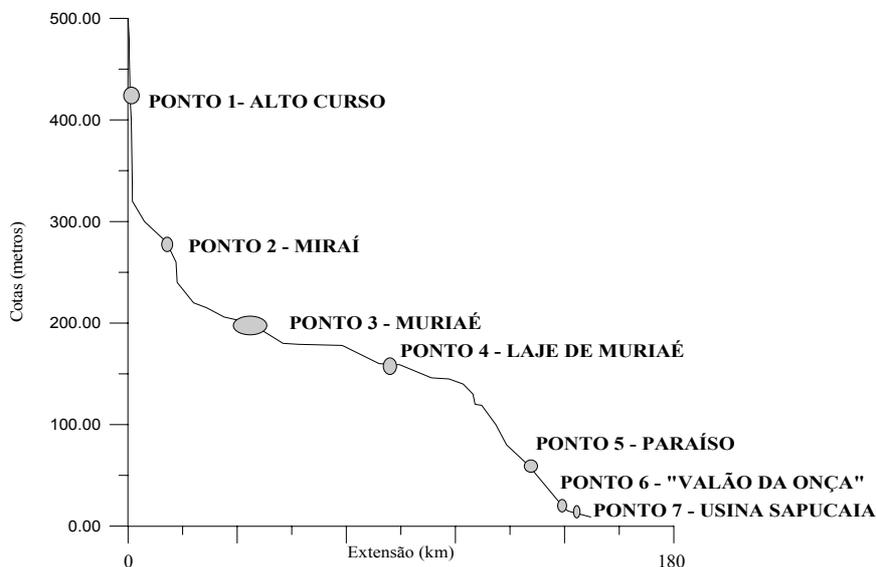


Figura 118 - Pontos de amostragem da ictiofauna

Como resultado dos estudos em questão, pode-se traçar uma lista com 62 espécies de peixes, as quais se encontram relacionadas no Quadro 68, juntamente com os nomes regionais.

Quadro 68 - Espécies de peixes coletadas na Bacia do Rio Muriaé

Táxon	Nome Vulgar
CLUPEIFORMES	
Clupeidae	
<i>Platanichthys platana</i>	Sardinha
Engraulididae	
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba
CHARACIFORMES	
Erythrinidae	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	
Prochilodontidae 2	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá
<i>P. vimboides</i>	Curimbatá
Curimatidae	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
Anostomidae	
<i>Leporinus conirostris</i>	Piau
<i>L. copelandii</i>	Piau
<i>L. mormyrops</i>	Piau
<i>Leporinus</i> sp.	Piau
Chrenuchiidae	
<i>C. interruptum</i>	Canivete
<i>Characidium</i> sp	Canivete
Characidae	
<i>Brycon opalinus</i>	Piabanha
<i>Salminus maxillosus</i>	Dourado
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra

Táxon	Nome Vulgar
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo
<i>Astyanax parahybae</i>	Lambari do rabo vermelho
<i>A giton</i>	Lambari
<i>A scabripinnis</i>	Lambari
<i>A taeniatus</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H cf. luetkeni</i>	Lambari
<i>H reticulatus</i>	Lambari
SILURIFORMES	
Auchenipteridae	
<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
Pimelodidae	
<i>Microglanis parahybae</i>	Cumbaca
<i>Pimelodus maculatus</i>	Bagre pintado
<i>Pimelodella sp.</i>	Mandi-chorão
<i>P lateristriga</i>	Mandi-chorão
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
<i>Imparfinis minutus</i>	Mandizinho
Ariidae	
<i>Genidens genidens</i>	Bagre-urutu
Trichomycteridae	
<i>Trichomycterus sp</i>	Cambeva, maria-mole, moreia
Loricariidae	
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H luetkeni</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Sem nome vulgar
<i>Neoplecostomus microps</i>	Sem nome vulgar
<i>Harttia loricariformes</i>	Caximbau
<i>Loricariichthys sp</i>	Caximbau
<i>Rineloricaria sp 1</i>	Caximbau
<i>Rineloricaria sp 2</i>	Caximbau
Callichthyidae	
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>Corydoras nattereri</i>	Ferreiro
<i>C prionotus</i>	Ferreiro
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá
GYMNOTIFORMES	
Gymnotidae	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
Hypopomidae	
<i>Brachypopomus janae</i>	Sarapó
Sternopygidae	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
Poeciliidae	
<i>P vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
GASTEROSTEIFORMES	
Syngnathidae	
<i>Oostethus lineatus</i>	Peixe-agulha
SYNBRANCHIFORMES	
Synbranchidae	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
PERCIFORMES	
Cichlidae	
<i>Crenicichla lacustris</i>	Joaninha
<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará, cará, caraúna

Táxon	Nome Vulgar
Centropomidae <i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
Mugilidae <i>Mugil curema</i>	Parati
Sciaenidae <i>Pachypops adspersus</i>	Corvina-de-água-doce
Gobiidae <i>Awaous tajasica</i>	Peixe flor

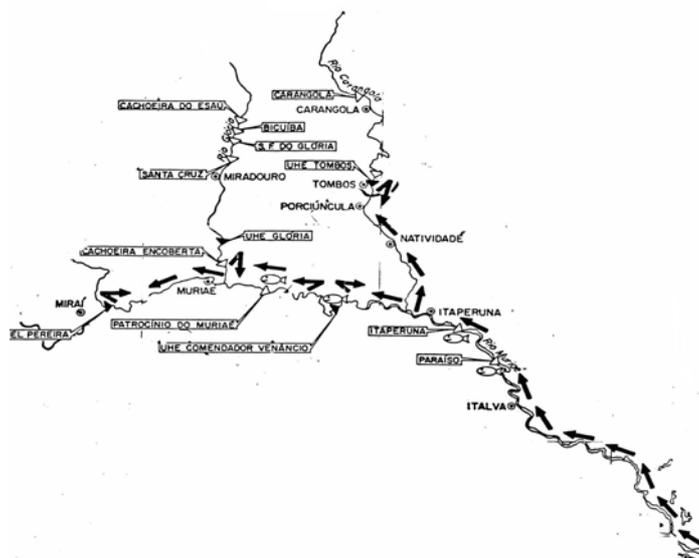
Fonte: ENGEVIX/UFRJ (1991); BIZERRIL (1997)

Um aspecto que torna este rio uma importante área de pesca é a dominância de espécies de peixes com potencial valor econômico, 13 das quais efetivamente comercializadas, tanto nas localidades situadas ao longo do rio como no mercado de Campos dos Goytacazes.

Embora as ictiocenoses sejam, naturalmente, dominadas por espécies de água doce, ocorrem ainda diversas espécies marinhas eurialinas, algumas das quais, como o robalo (*Centropomus parallelus*), percorrendo amplas áreas no interior da bacia.

Assim como observado no Rio Grande/Dois Rios, a Bacia do Rio Muriaé é marcada por exibir diversas espécies que se notabilizam, dentre outros aspectos, por apresentar hábitos migratórios associados à reprodução. Deslocamentos reprodutivos ocorrem em diversas partes do rio, envolvendo grupos residentes e espécies procedentes do Rio Paraíba do Sul. As áreas de migração são apresentadas na Figura 119.

A Bacia do Rio Muriaé tem sido alvo de diversos impactos, especialmente daqueles relacionados com o desmatamento e, em menor escala, dentro de uma dimensão de análise na qual a bacia hidrográfica é a unidade de estudo, do lançamento de efluentes. O lançamento de efluentes domésticos e industriais é particularmente notado na região de Muriaé, local onde as condições de relevo, que determinam baixo dinamismo no sistema de circulação fluvial, interagem gerando um quadro pouco propício à manutenção da riqueza da ictiofauna.



Fonte: MONASA (1986)

Figura 119 - Rotas migratórias no interior da Bacia do Rio Muriaé

Rio Pomba

A paisagem do Rio Pomba pode ser compartimentada em três grandes unidades, representando o alto curso, o curso médio e o baixo curso. A primeira unidade estende-se da nascente do rio ao entorno da localidade de Rio Pomba. Nesse trecho, o rio exibe reduzida dimensão, passando por corredeiras e remansos, e com diversos obstáculos, naturais e antrópicos, à dispersão da fauna aquática (Figura 120).



Figura 120 - Seqüência de Barreiras à Dispersão da Ictiofauna no Alto Curso do Rio Pomba (UHE Ituerê e Quedas D'água)

A partir desta localidade até o entorno de Miracema, o rio aumenta gradualmente de porte, mantendo curso remansoso, ocasionalmente interrompido por rápidos. Do último ponto até a desembocadura, no encontro com o Rio Paraíba do Sul, o Rio Pomba passa a correr, em diversos pontos, sobre lajes de pedras, apresentando, corredeiras suaves e remansos.

A forma de uso do solo no entorno do rio é bastante constante, sendo a atividade pecuária a dominante, evidenciando, ainda, olericulturas (notadamente na localidade de Santo Antônio de Pádua) e núcleos urbanos.

Neste rio, a ictiofauna mostra-se diversificada (Quadro 69) e, embora os estoques pesqueiros estejam em declínio, como relatado por pescadores, o pescado ainda é abundante. Em termos taxonômicos, a ictiofauna repete em grande parte o arranjo presente no Rio Paraíba do Sul, ocorrendo diferenciações especialmente no alto curso, quando espécies como *Trichomycterus* sp., *T. vermiculatus* e *Characidium* sp.2 se fazem presentes.

Quadro 69 - Ictiofauna do Rio Pomba

Taxon	Nome Vulgar
CYPRINIFORMES	
CYPRINIDAE	
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
CHARACIFORMES	
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
PROCHILODONTIDAE	
<i>Prochilodus vimboides</i>	Curimatá
<i>Prochilodus lineatus</i>	
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau
<i>L. mormyrops</i>	Piau

Taxon	Nome Vulgar
<i>L. conirostris</i>	Piau
CHRENUCHIDAE	
<i>Characidium interruptum</i>	Canivete
<i>Characidium</i> sp.	Canivete
CHARACIDAE	
<i>Brycon</i> sp.	
<i>B. opalinus</i>	
<i>Salminus maxilosus</i>	Dourado
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari-do-rabo-amarelo
<i>Astyanax parahybae</i>	Lambari-do-rabo-vermelho
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>A. scabripinnis</i>	Lambari
SILURIFORMES	
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
PIMELODIDAE	
<i>Steindachneridion parahybae</i>	Surubim
<i>Microglanis parahybae</i>	Cumbaca
<i>Pimelodus fur</i>	Bagre pintado
<i>P. maculatus</i>	Mandi pintado
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandi-chorão
<i>P. lateristriga</i>	Mandi-chorão
<i>Imparfinis minutus</i>	Bagre
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> sp.	Cambeva, maria-mole, moréia
<i>T. vermiculatus</i>	Cambeva, maria-mole, moréia
LORICARIIDAE	
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H. luetkeni</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Sem nome vulgar
<i>Harttia loricariformes</i>	Cascudo
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.1	Caximbau
CALLICHTHYIDAE	
<i>Hoplosternum litoralle</i>	Sassá-mutema
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>C. nattereri</i>	Ferreiro
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
HYPOPOMIDAE	
<i>Brachypomus janeiroensis</i>	Sarapó
STERNOPYGIDAE	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES	
POECILIIDAE	
<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
Poecilia vivípara	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
PERCIFORMES	

Taxon	Nome Vulgar
CICHLIDAE	
<i>Crenicichla lacustris</i>	Joaninha
<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará-ferreirinha
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará, cará, caraúna
SCIANIDAE	
<i>Pachypops adspersus</i>	
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor

Fonte: Dados de campo

Por se tratar de rio no qual as barreiras geográficas (naturais ou antrópicas) não são pronunciadas, a ictiofauna local mostra-se bastante homogênea ao longo do seu curso. Mudanças, derivadas essencialmente do depauperamento de espécies, ocorrem apenas a montante dos acidentes ilustrados na Figura . A partir desse ponto, espécies como *Mugil curema*, *Centropomus parallelus*, *Steindachneridion parahybae*, *Prochilodus* spp. e *Awaous tajasica*, não se fazem mais presentes. Em contrapartida, os Trichomycteridae e os Chrenuchiidae, relativamente raros até estes pontos, passam a se tornar mais comuns, notadamente a partir dos trechos nos quais o rio assume condição mais encachoeirada, com fundo de cascalho.

A pesca na bacia é bem desenvolvida. O comércio de pescado é particularmente bem representado no último setor do rio, quando espécies, como as relacionadas no Quadro 70, são vendidas e integram alguns dos pratos típicos das localidades ribeirinhas.

Quadro 70 - Espécies de peixes mais vendidas no Rio Pomba

CHARACIFORMES	SILURIFORMES
Erythrinidae	Pimelodidae
<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Rhamdia parahybae</i>
Prochilodontidae	Loricariidae
<i>Prochilodus vimboides</i>	<i>Hypostomus affinis</i>
<i>P. lineatus</i>	<i>H. luetkeni</i>
Curimatidae	<i>Harttia loricariformes</i>
<i>Cyphocharax gilbert</i>	<i>Loricariichthys</i> sp.
Anostomidae	PERCIFORMES
<i>Leporinus copelandii</i>	Scianidae
<i>L. conirostris</i>	<i>Pachypops adspersus</i>
Characidae	Centropomidae
<i>B. opalinus</i>	<i>Centropomus parallelus</i>
<i>Salminus maxillosus</i>	Mugilidae
	<i>Mugil curema</i>

Ictiofauna da macrorregião ambiental 7

*"Dessa serra até Bom Jesus, a região é toda de gnais, com morros baixos arredondados, tudo coberto de florestas do máximo vigor de vegetação. (...). O rio é ladeado por terras planas de aluvião, freqüentemente alagadiças, servindo de refúgio a grande número de aves aquáticas, piaçocas (*Parra jacana*⁴), grou, etc."*

CHARLES F. HARTT (1856)

A Bacia do Rio Itabapoana, originalmente Rio Managé, situa-se entre as latitudes 20°15' e 21°15'sul e longitudes 41°00' e 42°05'Oeste, drenando uma área de aproximadamente 4.800 km. A bacia apresenta uma conformação em L, seguindo perpendicular à costa em seu baixo curso e parte do médio curso, e aproximadamente paralela à costa e parte de seu médio curso e em seu alto curso. A principal nascente do Rio Itabapoana encontra-se localizada na Serra do Caparaó e sua desembocadura se dá no oceano Atlântico, limitando os municípios de São Francisco de Itabapoana e Presidente Kennedy (PROJETO MANAGÉ, 1998).

No presente, a Bacia do Rio Itabapoana difere radicalmente da paisagem descrita por HARTT (1856). Submetida desde o século XIX a intensa interferência antrópica, primeiramente na forma de exploração madeireira, e posteriormente por atividades agrícolas (ciclos do café e da cana) e atualmente pecuária, a vegetação original foi em sua quase totalidade substituída por campos de pastagem e culturas. Atualmente os escassos remanescentes florestais restringem-se a ilhas esparsas de vegetação secundária, em acelerado processo de degradação.

Esta condição já se encontrava nitidamente delineada quando da conclusão do Projeto Radam. Assim, de acordo com o mapa de cobertura vegetal apresentado em RADAM (1983), a maior parte da cobertura natural nas áreas abrangidas pelos ambientes das formações estacionais semidecíduais se encontra substituída por agricultura e pastagens. O PROJETO MANAGÉ (1998) apontou, para a Bacia do Rio Itabapoana como um todo, predomínio absoluto de áreas antropizadas.

Dados acerca da ictiofauna do Rio Itabapoana foram reunidos primeiramente pela Expedição NATHANIEL THAYER que, em 1865 iniciou seus trabalhos em território brasileiro. Os pesquisadores CHARLES F. HARTT e EDWARD COPELLAND percorreram os rios costeiros do sudeste brasileiro, reunindo exemplares dos principais sistemas explorados, dentre os quais figura a bacia em estudo (HIGUSHI, 1996 in: www.mcz.harvard.edu/fish/tahyer.htm). Após a expedição THAYER, o Rio Itabapoana deixou de ser amostrado até meados do século XX.

⁴ Atualmente *Jacana jancana*



Figura 121 - Detalhe da paisagem na Bacia do Rio Itabapoana, ilustrando a remoção quase que absoluta da vegetação

Na década de 80, as equipes dos departamentos de ictiologia e malacologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro realizaram amostragens neste sistema e em alguns de seus tributários (e.g., Rio Pirapitinga), reunindo um total de 6 espécies. Coletas realizadas posteriormente (1992) por BIZERRIL, reuniram mais 3 espécies de peixes.

A ENGEVIX ENGENHARIA, ao efetuar o estudo de impacto ambiental da UHE Rosal, realizou novas amostragens na bacia (mais especificamente na área de influência direta do projeto), ampliando para 14 o número de espécies conhecidas para a bacia em enfoque. Mais recentemente, o projeto MANAGÉ passou a efetuar amostragens em uma malha mais ampla, aumentando para 32 o número de espécies conhecidas no local. Um de nós (C.R.S.F. BIZERRIL) realizou coletas na bacia, durante os anos de 1992, 1996 e 1999, permitindo ampliar consideravelmente o número de espécies registrado no sistema. Como resultado, foram identificadas 71 espécies de peixes na bacia entre a UHE de Rosal e a desembocadura (Quadro 71).

Não possuímos dados acerca da ictiofauna presente no trecho superior da bacia, salvo por alguns espécies de *Trichomycterus vermiculatus* coletadas próximos a Serra do Caparaó.

É importante destacar a ausência de amostragens também nos sistemas de brejos e lagoas existente na porção inferior da bacia. Desta forma, este setor consiste em uma zona totalmente desconhecida no que se refere a sua real riqueza biótica e quanto a sua importância bioconservacionista.

Como destacado no item referente à taxonomia das espécies de peixes de água doce Fluminenses, é possível ainda que o rio seja a localidade tipo de *N. granosus* o que, se confirmado, acrescentaria mais uma espécie a lista apresentada acima.

Em sua composição geral, a ictiofauna de água doce guarda grande semelhança com a presente na Bacia do Rio Paraíba do Sul, notadamente na presente no curso médio e inferior deste último sistema. BIZERRIL & LIMA (1997) propuseram a existência de uma subunidade biogeográfica dentro do leste brasileiro, nomeada Província do Paraíba do Sul que congrega os trechos médio e inferior do Rio Paraíba do Sul, os Rios Itabapoana, Itapemirim, Macaé, São João e as bacias associadas às Lagoas Feia e de Cima, no norte fluminense.

Quadro 71 - Ictiofauna Nativa da Bacia do Rio Itabapoana

Táxon	Nome Vulgar
ANGUILIFORMES	
OPHICHTHYIDAE	
<i>Myriophis punctatus</i>	Moreia
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE	
<i>Platanichthys platana</i>	Sardinha
ENGRAULIDIDAE	
<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba
<i>Anchovia clupeioides</i>	Manjuba
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	
PROCHILODONTIDAE	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá
<i>P. vimboides</i>	Curimatá
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus conirostris</i>	Piau
<i>L. copelandii</i>	Piau
<i>L. mormyrops</i>	Piau
CHRENUCHIIDAE	
<i>Characidium</i> sp.	Canivete
<i>C. interruptum</i>	
CHARACIDAE	
<i>Brycon opalinus</i>	Piabanha
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Mimagoniates microlepis</i>	Lambari
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho
<i>A. giton</i>	Lambari
<i>A. scabripinnis</i>	Lambari
<i>A. taeniatus</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Lambari
<i>H. cf. luetkeni</i>	Lambari
<i>H. reticulatus</i>	Lambari
SILURIFORMES	
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i>	Bagre
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Glanidium melanopterum</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
PIMELODIDAE	
<i>Microglanis parahybae</i>	Cumbaca
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi chorão
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
<i>Imparfinis minutus</i>	Mandizinho
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> sp.	Cambeva, maria mole, moreia

Táxon	Nome Vulgar
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>vermicularis</i>	
LORICARIIDAE	
<i>Ancistrus</i> sp.	
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H. luetkeni</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	Sem nome vulgar
<i>Otocinclus affinis</i>	Sem nome vulgar
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	Sem nome vulgar
<i>Otothyris lophophanes</i>	Sem nome vulgar
<i>Neoplecostomus microps</i>	Sem nome vulgar
<i>Harttia loricariformes</i>	Caximbau
<i>Loricariichthys</i> sp.	Caximbau
<i>Rineloricaria</i> sp.	Caximbau
CALLICHTHYIDAE	
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>Corydoras nattereri</i>	Ferreiro
<i>C. prionotus</i>	Ferreiro
<i>Hoplosternum littoralle</i>	Sassá mutema
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira
HYPOPOMIDAE	
<i>Brachypomus janeiroensis</i>	Tuvira
STERNOPYGIDAE	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira
CYPRINODONTIFORMES	
POECILIIDAE	
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
ATHERINIFORMES	
ATHERINIDAE	
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Peixe-rei
BELONIFORMES	
BELONIDAE	
<i>Strongylura timucu</i>	Aguilhão
GASTEROSTEIFORMES	
SYNGNATHIDAE	
<i>Pseudophalus mindi</i>	Peixe-cachimbo
<i>Oostethus lineatus</i>	Peixe-cachimbo
SYNBRANCHIFORMES	
SYNBRANCHIDAE	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará ferreirinha
<i>Crenicichla lacustris</i>	Jacundá
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Parati
<i>M. liza</i>	Tainha
GERREIDAE	

Táxon	Nome Vulgar
<i>Gerres aprion</i>	Carapicu
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba
SCIANIDAE	
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
GOBIIDAE	
<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
ELEOTRIDIDAE	
<i>Eleotris pisonis</i>	Moreia
<i>Dormitator maculatus</i>	Moreia

Fonte: Dados de Campo

Dentro desta concepção biogeográfica, a Província do Paraíba do Sul possui uma formação mista, derivada de vicariância com o soerguimento do complexo da Serra do Mar/Mantiqueira no Mioceno, associado a capturas fluviais por erosão regressiva dos divisores de água durante o início do Quaternário e final do Terciário, e conexões fluviais ao nível da plataforma continental, durante o Quaternário recente, como resultado dos movimentos isostáticos do mar. Nos processos de captura ao nível da plataforma, o Rio Itapemirim e Itabapoana possivelmente representaram importantes vias de intercâmbio faunístico.

O arranjo reunido é, contudo, menos diversificado do que o observado na Bacia do Paraíba do Sul, uma condição que, provavelmente, resulta tanto da menor dimensão da bacia quanto da baixa expressividade da rede de drenagem, aspectos estes que geram baixa diversidade ambiental.

Na lista apresentada verifica-se a mescla de espécies dulciaquícolas e marinhas, somando-se a estas taxa introduzidas, relacionadas no item **Espécies Introduzidas**. Dentre as espécies introduzidas, taxa como *Clarias* sp. e *Cichla ocellaris*, por apresentarem hábitos ictiófagos, grande fertilidade e alta capacidade de dispersão, mostram-se potencialmente danosos à conservação da fauna nativa.

Os grupos marinhos, ocorrentes na região consistem no arranjo predominantemente verificado nas águas interiores do Estado do Rio de Janeiro. Assim como verificado em outros rios, tais espécies tendem a exibir distribuição limitada ao trecho final da bacia, ocupando preferencialmente a área da foz. Alguns taxa, contudo, possuem distribuição mais ampla na bacia, tendo sido registradas em diversos pontos interiores do canal principal e de alguns dos tributários. Destas, pode-se destacar o robalo (*Centropomus paralellus*), a manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), o parati (*Mugil curema*), a tainha (*M. liza*) e o peixe flor (*Awaous tajasica*), como os taxa com maior dispersão no interior da bacia, um padrão similar ao que se verifica em outros rios costeiros do sudeste brasileiro (BIZERRIL, 1998).

Observa-se no arranjo ictiofaunístico inventariado uma parcela de espécies migratórias, dentre as quais podem ser citadas os curimbatás (Prochilodontidae), os piaus (Anostomidae), e a piabanha (*Brycon opalinus*). A amplitude e a natureza da migração dos taxa migradores mostra-se muito variável, o que permite dividir as espécies locais em três grandes complexos ecológicos, definidos de acordo com a extensão e a forma das migrações realizadas pelos mesmos. Dessa forma, podemos reconhecer os seguintes grupos:

- Grandes migradores** – Espécies que deslocam-se por grandes distâncias antes de iniciar a desova.
- Pequenos migradores** – Espécies cuja migração se dá em pequenas distâncias, muitas vezes limitando-se a trechos de pequenos tributários.
- Espécies anádromas** – Espécies marinhas que realizam migrações no interior do sistema fluvial.

Na sua maioria, as espécies de "piracema" da Bacia do Rio Itabapoana exibem hábitos reprodutivos que as classificam dentro do grupo dos pequenos migradores (Quadro 72). Grandes migradores encontram-se representados, *a priori*, apenas pelos curimatás (*Prochilodus* spp.), embora como já mencionado neste documento ainda não existem dados consistentes acerca das reais extensões percorridas por estes peixes em águas interiores do Estado.

Quadro 72 - Espécies migratórias da Bacia do Rio Itabapoana

Taxon	Hábito
CLUPEIFORMES	
CLUPEIDAE	
<i>Platanichthys platana</i>	Anádromas*
ENGRAULIDIDAE	
<i>Anchoa januaria</i>	Anádromas
<i>Anchovia clupeioides</i>	Anádromas
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Anádromas
PROCHILODONTIDAE	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Grande migrador
<i>Prochilodus vimboides</i>	Grande migrador
CURIMATIDAE	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Pequeno migrador
ANOSTOMIDAE	
<i>Leporinus conirostris</i>	Pequeno migrador
<i>L. copelandii</i>	Pequeno migrador
<i>L. mormyrops</i>	Pequeno migrador
CHARACIDAE	
<i>Brycon opalinus</i>	Pequeno migrador
SILURIFORMES	
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i>	Anádromas
PERCIFORMES	
CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus parallelus</i>	Anádromas
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i>	Anádromas
<i>M. liza</i>	Anádromas

Prochilodus vimboides, por exemplo, ocorre, dentre outros ambientes do Estado do Rio de Janeiro, na Lagoa Feia, um ambiente lacustre cuja rota migratória possível se dá apenas em rios relativamente pequenos (i.e., Rios Macabu, com 136km de extensão e barrado em sua porção intermediária, Ururai, com 30km de extensão e Imbé, com cerca de 75km de extensão). Desta forma, é possível que sua reprodução envolva pequenos deslocamentos.

O termo anádromo foi adotado, de forma simplista, para designar toda e qualquer migração no sentido mar-rio. Muitos dos grupos eurialinos listados na relação geral de espécies podem ser classificados como "ocasionais" ao sistema, fato este que se verifica para *Strongylura timucu*, por exemplo, o que significa que o processo de incursão no sistema não representa um elo fundamental de suas estratégias de sobrevivência. Taxa como *Genidens genidens* e os singnatídeos e eleotridídeos são usualmente apontados

como estuarino-residentes, logo podem completar seu ciclo evolutivo em ambientes mesoalinos, como a desembocadura do Rio Itabapoana.

Por outro lado, espécies como *Centropomus parallelus* e os mugilídeos notabilizam-se por realizarem migrações em diversos rios do litoral brasileiro, o que sugere a importância destes sistemas como parte de suas estratégias tróficas e reprodutivas.

Na Bacia do Rio Itabapoana, a migração das espécies listadas ocorre ao longo do canal principal, não envolvendo tributários, o que se explica pelos portes relativamente pequenos dos mesmos. A principal rota se desenvolve de forma contínua até a UHE Franca Amaral, cuja barragem passou a ser uma barreira física para a dispersão da fauna a montante. Após a UHE Franca Amaral, a cachoeira de Rosal atua como um segundo elemento seletivo à migração da ictiofauna (Figura 122). A montante destes acidentes, verifica-se uma fauna muito similar à existente nos médios e baixos cursos, o que sugere a ocorrência de pequenas migrações no trecho superior.



Fonte: MONASA (1986)

Figura 122 - Rotas migratórias de peixes e crustáceos ao longo do Rio Itabapoana

As espécies marinhas eurialinas penetram no canal principal do Rio Itabapoana principalmente até o acidente geográfico denominado localmente como cachoeira das Garças ou cachoeira Gabiroba, sendo registradas a montante desta seqüência de corredeiras, no caso até Bom Jesus do Itabapoana, com maior raridade.



Figura 123 - Detalhe do trecho do Rio Itabapoana próximo à cachoeira das garças

A pesca no Rio Itabapoana e o uso deste sistema em atividades recreativas pela população é um aspecto observado principalmente no trecho médio e no trecho inferior. A atividade é essencialmente de subsistência ou esportiva, ocorrendo um pequeno comércio, especialmente na porção inferior da bacia. No trecho médio, a coleta ocorre principalmente entre São Eduardo e Bom Jesus de Itabapoana, sendo comercializado na residência dos próprios pescadores, nas estradas ou em pequeno comércio, notadamente na feira de Bom Jesus de Itabapoana. As principais espécies comercializadas são os cascudos (*Hypostomus* spp.), piaus (*Leporinus* spp.) e traíras (*Hoplias malabaricus*). Outros taxa que apresentam relevância econômica, ao menos em trechos restritos e em períodos específicos, são *Anchoviella lepidentostole*, *Genidens genidens*, *Prochilodus* spp., *Loricariichthys* sp, *Cyphocharax gilbert*, *Cichla ocellaris*, *Tilapia rendalli*, *Centropomus parallelus*, *Brycon opalinus*, *Mugil curema*, *Astyanax bimaculatus*, *M. liza*, *Rhamdia parahybae* e *Parauchenipterus striatulus*.

Das espécies relacionadas, taxa como *Brycon opalinus* e *Prochilodus vimboides* encontram-se com estoques em acelerado declínio, um evento que, provavelmente, reflete a sobrepesca que tais grupos vêm sofrendo. Esta condição deriva do estabelecimento de uma atividade extrativista em um sistema que, por sua simplicidade ambiental, exibe, naturalmente, baixa capacidade de recuperação.



Figura 124 - *Hypostomus affinis*, pescadas no Rio Itabapoana

Avaliação ictiogeográfica do Estado do Rio de Janeiro

Integrando as informações apresentadas para as diferentes macrorregiões do Estado com dados de distribuição geográfica dentro do leste brasileiro das espécies inventariadas, observam-se alguns padrões interessantes:

- Para um grande número de grupos de peixes, o Estado do Rio de Janeiro representa um contínuo de distribuição. Assim, taxa como os pertencentes aos gêneros *Oligosarcus*, *Cyphocharax*, *Trichomycterus*, *Geophagus*, *Cichlasoma* e espécies como *Corydoras barbatus*, *C. nattereri*, *Spintherobolus broccae* por exemplo, ocorrem tanto ao norte como ao sul da área em estudo;
- Para um segundo grupo de espécies do Rio de Janeiro é o limite de distribuição extremo. Este padrão é verificado de forma bastante coesa para espécies como *Rhamdioglanis frenatus*, *Schizolecis guntheri* e *Corydoras barbatus*, que ocorrem desde rios do Estado de Santa Catarina (em verdade deste o Rio Itapocu e bacias adjacentes) até as Bacias dos Rios Macaé (no caso de *R. frenatus*) e Imbé (no caso de *C. barbatus*).

O mesmo é verificado para o gênero *Bryconamericus* que, partindo do sul do país, conta com representantes ao longo de toda a extensão da região costeira até a Bacia do Rio Paraíba do Sul (inclusive), deixando de ser registrado ao norte deste sistema. Fato similar ocorrem com *Kronichthys*, com registro partir de Joinville, Santa Catarina (espécie ainda não descrita) até o Rio Macacu, RJ.

Dentro do Estado, o padrão que se verifica é de grande concentração de biodiversidade em locais específicos. Assim, Bacias como as dos Rios Macacu, São João, e Paraíba do Sul, bem como o sistema do complexo Lago Feia/Lagoa de Cima (e bacias associadas), podem ser apontados como os centros de maior riqueza biótica.

Com algumas exceções verifica-se um decréscimo no número de espécies a medida que nos distanciamos da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Para Sul, ocorre redução brusca na diversidade quando da passagem para a face sul da Baía de Guanabara e esta queda se mantém até o fim do Estado. O processo é, em parte, derivado de mudanças antrópicas sofridas pelos ecossistemas aquáticos inseridos dentro da densa malha urbana e, em parte, por uma determinação histórica, relacionada com o tempo de formação das bacias que fluem por este setor e de sua dinâmica evolutiva, fato abordado ao longo deste documento.

A única exceção a este padrão é a Bacia do Rio Macaé, que com baixa riqueza de espécie e reduzida densidade de espécimes (como evidenciamos nas amostragens conduzidas neste sistema) merece ser alvo de um estudo aprofundado. É possível que o fato revele-se uma decorrência de problemas amostrais (o que julgamos pouco provável) porém, caso mostre-se um estado definitivo do rio, consiste em interessante problema biogeográfico.

Ao norte, a queda é menos brusca. A Bacia do Rio Itabapoana, que consideramos um sistema agonizante dada a alteração que a bacia como um todo sofreu (e ainda vem sofrendo), ainda mantém um número relativamente alto de espécies. Contudo, a gradual perda de tributários, dada a dificuldade de reabastecimento de aquíferos (reflexo do uso inadequado do solo) tende a conduzir a um processo de rápida perda na riqueza de espécies.

Se extrapolarmos os limites estaduais e prolongarmos nossa análise pelos rios do Estado do Espírito Santo, novamente observaremos uma perda gradual de espécies à medida que nos distanciamos do Rio Paraíba do Sul.

Ao chegarmos ao Rio Doce, o registro de espécies como *Moenkausia doceana*, *Lophiosilurus alexandri* (neste caso não consistindo uma espécie introduzida), por exemplo, nos mostrará que chegamos em outra província ictiogeográfica (cf. BIZERRIL, 1994), onde nossa análise acaba.

Neste quadro é difícil não ser poético e deixar de considerar o Rio Paraíba do Sul como o coração da ictiofauna Fluminense. Acreditamos que esta é a grande área de fonte de espécies que, durante os períodos de regressão marítima, reabastece as bacias que passam se comunicar, ao nível da plataforma continental, com este grande rio.

Passando para uma análise de maior detalhe, podemos verificar ainda dois padrões que chamam atenção e merecem um estudo específico:

- **A Baía de Guanabara (em verdade uma ria, ou rio afogado) exibe, em sua face sul um arranjo ictiofaunístico que julgamos mais similar ao verificado em bacias como as que fluem para a baixada de Jacarepaguá, por exemplo, do que a presente em rios da face norte da referida baía. Esta observação merece ser mais detalhadamente checada, em especial através de estudos genéticos;**
- **O sistema de drenagem que apresenta divisores de água com a Bacia do Rio Macacu aparentemente efetuou diversas capturas gerando uma história biogeográfica particularmente curiosa. Pode-se observar diversas semelhanças na estrutura das comunidades do alto curso desses rios, algumas relatadas neste livro. Novamente, qualquer abordagem futura deve focar, não apenas aspectos morfológicos, mas sim dados genéticos que, associados às informações geográficas, poderão fornecer a explicação necessária para o entendimento desta questão.**

SEÇÃO II - CONSERVAÇÃO

Análise Ictioconservacionista

A Humanidade cresce, o mundo é modificado. Existem tantos de nós (5,4 bilhões em 1992 e aumentando em uma taxa de quase 2% ao ano), e cada indivíduo consome tanta energia e tantos recursos que nossas atividades influenciam virtualmente tudo na natureza (RICKLEFS, 1996).

Houve uma demora na percepção deste processo. De fato, dentro de uma escala de tempo de uma vida os sistemas ambientais parecem muito constantes. Eventos catastróficos são poucos ao longo de uma vida; uma forte tempestade, um furacão no hemisfério norte, um dezena de derrames acidentais de petróleo, um verão muito quente, um inverno muito seco, etc..

Mas a análise integrada de processos e a avaliação ambiental em escala global revelaram uma mudança acelerada nas condições do ambiente. A constatação deste processo vem alterando a forma de encarar o grande geossistema do qual somos parte integrante. Surge, praticamente em todos os países, uma consciência ecológica, quando a questão ambiental vem deixando de ser uma discussão restrita ao mundo acadêmico e passa ao mundo real.

A população acompanha, até certo ponto, o drama de algumas espécies ameaçadas de extinção. A onça (*Panthera onca*), o mico leão dourado (*Leontopithecus rosalia*), algumas baleias. Fala-se ainda do desmatamento e das queimadas em matas tropicais (muitas das quais brasileiras) que atingem valores anuais muito altos, usualmente sem significado para o cidadão comum.

O que isto significa? Parece, para o mundo situado fora dos muros das universidades, que se resolvermos estes problemas, o meio ambiente (em sua falsa concepção, que não inclui a espécie humana) estará salvo.

O problema de perda de biodiversidade é maior. Números discordantes, porém invariavelmente altos, são apresentados como previsões de perdas para um futuro próximo (o cabalístico número de 2100 é usualmente adotado cf., KAUFMAN, 1993). Bom, aparentemente nenhuma espécie, salvo as poucas famosas (e.g. tigre, onça, mico, baleia etc.), vem desaparecendo.

O problema é que a extinção vem ocorrendo. A nossa curta vida acaba gerando uma barreira para a percepção de um processo dinâmico que extrapola nosso limite de tempo. Quando conseguimos visualizar o mundo dentro de uma perspectiva de longo prazo (i.e., maior que o nosso prazo de vida) a extinção da vida passa a assumir outra dimensão.

Inicialmente, antes de nos aprofundarmos nesta questão e aplicarmos a abordagem a uma análise ictioconservacionista, é conveniente diferenciar dois tipos básicos de extinção. Paleontólogos normalmente distinguem entre extinções "normais" ou "de fundo" de "extinções em massa", como ocorreu próximo ao limite Permo-Triássico (FUTUYMA, 1993).

As espécies não "vivem" indefinidamente. Assim, normalmente extinguem. Ao longo do tempo, uma queda na taxa de extinções normais deve ser esperada se a evolução levar a um aumento contínuo na adaptação de organismos às vicissitudes do ambiente. Mas desde que espécies **não podem** se adaptar a mudanças futuras e desde que mudanças ambientais novas têm ocorrido ao longo da história, não há necessariamente razão para esperar que espécies se tornem mais resistentes à extinção.

Eventos catastróficos podem reduzir em um período curto (sob o ponto de vista geológico, é bom lembrar), um número alto de espécies, caracterizando as extinções em massa (quem não imagina os dinossauros agonizando como um exemplo de extinções em massa?). WARD (1997) agregou as extinções em massa ocorridas na Terra em dois grandes eventos e é categórico em afirmar (em sintonia com outros pesquisadores) que vivemos o Terceiro Evento.

Imagine a extinção dentro de sua dinâmica real. Não há porque questionar que vivemos em pleno Terceiro Evento. Imagine, agora aproximando nossa discussão para o Estado do Rio de Janeiro, uma população remanescente de uma espécie de peixe de água doce em um rio que gradualmente torna-se mais e mais poluído. A extinção vem acontecendo. Um peixe anual (Rivulidae) em um brejo cercado por loteamentos? A extinção vem acontecendo (em Barra de São João, onde *Sympsonichthys constanciae*, *Leptolebias cruzi* e *Nematolebias whitei* coexistem em uma poça que, de fato, está cercada de casas, a extinção vem acontecendo em dose tripla).

E daí? Qual o problema de perdermos a biodiversidade? TUDGE (1989) em um artigo intitulado "The rise and fall of *Homo sapiens sapiens*" assume um papel criado pela igreja católica no século 16, o de advogado do diabo, para atacar idéias que são aceitas pela população, no caso da presente discussão, as justificativas para a preservação da biodiversidade.

Discursos nos quais a biodiversidade mostra-se relevante, como por exemplo, fonte de remédios, fonte de renda (via turismo ecológico), fonte de recursos gênicos (todos já ouviram estes discursos) são destacados pelo autor como boas tentativas, porém sem valor como argumentos críticos. De fato, e esta é uma consideração nossa, não de TUDGE (1989), os argumentos que usualmente são empregados para justificar a preservação da biodiversidade refletem apenas o momento cultural em que vivemos. Afinal, por que a biodiversidade tem que, de uma forma ou de outra, gerar dividendos?

A grande relevância da biodiversidade reside na história que ela nos conta. Esta é a conclusão de TUDGE (1989). Quem insiste em ter um argumento monetarista pode afirmar que a história não pode ser valorada.

É um fato. Mas se quer um argumento financeiro, vamos lá. A água também não é valorável, afirmavam os economistas brasileiros de décadas atrás. O princípio do Usuário Pagador, a ser implantado em diversas bacias brasileiras apenas demonstra o quão tênue é o limite entre o valorável e o não valorável.

Cada organismo tem, em sua estrutura genética, a possibilidade de contar Histórias. A pura e simples presença ou ausência de espécies em bacias já nos permite contar toda a evolução de trechos do Estado (ver **Avaliação Ictiogeográfica do Estado do Rio de Janeiro**, por exemplo).

Limitar a argumentação a este ponto seria uma postura simplista. De fato, a biodiversidade pode nos contar a História do Mundo (e lógico a nossa própria História), porém ela possui uma função estratégica que se relaciona diretamente com o manejo do grande geossistema no qual estamos inseridos e que, como espécie isolada, não podemos manter.

Não estamos falando do clássico argumento de que "toda e qualquer espécie é parte integrante de um todo e, portanto, fundamental para sua manutenção, visto haver uma grande rede de interdependência entre os organismos". Esta é uma linda visão, romântica e tocante, porém falsa. Se quisermos entender a real problemática do processo de extinções que estamos vivendo temos que ser realistas.

A quebra da visão romântica gerou uma série de metáforas para descrever, em linguagem simplificada, a estrutura de ecossistemas. Uma das pioneiras é a do castelo de cartas.

De acordo com esta metáfora, os ecossistemas podem ser comparados a castelos de cartas sendo cada carta uma espécie. De fato, cartas podem ser tiradas (i.e., espécies, e a história nelas contidas, podem ser extintas) sem que o castelo caia. Porém algumas cartas, a princípio similares às outras, se retiradas causam desmoronamento do castelo (i.e., fim do ecossistema).

Tais cartas, quando transportadas ao mundo real são nomeadas espécies chave, logo sua preservação é estratégica se quisermos manter algum tipo de ecossistema. O primeiro problema é que, em geral, não sabemos quais são as espécies chave (de fato, em alguns ecossistemas ela pode ser uma espécie que ainda não foi sequer descrita).

Como descrito por BIZERRIL (1998), o modelo de castelo de cartas é interessante (melhor que a visão poética), incorpora novos conceitos porém apresenta algumas limitações. O autor menciona a "metáfora do avião" incorporando algumas mudanças.

Pode-se comparar um ecossistema a um avião. Ocasionalmente, enquanto você voa em aparente tranqüilidade em seu avião, um parafuso da fuselagem (i.e., espécie) cai (i.e., extingue). Nada acontece, pois existem outros parafusos que cumprem mais de uma função e seguram, com certa eficiência, a fuselagem. Isto lhe dá uma certa segurança, pois os engenheiros do avião (i.e., conservacionistas) gastaram boa parte do tempo apertando e protegendo os parafusos mais importantes.

Contudo, parafusos pouco relevantes continuam a cair. Chega um momento que os parafusos que foram protegidos não conseguem mais segurar a fuselagem sem a presença dos parafusos que se foram. A fuselagem enverga e o avião (ecossistema) cai (extingue).

Perder várias espécies por ano não significa apenas que, por exemplo, os rios terão menos peixes para pescar, pode significar que o rio pode se tornar radicalmente diferente quanto ao seu funcionamento, assim como o que ocorre em outros ecossistemas. Neste processo o ritmo de extinções aumentará.

O principal elemento causador de extinções é a mudança ambiental (WARD, 1997). O Estado do Rio de Janeiro vem passando por mudanças no mínimo impressionantes em seu ambiente, as quais foram estabelecidas em um curto espaço de tempo. Como vem sendo apresentado neste documento, relatos de naturalistas viajantes no final do século XIX, e mesmo de meados do século XX, apresentam uma paisagem radicalmente distinta da atual.

Neste processo, alterações nos ecossistemas aquáticos continentais mostram-se particularmente conspícuos. Considerando apenas este século, verifica-se que grandes processos de dragagem e retificações foram desenvolvidos nas baixadas fluminenses, englobando área que GOES (1934), com todo o ufanismo que caracterizou este período, ressaltou ser equivalente a distância entre Washington e São Francisco (Figura 125).



Fonte: GÓES (1934)

Figura 125 - Áreas de concentração dos esforços de "saneamento das baixadas fluminenses" e uma comparação quanto a área na qual os rios foram "desobstruídos"

Barragens foram implantadas em diversos cursos de água, enquanto o desmatamento reduziu a cobertura de florestas ombrófilas e estacionais a menos de 20,24% da área do Estado (CIDE, 1997). Alteração física e química na qualidade das águas, introdução de espécies exóticas e de perda de habitats encontram-se bem documentados (e.g., AMADOR, 1997; BIZERRIL *et al.*, 1998; BIZERRIL & LIMA, no prelo). Neste processo, perdas bióticas são eventos de ocorrência esperada. Como mencionado por LIMA & CASTRO (2000), MAGALHÃES (1931), profeticamente previa o progressivo desaparecimento de *Brycon* do Rio Paraíba do Sul dada a combinação de desmatamentos, lançamentos de efluentes e sobre-pesca.

Uma ferramenta que permite aproximação do estado de comprometimento da biota de determinada região é a lista oficial de espécies locais ameaçadas de extinção. Este instrumento indica, mediante critérios preestabelecidos, quais grupos bióticos encontram-se em perigo, vulneráveis ou criticamente ameaçados, bem como aqueles extintos ou provavelmente extintos.

Existem diversas limitações quanto ao emprego das listas (como será discutido) contudo, estes instrumentos servem como uma base, de caráter oficial, para uma primeira discussão acerca das magnitudes e tendências dos processos impactantes estabelecidos em determinadas unidades geográficas.

A primeira lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (IBDF, 1973) não continha nenhuma espécie de peixe na relação apresentada, enquanto listagens internacionais de animais ameaçados (MILLER, 1977; IUCN, 1988, 1990) incluíram 9 espécies de peixes de água doce. O IBAMA (1992) publicou portaria regulamentando a captura e comercialização de peixes ornamentais de água doce, permitidas exclusivamente para as 177 espécies que constam na portaria. ROSA & MENEZES (1996) apresentaram relação preliminar de peixes ameaçadas no Brasil.

Recentemente, a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) coordenou encontro que teve como objetivo elaborar a lista local de espécies ameaçadas, publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (5/06/98). A PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2000) publicou, sob a forma de livro, a lista de espécies ameaçadas de Extinção no Município do Rio de Janeiro.

No Município do Rio de Janeiro, os técnicos responsáveis pela elaboração da lista reconheceram 9 espécies de peixes de água doce ameaçadas de extinção. Por sua característica muito localizada, que abrange uma área por demais restrita, não utilizaremos esta lista em nossa avaliação.

Na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Rio de Janeiro foram identificadas 257 espécies de animais ameaçadas. Embora haja um amplo domínio de espécies terrestres dentro do total relacionado, a representatividade de taxa que apresentam relação direta com ecossistemas aquáticos continentais é expressiva (Figura 126).

A maioria das espécies ameaçadas ocorrentes em ambientes aquáticos continentais pertence ao grupo dos Teleósteos (56,5%), seguindo-se insetos (11,5%), aves (10%), crustáceos (8,6%), anfíbios (5,8%), répteis/mamíferos (2,9%) e moluscos (1,4%). Assim, em uma primeira análise, verifica-se que a maior parte dos taxa exibe distribuição virtualmente restrita a bacia hidrográfica de ocorrência, não havendo possibilidade de renovação de estoques populacionais mediante migração. Esta condição de restrição na distribuição determina que a extinção da maior parte dos taxa significa sua extinção total, não restringindo-se aos limites estaduais.

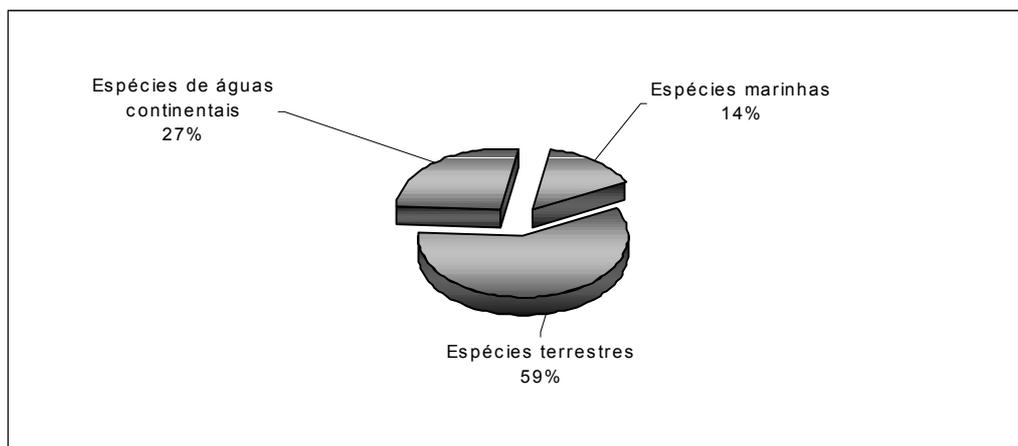


Figura 126 - Representatividade de espécies ameaçadas ocorrentes nos ambientes terrestre, marinho e aquático continental do Estado do Rio de Janeiro

As espécies de peixes que constam da lista oficial do Estado encontram-se no Quadro 73.

Quadro 73 - Espécies de peixes ameaçadas de extinção presentes nos ecossistemas continentais do Estado do Rio de Janeiro

Táxon	Nome vulgar
Chrenuchiidae	
<i>Characidium alipioi</i> Travassos, 1955	Canivete
<i>Characidium grajahuensis</i> Travassos, 1944	Canivete
<i>Characidium lauroi</i> Travassos, 1949	Canivete
Characidae	
<i>Hyphessobrycon flammeus</i> Myers, 1924	Tetra
<i>Cheirodon parahybae</i> Eigenmann & Eigenmann, 1915*	Lambari
SILURIFORMES	
Pimelodidae	
<i>Chasmocranus truncatorostris</i> Borodin, 1927**	Mineiro branco
<i>Microglanis nigripinnis</i> Bizerril & Peres-Neto, 1992	Bagre
<i>Acentronichthys leptos</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Bagre
<i>Steindachneridion parahybae</i> (Steindachner, 1876)	Surubim
Aspredinidae	
<i>Dysichthys iheringii</i> (Boulenger, 1891)	-
Trichomycteridae	
<i>Homodiaetus passarelii</i> (Ribeiro, 1944)	-
<i>Ituglanis parahybae</i> (Eigenmann, 1918)	-
<i>Listrura nematopteryx</i> Pinna, 1988	-
<i>Trichomycterus albinotatus</i> Costa, 1992	Cambeva
<i>Trichomycterus auroguttatus</i> Costa, 1992	Cambeva
<i>Trichomycterus goeldi</i> Boulenger, 1889	Cambeva
<i>Trichomycterus mimonha</i> Costa, 1992	Cambeva
<i>Trichomycterus mirissumba</i> Costa, 1992	Cambeva
<i>Trichomycterus paquequerensis</i> (Ribeiro, 1943)	Cambeva
<i>Trichomycterus trigutatus</i> (Eigenmann, 1917)	Cambeva
<i>Trichomycterus vermiculatus</i> (Eigenmann, 1917)	Cambeva
<i>Trichomycterus travassoi</i> (Ribeiro, 1949)	Cambeva
LORICARIIDAE	
<i>Hemipsilichthys garbei</i> Ihering, 1911	Cascudo
<i>Neoplecostomus varipictus</i> Bizerril, 1995	Cascudo
<i>Pareiorhina rudolphi</i> (Ribeiro, 1911)	Cascudo
<i>Pogonopomoides parahybae</i> (Steindachner, 1876)	Cascudo
<i>Rhinelepis aspera</i> Agassiz, 1829	Cascudo
<i>Upsilonodus victori</i> Ribeiro, 1924***	Cascudo
<i>Kronichthys heylandi</i> (Boulenger, 1900)	Cascudo
CYPRINODONTIFORMES	
Rivulidae	
<i>Leptolebias citrinipinnis</i> Costa, Lacerda & Tanizaki, 1988	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias cruzi</i> Costa, 1988	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias fluminensis</i> (Faria & Muller, 1937)	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias fractifasciatus</i> Costa, 1988	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias marmoratus</i> (Ladiges, 1934)	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias minimus</i> (Myers, 1942)	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias nanus</i> (Cruz & Peixoto, 1963)	Peixe das nuvens
<i>Leptolebias sandrii</i> (Faria & Muller, 1937)	Peixe das nuvens
<i>Simpsonichthys constanciae</i> (Myers, 1942)	Peixe das nuvens
<i>S. whitei</i> Myers, 1942****	Peixe das nuvens

Fonte: Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Rio de Janeiro
Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro 5/06/98

- * = *Cheirodon ibicuiensis*;
- ** = *Rhamdioglanis frenatus*;
- *** = *Hemipsilichthys gobio*;
- **** = *Nematolebias whitei*.

Do arranjo listado, duas espécies de peixes já se encontram provavelmente extintas (*Leptolebias sandrii* (Faria & Muller, 1937) e *L. marmoratus* (Ladges, 1934) (MAZZONI *et al.*, 2000) .

Nota-se que as espécies presumivelmente extintas foram descritas apenas no século XX. Este fato pode ser estendido a toda a fauna ameaçada que em sua maioria foi descrita e nomeada a menos de 100 anos, com um grande percentual (quase 40%) descrita na segunda metade do século XX (Figura 127). Tal condição significa que pouco ou, como se observa na maior parte dos casos, nada se conhece acerca das necessidades ecológicas das diferentes taxa, tornando a atividade de manejo das populações remanescentes uma tarefa a ser realizada sem o devido embasamento teórico.

Para analisar a distribuição das espécies em escala macroespacial, MAZZONI *et al.* (2000) separaram as taxa listadas por ambiente de ocorrência considerando, como recorte geográfico, o alto curso dos rios, as áreas de baixada fluvial, brejos e lagoas e lagoas.

Com base nesta classificação verificou-se que espécies de alto curso apresentam maior comprometimento (i.e., correspondem a 50% das formas ameaçadas), um padrão que reflete a condição de isolamento que a biota residente nestes ambientes se encontra submetida. Desta forma, reduções populacionais, derivadas por exemplo de ações antrópicas diretas ou indiretas, são dificilmente repostas através de migrações procedentes de áreas não impactadas.

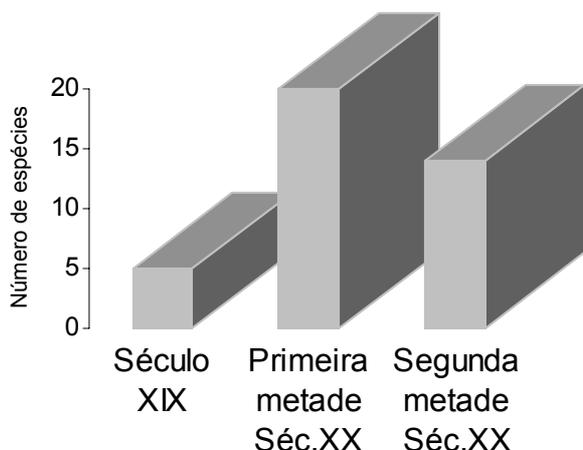


Figura 127 - Número de espécies ameaçadas descritas em diferentes períodos

Nas baixadas fluviais e nos brejos ocorrem 25% e 27,5% das espécies ameaçadas, respectivamente. Nos rios de baixada, as intervenções derivadas das atividades pesqueiras e do lançamento de poluentes atuam como importantes fontes de pressão. No caso específico dos brejos, o processo de drenagem para o uso do solo pode ser apontado como o principal impacto exercido sobre a ictiofauna (MAZZONI *et al.*, op. cit.).

Em lagos e lagoas, por ocorrer uma fauna de peixes dulciaquícola naturalmente menos diversificada e composta por espécies com maior valência ecológica, foi verificada uma menor proporção de grupos ameaçados (apenas 5%).

Na elaboração da listagem de fauna foi igualmente destacado pelos grupos de especialistas (do qual um dos autores deste livro - C.R.S.F. BIZERRIL - fez parte) as principais ações de impacto, bem como outras informações que justifiquem a inclusão dos taxa na listagem proposta.

Como agentes de impacto, foram selecionadas: a destruição de habitats, caça, perseguição, o comércio e controle. Foram ainda considerados critérios naturais das espécies, incluindo a distribuição geográfica restrita, ocorrência em pequenas populações ou em população isoladas, bem como a eventual inclusão das mesmas na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Muitas das espécies listadas possuem distribuição restrita a poucos ambientes, o que aumenta suas chances de extinção. Contudo, como destacado por MAZZONI *et al.* (2000), a ameaça às espécies relacionadas na lista oficial está fortemente relacionada à drástica redução nos habitats disponíveis.

A sobre-pesca é um segundo agente que atua sobre espécies como *Steindachneridion parahybae* e os Bryconinae. Coleta para aquarioria, embora de difícil quantificação, exerce pressão sobre alguns grupos de valor neste ramo. Não é raro encontrar em lojas que comercializam animais espécimes nativas de *Corydoras*, *Otocinclus*, *Hyphessobrycon* (incluindo o ameaçado *H. flammeus*, atualmente de venda menos comum). Os estoques comercializados raramente derivam de criações, sendo essencialmente resultado de atividade extrativista.

Peixes como os Rivulidae, especialmente dos gêneros *Leptolebias*, *Nematolebias* e *Simpsonichthys*, por suas belas cores são muito cobiçados no ramo da aquarioria e, por conseguinte, alvo de capturas ilegais.

Preservando nomes ou o processo evolutivo?

Embora a lista de espécies ameaçadas seja de importância inegável para a avaliação do nível de degradação que diferentes unidades geográficas vêm sofrendo, bem como para subsidiar o processo de conservação, este instrumento, como concebido, apresenta apenas uma subestimativa do real impacto sofrido pela biota de determinada região.

Em uma primeira análise da lista estadual, verifica-se que estão ausentes, por exemplo, eventos de extinção local de alguns grupos que, dentro de uma conceituação de espécie biológica, mostram-se amplamente distribuídos no Estado. Desta forma, extinções locais acabam por resultar em eventos de baixa detecção, despertando pouca ou nenhuma atenção.

Alguns exemplos de extinção local no Estado do Rio de Janeiro podem ser inferidos a partir de análise biogeográfica. Tomando como exemplo a ictiofauna existente na região da baixada de Jacarepaguá observa-se, como já reportado neste livro, que o local consiste em uma área de descontinuidade na distribuição de alguns grupos de peixes típicos de baixadas fluviais e muito comuns dentro do espaço entre a Baía de Sepetiba e a foz do Rio Paraíba do Sul. São exemplos o sairu (*Cyphocharax gilbert*), o peixe cachorro (*Oligosarcus hepsetus*), os peixes ferreiros (*Corydoras nattereri*, *C. prionotus*), dentre outros (BIZERRIL, 1994; BIZERRIL & ARAÚJO, 1993).

A presença de alguns deste grupos na região foi relatado por CORREA (1936) ao descrever a Lagoa de Marapendi, mencionando que “os peixes que encontrei nas minhas excursões são os que habitam águas fluviais: (...) o tambicu ou peixe cachorro (*Acestrorhamphus hepsetur*)⁵ da f. dos Hydrocioneos⁶, denominado peixe cachorro por ter dentição canina, (...) o sayrú ou sairu (...)”. A não existência, no presente, destes taxa na região (ANDREATA *et al.*, 1990; BIZERRIL & ARAÚJO, 1993; BIZERRIL, 1996) revela a ocorrência de processos de extinção dentro do espaço considerado, certamente derivado do uso intenso das áreas de baixada, da alteração dos regimes salinos dos corpos lagunares e da poluição dos sistemas hídricos.

O trabalho de BIZERRIL & ARAÚJO (1993) apontou, também, a espécie *Spintherobolus broccae* (um pequeno lambari originalmente citado por TRAVASSOS (1953) como presente no local e com lotes testemunho depositados no Museu Nacional do Rio de Janeiro), como localmente extinta.

Contudo, a subestimativa do real problema ambiental deriva especialmente do uso de um conceito indevido de espécie.

Considerando que as iniciativas de conservação objetivam, principalmente, permitir a manutenção da biodiversidade dentro de um período evolutivamente aceitável (i.e., geologicamente esperado), é necessário o uso de uma definição verdadeiramente evolutiva das espécies a serem manejadas.

Desta forma, o uso do conceito de espécie biológica (cf. MAYR, 1957) em detrimento do conceito de espécie evolutiva (cf. WILLEY, 1981) acaba por gerar uma lista de nomes e não de unidades evolutivas.

A aceitação de que as diferentes populações de uma espécie biológica amplamente distribuída consistam uma única unidade evolutiva, além de poder conduzir ao agrupamento de diferentes unidades estenoécias dentro de uma entidade aparentemente euriécia (KOTTELAT, 1998), resulta na não inclusão de diferentes histórias evolutivas dentro de um documento que objetiva subsidiar a proteção das mesmas.

Novamente, tomando como exemplo a ictiofauna, observamos que, por exemplo, o já mencionado *Cyphocharax gilbert* não foi incluído na listagem oficial. De fato, o nome *C. gilbert* não se encontra ameaçado, porém muitas das populações (em verdade espécies evolutivas) agregadas sob esta designação taxonômica encontram-se nesta categoria e uma, pelo menos, já foi extinta (i.e., a população da baixada de Jacarepaguá). Desta forma houve perda na biodiversidade e esta perda não foi detectada.

Elaborar uma lista de espécies evolutivas é uma atividade com baixa probabilidade de sucesso visto que se considerarmos cada população de cada espécie como uma nova unidade a ser analisada com fins bioconservacionistas o resultado será um processo quase interminável de discussões e avaliações.

O mesmo se verificaria na tentativa de elaboração de estratégias de manejo para as populações identificadas como ameaçadas, uma vez que há a possibilidade de que o conhecimento disponível acerca das exigências ecológicas de uma população de determinada espécie biológica não se aplique a outras populações.

² Atualmente *Oligosarcus hepsetus*

³ Atualmente Characidae

Por este motivo recomenda-se a adoção, em paralelo, com a lista de espécies ameaçadas, de lista de ambientes ameaçados. A argumentação é a de que, dada a evolução conjunta, embora aleatória, da biota e do ambiente, identificar ambientes ameaçados resulta em também identificar histórias evolutivas ameaçadas, sendo esta história umas das informações mais preciosas contida na diversidade da vida (TUDG, 1989).

Neste raciocínio, *C. gilbert* pode não estar ameaçado no Estado do Rio de Janeiro, porém a Bacia do Rio Iguaçu, afluente da Baía de Guanabara, na qual ocorre população desta espécie e de outras não ameaçadas, apresenta um nível de degradação que indica uma baixa capacidade de manter sua fauna. Logo, a história da bacia encontra-se ameaçada.

Assim como algumas características das espécies (ou populações) permitem avaliar sua tendência a extinção, elementos dos ambientes aquáticos continentais fornecem indicações quando a capacidade do sistema em manter sua fauna.

A observação de que profissionais que se encontram diretamente envolvidos com processos de captura de organismos aquáticos (i.e., pescadores, coletores profissionais, biólogos de campo) facilmente reconhecem, a partir de uma rápida avaliação geral de ambientes fluviais, quais sistemas irão fornecer maior riqueza de espécies quando da realização da coleta sugere que existam variáveis ambientais que, quando conjugadas, resultam em uma condição que favorece o incremento da biodiversidade.

Este conhecimento acumulado empiricamente encontra-se igualmente documentado em diversos estudos ecológicos. Dentre as abordagens realizadas neste sentido, destacam-se os trabalhos de MCARTHUR & WILSON (1963, 1967), SIMBERLOF (1969), DIAMOND & MAY (1976) e outros que demonstraram a forte relação existente entre área (A) e o número de espécies (S), relação essa usualmente expressa pela função exponencial dada por $S = b.A^a$.

A área influencia o número de espécies de diferentes maneiras, tanto sob o aspecto trófico, visto que ambientes com maiores dimensões gerais viabilizam a ocorrência de espécies com diferentes necessidades espaciais para forrageamento, bem como reduzem a intensidade de interações competitivas e de predação (SIMBERLOF & WILSON, 1969; 1970), como no que diz respeito a interações entre organismos e disponibilidade de nichos potencialmente utilizáveis (SIMBERLOF & WILSON, 1969; 1970, COLINVAUX, 1986).

No segundo caso, verifica-se que regiões com grandes áreas são usualmente dotadas de maior diversidade de ambientes e maior complexidade ambiental quando comparadas com regiões com pequenas áreas. Assim sendo, diversidade de ambientes e complexidade ambiental encontram-se positivamente correlacionadas com o número de espécies (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993).

No caso específico de sistemas fluviais, soma-se a estas três variáveis (área, diversidade de ambientes e complexidade ambiental), a típica zonação exibida pelas comunidades ícticas ao longo de gradientes longitudinais. Esta zonação se expressa na formação de comunidades aquáticas características de cada seção do curso fluvial, taxocenoses estas marcadas pela presença de tipos convergentes de adaptação morfológica (isocenoses, **sensu** ILLIES, 1962, **apud** SCHAFER, 1985). Assim sendo, é esperado encontrar maior número de espécies em rios que exibam maior número de seções ecológicas ao longo do gradiente hidrodinâmico.

Desta forma, verifica-se que algumas variáveis físicas podem servir como um caminho para uma primeira discussão acerca de áreas com diferentes níveis de riqueza biótica e, conseqüentemente, com diferentes vocações bioconservacionistas.

Neste aspecto, é interessante mencionar o estudo de BIZERRIL (1996) que testou relação entre fisiografia fluvial na Bacia do Rio Macacu. O autor confrontou os dados de biodiversidade reunidos em diversas amostragens com aspectos morfométricos dos Rios Enfocados.

A caracterização morfométrica de ambientes fluviais estudados foi efetuada considerando variáveis ambientais que expressem aspectos de dimensão geral, complexidade e diversidade ambiental. Assim sendo, foram consideradas as seguintes variáveis:

1. **Área** - Obtida adotando-se a técnica de pesagem (CHRISTOFOLETTI et al., 1969);
2. **Hierarquia fluvial** - Dada pelo método de STRAHLER (1952);
3. **Extensão do canal principal** - Comprimento total do canal principal do Rio Macacu em cada subunidade de amostragem e dos canais principais das sub-bacias;
4. **Extensão total do sistema** - Obtido pelo somatório das extensões de cada elemento que compõem o conjunto de drenagens considerado;
5. **Gradiente** - Obtido pela relação entre as altitudes máximas (A_{max}) e mínima (A_{min}) (i.e., amplitude) e a extensão do canal principal (L) (Gradiente = $A_{max} - A_{min}/L$);
6. **Riqueza de tributários** - Dada pela contagem dos tributários de cada sub-bacia ou de cada sub-região do Rio Macacu.

Além destes aspectos físicos, foram elaboradas mais duas variáveis que objetivaram traduzir a diversificação de ambientes identificadas ao longo do canal fluvial principal de uma determinada bacia hidrográfica. Estes índices, nomeados Índice de **Diversidade Ambiental** e **Taxa de Alteração Ambiental** sintetizam em um valor numérico características de altitude e declividade e são descritos abaixo:

- **Diversidade ambiental** - Para obtenção da diversidade de ambientes foi inicialmente traçado o perfil longitudinal de cada sistema estudado. O eixo do comprimento do perfil foi subdividido em intervalos com extensão de 570 metros e cada subárea reconhecida foi caracterizada quanto a declividade e a altitude média (A_m , sendo $A_m = A_{max} + A_{min}/2$). Os valores produzidos foram comparados quanto a sua semelhança utilizando o índice de Bray-Curtis ($b_{jk} = \frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum (X_{ij} + X_{ik})}$), sendo X_{ij} e X_{ik} os valores da variável X nas subáreas j e k) e os escores finais foram agrupados por UPGMA (SNEATH & SOKAL, 1971).

Uma vez efetuado este processo foi obtido a extensão de cada grupo ambiental obtido e estes dados foram lançados na equação originalmente proposta por SHANNON (1949) para calcular o conteúdo informativo de processos estocásticos de uma fonte de transmissão constante, a qual atualmente é de amplo uso em estudos ecológicos como um índice de diversidade.

O índice de diversidade (H') é dado, em sua versão modificada, utilizando o nat como unidade de informação, por $H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$ onde, na presente abordagem, P_i foi tomado como a probabilidade de ocorrência de um determinado ambiente dentro do canal principal.

- **Taxa de alteração ambiental** - A taxa de alteração ambiental é um subproduto da análise supracitada e atua como uma informação complementar. Dois sistemas fluviais podem apresentar a mesma diversidade ambiental, contudo a diferença interna entre os ambientes que os compõe pode se dar em patamares distintos. Para calcular este aspecto como uma taxa de alteração ambiental (TA) considerou-se o valor final do agrupamento das subáreas delimitadas em cada região de estudo. Assim sendo, considerando um ambiente hipotético no qual o agrupamento de todas as subáreas se deu ao nível de 0,4 tem-se TA = 0,4.

As correlações entre as variáveis fisiográficas e a biodiversidade encontram-se no Quadro 74. Foram obtidos valores elevados de correlação entre todas as variáveis consideradas e o número de espécies (SP), valores estes que, no caso específico da relação entre SP e extensão, extensão total e ordem apresentaram significância estatística. A única correlação negativa entre SP e as variáveis fisiográficas obtida foi para o par SP/Gradiente (G).

Quadro 74 - Correlações entre as variáveis físicas e bióticas

Variáveis	Número de espécies
Área	0.818
Diversidade	0.818
Extensão do canal principal	0.908*
Extensão Total	0.927*
Ordem	0.903*
Taxa de transformação	0.844
Riqueza de tributários	0.816
Gradiente	-0.879

* - $P < 0,05$

Fonte: BIZERRIL (1996)

Correlação positiva entre a ordem, a diversidade ambiental e o número de espécies foi igualmente observada por autores como PENZACK & MANN (1990), WHITESIDE & MCNATT (1972), para ambientes da região holártica, e por BIZERRIL (1995), no Rio São João.

Enquanto algumas variáveis permitem uma previsão de maiores ou menores patamares de riqueza de espécies, outras indicam estados de comprometimento, como por exemplo o nível de ocupação e a integridade da cobertura vegetal. A retificação de canais, por reduzir a variabilidade de ambientes e alterar a dinâmica do sistema, reduzindo as áreas de deposição fluvial, enquadra-se também nesta categoria

Particularmente importante é a perda de conectividade entre os ambientes de uma bacia. O comprometimento de trechos da bacia, quer seja por obras (como barragens) quer seja pela produção de barreiras químicas, derivada do lançamento de poluentes, acaba por produzir quebras no *continuum* fluvial, quebras estas que interferem na circulação de espécies.

Desta forma, gera-se um quadro de ruptura nas vias de conexão, produzindo gradual isolamento das populações. Levar ao isolamento artificial das populações implica em aumentar suas chances de extinção.

Assim, tais indicações, algumas das quais sumarizadas no Quadro 75, podem ser aplicadas dentro de um modelo de identificação de ambientes ameaçados.

Quadro 75- Alguns elementos indicadores de sustentabilidade natural dos ambientes aquáticos continentais

	Características	Rios	Lagos e Lagoas	Brejos
Características naturais	Área	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
	Estabilidade	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
	Número de tributários	↑ ↑	↑ ↑	-
	Diversidade de ambientes	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
Características derivadas de Interferências	Sistemas retificados ou drenados	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
	Perda de conectividade entre os sistemas contribuintes	↑ ↓	↑ ↓	-
	Integridade da cobertura vegetal nativa	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
	Urbanização do entorno da bacia	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓

⇔ = Aumento ou redução da variável em enfoque;

→ = Aumento ou redução da capacidade de suporte da biodiversidade;

- = Variável não se aplica a este ambiente.

Principais pressões sobre a ictiofauna de águas interiores

Embora se observem diversos impactos sobre a ictiofauna do estado, apenas alguns aspectos foram abordados até o presente. Dentro deste tópico, o trabalho de GUIMARÃES *et al.* (1934), que tratou do efeito do vinhoto sobre a ictiofauna, pode ser apontado como pioneiro.

A contaminação de espécies locais por metais pesados foi alvo de estudos na bacia do Rio Paraíba do Sul (MALLAR, 1987; SOUZA, 1994) e sistemas próximos (FERREIRA, 1997; FERREIRA & LIMA, 1996, 1997). FROTA & CARAMASCHI (1999), SAAD (1997) e LIMA *et al.* (1997), trataram do impacto causado por aberturas de barra de lagos costeiros sobre as comunidades ictíicas.

Uma análise geral das agressões sofridas pela ictiofauna no estado pode ser encontrada em BARROSO (1989). Relações entre a ictiofauna e a qualidade da água na bacia do Rio Paraíba do Sul podem ser encontradas em BIZERRIL (1996, 1997, 1998).

Diversas atividades e ações, a maioria das quais relacionadas a destruição de habitats, exercem efeitos negativos sobre a conservação da fauna de peixes. O quadro a seguir relaciona estes agentes e sumariza algumas de suas características.

Quadro 76 - Agentes causais da diminuição da ictiofauna

Agente	Características
Cargas elevadas de esgotos domésticos	São produzidas nas cidades, vilas e povoados, devido a ausência/insuficiência de redes coletoras de esgoto e de estações de tratamento, assim como de saneamento rural deficiente
Escoamento superficial de áreas urbanas	Contém, em geral, todos os poluentes que se depositam na superfície do solo. Quando da ocorrência de chuvas, são acumulados no solo em valas, bueiros, etc., sendo então arrastados pela drenagem para os cursos d'água superficiais, constituindo uma fonte de poluição tanto maior quanto mais deficiente for a limpeza pública.
Efluentes industriais	Lançados pelas indústrias que não dispõe de sistemas de tratamento, podem conter, além de matéria orgânica, diversos tipos de substâncias tóxicas.
Efluentes de trutários	Efluentes orgânicos de estabelecimentos de criação de trutas, que são despejados em rios serranos pequenos com baixa capacidade de depuração.
Efluentes oleosos	São resíduos oleosos que chegam aos corpos de água depois de serem lixiviados em pisos de postos de serviço, oficinas mecânicas e garagens, bem como descartados diretamente nos rios e lagoas pelos proprietários de embarcações.
Lançamento de chorume	Compreende os efluentes líquidos originados pela decomposição da matéria orgânica contida nos depósitos de lixo, misturados com diversas outras substâncias, apresentando composição química variável.
Lançamento de lixo	Composto de material sólido pouco ou não biodegradável devido a precariedade dos sistema de coleta, reciclagem e destino final
Resíduos de atividades agrícolas	Consiste em corretivos e fertilizantes, vinhoto, efluentes de pocilgas, resíduos de avicultura e agrotóxicos.
Barragens e represas	Construídas para geração de energia, controle de cheias, irrigação, abastecimento de água ou outros propósitos.
Transposição de bacias	Captação de água de uma bacia e relocação do volume subtraído para outra contígua.
Processos erosivos generalizados nos solos das bacias hidrográficas	Degradação dos solos (ravinas, vossorocas, etc.) motivada por diversas causas, que geram, após as chuvas, fluxos de lama e areia que terminam nos cursos de água
Retificação, canalização e dragagem de cursos de água	Obras realizadas para controle de enchentes, dessecamento de grandes áreas rurais alagadiças ou recuperação de sistemas de drenagens urbanos.
Drenagem de alagadiços e lagoas marginais	Ações localizadas, implementadas por órgãos públicos e proprietários rurais para fins agropecuários, visando ampliar as áreas agricultáveis.
Aterros de alagadiços e lagoas marginais	Em geral, esta atividade é realizada para ampliação de áreas urbanas
Ocupação de margens de corpos de água	Construção de moradias, arruamentos e outras edificações nas margens de rios, canais e lagoas
Retirada de matas marginais	Retirada de florestas que margens rios e lagoas, sitiadas sobre as barrancas no alto curso ou em planícies de inundação no baixo
Captação excessiva de recursos hídricos	Extração elevada de água para diversos propósitos, além de limiares aceitáveis.

Agente	Características
Extração de areia	Exploração de areia em leitos e margens de rios e canais, para suprimento do mercado de construção civil
Pesca criminosa	É aquela que atinge indiscriminadamente, todos os peixes, nas diversas fases de seu ciclo, sendo praticada com material proibido pela legislação, em lugar não permitido ou no período de defeso
Sobrepesca	Consiste na captura de determinadas espécies em quantidades superiores as capacidades de renovação dos estoques populacionais.
Introdução deliberada ou acidental de espécies exóticas	Soltura proposital de lotes de espécies exóticas em corpos de água, ou ingresso acidental das mesmas, após rompimento de açudes, por exemplo
Captura de peixes ornamentais	Captura excessiva de peixes ornamentais para abastecer o mercado de aquarofilia
Tomadas de águas sem telas	Tomadas de água sem dispositivos para evitar a sucção de ovos, larvas, alevinos, filhotes e peixes jovens e adultos

Em síntese, podemos agrupar os dados listados nas seguintes fontes de pressões que podem resultar em o declínio populacional da ictiofauna:

- **Poluição orgânica das águas e dos sedimentos;**
- **Adição de substâncias tóxicas, metais pesados e óleo nas águas e sedimentos;**
- **Represamento de rios;**
- **Regularização/decréscimo de vazões;**
- **Modificação de traçados e seções de canais fluviais;**
- Destruição de matas ciliares, várzeas sazonalmente inundadas, lagoas e lagadiços marginais;
- **Elevação da turbidez e assoreamento da calha dos rios;**
- **Ampliação artificial de vazões;**
- **Presença de lixo flutuante e nos sedimentos;**
- **Aprisionamento de peixes em tubos de descarga de turbinas;**
- **Depleção de estoques devido a pesca criminosa e a sobrepesca;**
- **Proliferação de espécies exóticas;**
- **Sucção de adultos, alevinos, larvas e ovos.**

O primeiro dos impactos listados (Poluição orgânica das águas e dos sedimentos) é causado principalmente pelas cargas elevadas de esgotos domésticos, secundado pelos efluentes industriais, o escoamento superficial de áreas urbanas, o lançamento de chorume e, em áreas localizadas, pelos efluentes de tratários e resíduos de atividades agrícolas, onde sobressaem os fertilizantes e o vinhoto.

A poluição orgânica das águas e sedimentos pode ter diversos impactos negativos sobre os peixes, sendo estes essencialmente vinculados a alteração da concentração de oxigênio, quantidade de matéria orgânica, pH, temperatura, turbidez e presença de substâncias orgânicas e inorgânicas diversas, etc. A poluição não atinge de maneira uniforme todos os peixes, pois eles possuem variados graus de tolerância aos distintos elementos poluidores.

A falta de oxigênio é a principal causa da mortandade de peixes, tendo importância secundária a presença de outros compostos tóxicos, tais como H₂S e CH₄, uma vez que estes são facilmente transformados por atividade de microrganismos. O nitrogênio amoniacal, porém, pode ser responsável, em águas poluídas, pela morte de peixes em áreas em que não chega a faltar oxigênio (BRANCO, 1978). A morte de peixes constitui o

efeito biológico mais visível da poluição, embora uma grande massa de outros organismos morram sem que sejam percebidos.

O decréscimo de oxigênio não atinge de maneira uniforme todos os organismos. Há peixes que são muito exigentes em termos de oxigênio dissolvido, demandando concentrações acima de 6 mg/l, enquanto outros podem viver com concentrações de 5 a 3 mg/l e até mesmo 2mg/l, por espaço de algumas horas por dia (BRANCO, 1978). Peixes de regiões de cabeceira de rios estão acostumados a águas com valores elevados de oxigênio, sendo pouco tolerantes ao decréscimo acentuado deste elemento.

Em geral, teores de pH abaixo de quatro e concentrações de oxigênio dissolvidos muito baixos são fatais para a maioria dos peixes.

No Estado do Rio de Janeiro há diversos rios mortos, sem peixes, em especial nos valões das áreas urbanas. Nestas situações extremas, o rio praticamente perde a capacidade de sustentar a vida aquática, que se resume a bactérias anaeróbicas, do tipo sulfato-redutoras e metanogênicas, bem como organismos patogênicos ligados à poluição fecal.

No que se refere a adição de substâncias tóxicas, metais pesados e óleo nas águas e sedimentos, estes impactos têm como responsáveis os efluentes industriais, as cargas elevadas de esgotos domésticos, o escoamento superficial de áreas urbanas, os efluentes oleosos, o lançamento de chorume e os resíduos de atividades agrícolas, destacando neste caso os agrotóxicos.

Os metais pesados dissolvidos na água, encontram-se comumente sob a forma iônica ou complexados pelos ácidos fúlvicos e húmicos quando há grande disponibilidade matéria orgânica no ambiente. Quando encontram-se na forma dissolvida em águas naturais, os metais passam a ser muito menos nocivos à biota, devido a interação com determinados elementos presentes no ambiente aquático.

O cálcio, por exemplo, tem ação neutralizante sobre a toxidez do sódio, magnésio, potássio, assim como sobre os metais pesados, chumbo, zinco e cobre. Entretanto, alguns destes elementos metálicos podem apresentar ação sinérgica, como por exemplo entre o zinco e o cobre, amplificando sua ação tóxica (BRANCO, 1978).

Em meio aquoso, os metais pesados podem precipitar-se e por processos físico-químicos como, adsorção a sítios de troca catiônica, coprecipitação em presença de óxidos e hidróxidos de Fe e Mn, complexação com moléculas orgânicas, entre outros, sendo incorporados ao sedimento sob a forma metálica ou iônica.

Estas formas podem ser classificadas como frações residuais (quando o metal faz parte da estrutura cristalina de minerais primários) e lábeis (incorporadas por adsorção à fase sólida mineral - minerais diagenéticos - ou orgânica) (ARAGON, 1987) onde os metais pesados encontram-se associados, podendo ficar disponíveis para a biota, quando o caráter oxidante do ambiente for acentuado.

A disponibilização de metais ocorre principalmente em águas ácidas, deficientes em oxigênio, nas quais a respiração dos microorganismos levam a uma redução da quantidade de oxigênio dissolvido, e a uma acidificação da água devido a liberação de gás carbônico (FELLENBERG, 1980).

Por outro lado, ambientes redutores, como aqueles ricos em compostos orgânicos, é esperada a ocorrência de uma reação dos metais com sulfitos, gerando a precipitação dos mesmos e a imobilização dos metais pesados no sedimento anóxico. Os sulfitos

metálicos são em geral muito estáveis em condições redutoras, o que os torna não disponíveis para a incorporação pela biota aquática.

O diagrama apresentado na Figura 128 ilustra, de forma simplificada, o comportamento de metais considerando compartimentos de rios, reservatórios (ou trechos de menor dinâmica de rios) e ambientes terrestres.

Em linhas gerais, os principais fatores que determinam as concentrações de metais em sedimentos de fundo de ambientes aquáticos são:

A granulometria fina, que propicia uma grande capacidade para a adsorção de metais devido ao aumento da área específica;

A mineralogia, pois diferentes tipos de argilo-minerais apresentam capacidades diferentes de adsorção;

A presença de óxidos e hidróxidos de ferro e manganês que removem outros metais da coluna d'água por adsorção e co-precipitação;

O processo de sulfato-redução em ambientes anóxicos, permitindo a formação de compostos reduzidos de enxofre como sulfetos metálicos;

O teor de matéria orgânica, através da afinidade entre este elemento e os metais;

Às atividades de animais e plantas.

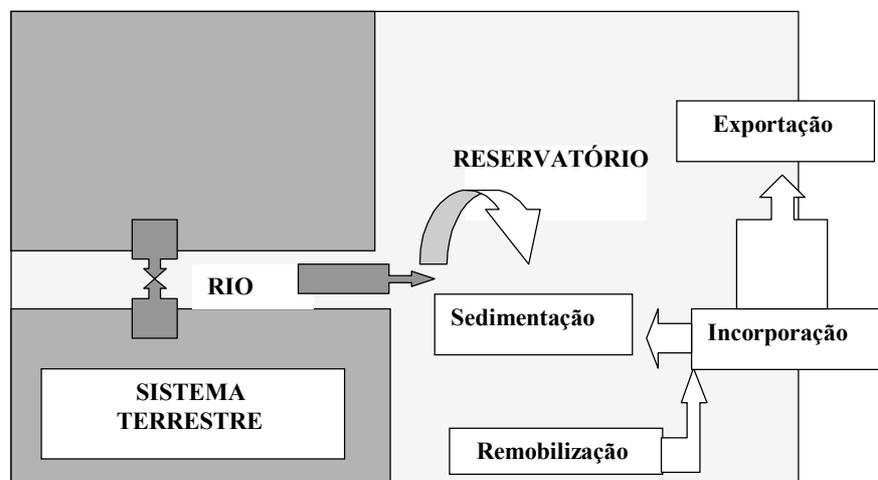


Figura 128 – Esquema de transporte e metabolismo de metais

Os peixes, principalmente as espécies que se alimentam de materiais depositados nos sedimentos, podem representar vias críticas de transferência de metais pesados para o homem bem como podem atuar como indicadores biológicos para a avaliação deste tipo de poluente.

Os metais podem se acumular progressivamente ao longo da cadeia alimentar em um processo denominado biomagnificação, especialmente evidenciado com o mercúrio. A contaminação por mercúrio no Brasil tem-se caracterizado eminentemente através das perdas observadas no processo de mineração de ouro. Após a utilização do mercúrio metálico no processo de beneficiamento do metal nobre, a estimativa de perda, segundo

PFEIFFER & LACERDA (1988), é cerca de 45%, para a fração lançada diretamente nos rios e 55% correspondente àquela emitida para atmosfera, como consequência da queima do amálgama.

O mercúrio liberado nesta fração, caracterizada como vapor de Hg, tem sido considerado na literatura como a fonte principal, responsável pela dispersão do metal, ocasionando um impacto considerável em ecossistemas que não estejam diretamente relacionados aos sítios de mineração (LACERDA & SALOMONS, 1998). Um dos principais exemplos desse fenômeno de dispersão é o aumento da concentração de Hg em reservatórios artificiais, mesmo quando esses corpos d'água estejam localizados longe dos sítios de emissão.

Os reservatórios artificiais apresentam características hidrológicas e hidroquímicas peculiares, considerando-se a disponibilidade de substratos orgânicos e inorgânicos envolvidos nos processos de remobilização de metais pesados. LACERDA & SALOMONS (1998), consideram três etapas importantes no mecanismo de transferência de Hg nesses corpos d'água.

- a) **Durante o período de estratificação da coluna d'água e baixa produção primária, o Hg²⁺ encontra-se ou na fração solúvel oxidada (complexado à espécies inorgânicas) ou adsorvido às partículas suspensas, garantindo uma posterior sedimentação, seguida da precipitação do metal na forma de sulfeto.**
- b) **Em uma segunda etapa, caracterizada por uma anoxia predominante na coluna d'água, como consequência dos processos bacterianos de sulfato-redução, os compostos reduzidos de enxofre, induziriam a precipitação do Hg²⁺ na forma de sulfeto e posterior deposição, catalisada por uma alta taxa de sedimentação.**
- c) **Quando do aumento da taxa de oxigenação e da disponibilidade de nutrientes no meio, o Hg²⁺ é eventualmente incorporado ao fitoplâncton e liberado como complexos orgânicos solúveis, durante o processo de decomposição (ESTEVES, 1988).**

Nessa etapa, a disponibilidade elevada de matéria orgânica e de microorganismos, associadas à um meio de relativa acidez, proporcionam condições, tanto na superfície do sedimento quanto na coluna d'água, para o aumento da taxa de metilação, o que é comprovado por alguns autores (GUIMARÃES et al., 1994).

A principal via de transferência do metil mercúrio de um ambiente contaminado para o homem é o peixe, uma vez que esse compartimento sofre biomagnificação através da cadeia alimentar, mecanismo esse favorecido pelo elevado tempo de residência do metil Hg em animais (NRIAGU, 1990).

A estabilidade em solução do metil mercúrio associada a sua solubilidade, é um processo significativo no mecanismo de dispersão do Hg em sistemas aquáticos naturais, da mesma forma que proporciona uma rápida incorporação em peixes. De qualquer forma as duas vias colocam em risco a potencialidade de uso dos recursos naturais da área, comprometendo a pesca e/ou possibilitando a utilização de recursos hídricos inadequados na agricultura, principalmente no mecanismo de irrigação.

Os efluentes industriais são os subprodutos de vários processos de fabricação, sendo sempre conduzidos a um curso de água, seja por lançamento direto, através de uma rede coletora urbana ou por infiltração no solo. Muitos resíduos líquidos contêm substâncias que nas águas causam redução e até mesmo eliminação do oxigênio dissolvido necessário à fauna ictiológica, com consequente mortandade dos peixes.

As descargas de óleo, corantes, tóxicos e outras impurezas destroem o plâncton, que é um alimento dos peixes, em especial nas fases de larva e alevino e afugentam os jovens e adultos para outras áreas. Grandes quantidades de matéria orgânica vegetal ou animal nos

cursos de água, produzem maus odores, bancos de lodo, crostas em decomposição, mau sabor na água, cor enegrecida, proliferação de bactérias filiformes, espuma e interceptam a luz solar necessária à fotossíntese.

Resíduos quentes podem elevar sensivelmente a temperatura das águas receptoras, diminuindo a solubilidade do oxigênio.

O represamento de rios modifica o traçado fluvial, criando uma seção lântica (represa) cuja água permanece parcialmente estagnada, ou seja, forma-se um ecossistema funcionalmente diferente.

Em conseqüência do processo de absorção que a luz solar sofre ao atravessar a massa d'água, observa-se que em represas com certa profundidade se formam duas camadas. A primeira, iluminada ou eufótica, onde predominam os organismos produtores (responsáveis pela síntese dos alimentos) e os consumidores, e, abaixo dela, a não iluminada ou afótica, onde predominam organismos decompositores, principalmente bactérias, responsáveis pela mineralização das moléculas orgânicas.

Os impactos decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas sobre os ecossistemas aquáticos devem ser avaliados a luz da conservação da biodiversidade local ou regional, ou seja, se a represa e a barragem de alguma forma alteram a composição, os estoques e a estrutura das comunidades de peixes a partir das modificações promovidas no seu habitat, e em que grau de comprometimento. Um aspecto importante a ser observado é se, mesmo com a implantação da obra, é possível a manutenção de populações viáveis de peixes *in-situ*, ou seja, no seu habitat natural.

Com a formação de uma represa, o primeiro evento é a ocupação da mesma por parte dos seres vivos. Neste processo, nem todos conseguem sobreviver às novas condições, perecendo ou migrando a montante em busca das águas correntes do rio. As espécies planctônicas que colonizam uma represa são geralmente aquelas encontradas nos habitats aquáticos de água parada (lagoas, remansos, etc.), que foram submersos ou encontram-se presentes nas cercanias. O mesmo ocorre com os invertebrados e com as plantas aquáticas (macrófitas). As espécies deste grupo biológicos que sejam estritamente fluviais, de águas correntes, em geral são desfavorecidas. Nos primeiros anos de formação de uma represa em geral há um incremento da biomassa destes organismos.

Com respeito a ictiofauna, os impactos variam de acordo com o posicionamento da represa, se no alto, médio ou baixo curso de um rio; a existência de outras barragens a montante e a jusante, o tamanho dos cursos de água que afluem lateralmente a ela e diversos outros relacionados à morfologia e profundidade.

Inegavelmente, as barragens e represas associadas modificam as áreas de reprodução, alimentação e crescimento dos peixes, tanto a montante quanto à jusante. O impacto das barragens e represas existentes no Estado do Rio de Janeiro sobre a ictiofauna encontra-se pobremente documentada.

Contudo, alguns impactos que se mostram recorrentes em processos de barramentos podem ser relacionados, configurando eventos de ocorrência possível. Estes impactos são apresentados no Quadro 77 e muitos destes são descritos em maior detalhe na seqüência.

Quadro 77 - Impactos potenciais dos represamentos sobre a ictiofauna

Fonte de impacto	Ação Impactante	Impacto Observado
IMPACTOS A MONTANTE		
Afogamento de quedas de água	Eliminação de barreiras naturais à dispersão	Introdução de espécies nos segmentos montante, com os impactos decorrentes
Ampliação da área lacustre na bacia	Proliferação de espécies rústicas de menor interesse à pesca	Dispersão para os trechos a montante reduzindo o interesse à pesca
IMPACTOS NO CORPO DA REPRESA		
Redução de áreas sazonalmente alagáveis na bacia	Redução dos criadouros	Redução dos estoques
Alterações na dinâmica da água	Mudanças nos atributos físicos químicos e biológicos	Proliferação de espécies rústicas, geralmente de menor valor comercial Extinção local de espécies estritamente reofílicas
Estratificação térmica e química	Depleção do oxigênio	Fuga ou eventualmente mortandade de peixes
	Desestratificação	Eventual mortandade de peixes
Alta eutrofização	Deterioração da qualidade da água	Mortandade de peixes
Assoreamento	Restrições à comunidade bentônica	Restrições à alimentação de espécies bentófagas
Instabilidade de nível e ação erosiva das ondas	Restrições a instalação de uma comunidade vegetal e animal nas margens	Restrições de abrigo e disponibilidade alimentar para espécies forrageiras e formas jovens; restrições à desova para algumas espécies
Redução na relação área terrestre: área aquática	Menor disponibilidade de alimentos alóctones	Redução nos estoques de espécies frugívoras ou que dependam de suprimento alimentar alóctone
IMPACTOS A JUSANTE		
Regulação e redução da vazão	Reduções na área alagável pela atenuação dos picos de cheia e perda de vazão	Redução dos estoques que dependem da planície alagável para o desenvolvimento inicial
	Retardamento do pico de cheias	Redução dos estoques pela elevação da mortalidade ou sucesso parcial da desova de espécies com ciclo sincronizado às cheias
Retenção de sólidos em suspensão	Maior capacidade carreadora da água evertida e alterações morfológicas e granulométricas no canal	Alterações no habitat relacionadas a abrigo, desova e a disponibilidade de alimento bentônico
	Maior transparência da água	Incremento na mortalidade de jovens por predação
Queda da água no vertedouro ou pressão de turbinas	Supersaturação gasosa nas áreas adjacentes à barragem	Mortalidade por embolia gasosa
	Turbulência hidráulica ou pressões elevadas	Mortandade de peixes; incremento na densidade de predadores atraídos por peixes feridos

Fonte de impacto	Ação Impactante	Impacto Observado
Atração hidráulica de peixes pelo canal de sucção durante as operações de manutenção de turbinas	Concentração de peixes sob condições de oxigênio em depleção	Mortandade de peixes por asfixia
Reduções súbitas da vazão a jusante para o enchimento da represa ou atender picos de demanda energética	Exposição do leito do rio	Mortandade de peixes por asfixia temperatura ou dessecação
Interceptação do rio pela barragem	Inacessibilidade dos peixes a sua área de reprodução e ou alimentação	Redução do estoque, com possível inviabilidade da espécie
	Concentração de peixes nas proximidades da barragem	Aumento nos níveis de predação, inclusive pelo homem

Fonte: AGOSTINHO (1994)

a) Alterações da composição e abundância das comunidades e populações:

Os peixes que colonizam uma represa pertencem às populações presentes nos rios e lagoas marginais que foram atingidos pela inundação. Em princípio, observa-se uma redução no número de espécies e uma modificação na abundância, pois é reconhecido que as represas em geral apresentam poucos tipos de habitat em comparação com os rios e os ecossistemas a ele associados (lagoas marginais, alagadiços, etc.).

Caso a represa promova a submersão de barreiras naturais como cachoeiras, que impediam a existência de determinadas espécies de peixes rio acima, isto possibilitará a invasão de espécies para montante daquele antigo limite. Espécies que não ocorriam nos trechos superiores do rio se estabelecem e passam a concorrer com as residentes. Outrossim, a inundação permitirá o contato entre populações da mesma espécie antes isoladas pela queda d'água.

Sobre a abundância, peixes que naturalmente ocorriam com populações baixas podem ser tornar-se numerosos. O contrário também tem sido observado. Em geral, as espécies de peixes migradores de grande e médio porte diminuem consideravelmente as suas populações.

Diversos estudos, compilados por BHUKASWAN (1980), mostram que as populações de peixes em represas crescem rapidamente em número de indivíduos e biomassa acima das condições originais do rio que foi barrado. Entretanto, esta alta produção inicial não é sustentada, ocorrendo apenas nos primeiros anos após do enchimento e decaindo rápida ou gradualmente para níveis de baixa produtividade. Isto ocorre porque a inundação incorpora matéria orgânica de plantas terrestres ao sistema, através da decomposição das mesmas, incrementando a cadeia alimentar. Contudo, este suprimento extra de nutrientes é gradualmente consumido até esgotar o estoque.

Alguns peixes nativos favorecidos pela construção de represas são principalmente a traíra (*Hoplias malabaricus*), os lambaris (*Astyanax* spp.) e o acará (*Geophagus brasiliensis*). Dentre os exóticos, sobressaem as tilápias, e tucunarés.

b) Impactos das oscilações do nível de água da represa:

Grandes flutuações do nível de água de represas podem eliminar ou reduzir populações das espécies que desovam somente nas margens, pois as oscilações expõem ovos, larvas e alevinos ao dessecamento. Se as espécies desovarem apenas no período das chuvas, este impacto é atenuado, pois nesta época as variações de nível tendem a ser menores. Além disso, podem ocorrer mortandades sazonais de peixes adultos que ficam aprisionados em depressões rasas quando a água recua, em decorrência da queda do teor de oxigênio, do aumento da temperatura ou mesmo do secamento da poça.

c) Impactos das mudanças físico-químicas e biológicas da água:

A transformação de um trecho do rio em represa desencadeia processos biogeoquímicos que promovem alterações nas características físico-químicas e biológicas das águas no tempo e no espaço. Entre os fatores interagentes nesse processo, destacam-se: características morfométricas do reservatório (comprimento, largura, profundidade, área da superfície líquida, volume, área de drenagem, comprimento das margens), velocidade de enchimento, tempo de residência e oscilações de nível da água, tipo de vegetação inundada e atividades humanas na bacia de contribuição, entre outros. As principais alterações que podem ocorrer são a *estratificação* e a *eutrofização*.

A estratificação, segundo NOGUEIRA (1991), é um fenômeno praticamente inexistente em rios, notadamente em rios com as características observadas nas águas interiores do Estado do Rio de Janeiro.

Constitui-se, em linhas gerais, em um acomodamento vertical das camadas do fluido, em decorrência de gradientes de densidade, que são provocados por gradientes de temperatura e de concentração de sólidos dissolvidos e em suspensão, com a predominância dos efeitos da temperatura.

A ocorrência da estratificação permite a identificação distinta de três zonas verticais: o *epilímnio*, que representa a camada superior, onde a temperatura é geralmente constante e a densidade menor, o *metalímnio*, logo abaixo, onde o gradiente de temperatura é máximo e, a seguir, o *hipolímnio*, que se estende até o fundo da represa e apresenta menor temperatura e maior densidade. Em geral, admite-se a existência de duas grandes camadas, o epilímnio e o hipolímnio, sendo o plano horizontal que as separa denominado *termoclina*.

Já a estratificação térmica nos reservatórios é o resultado do balanço de calor entre a água armazenada e as contribuições externas, que incluem radiação solar, troca condutiva de calor entre a atmosfera e a água e o calor dos tributários. A represa pode emitir calor de volta para a atmosfera por radiação de superfície e pode também perdê-lo por evaporação, por condução e pelas vazões defluentes. Como os processos de aquecimento e resfriamento ocorrem em uma superfície relativamente fina, se não houver mistura vertical para destruir o gradiente de calor logo à superfície, ocorrerá estratificação térmica. Outras funções de força que influem diretamente na natureza da estratificação térmica e da densidade são o vento e a precipitação. A literatura demonstra que nas regiões tropicais esses dois fatores são os reguladores efetivos do fenômeno da estratificação (NOGUEIRA, 1991).

Nos reservatórios rasos de clima tropical, há geralmente um ciclo diário de variação. Durante o dia, ocorre a estratificação pelo aquecimento da camada superficial e, à noite, tem-se a desestratificação pela ação combinada dos ventos e do resfriamento da camada superior, provocando a mistura total a cada 24 horas. Já os reservatórios profundos de clima tropical permanecem praticamente todo o ano estratificados, podendo ocorrer desestratificação apenas no inverno. As diferenças térmicas mais acentuadas entre as

camadas da superfície e do fundo podem chegar até 10 °C, mas geralmente estão entre 5 °C e 7 °C (NOGUEIRA, op. cit.).

Em consequência da estratificação da coluna d'água, os nutrientes resultantes da decomposição da matéria orgânica são acumulados no *hipolímnio*, ocorrendo uma estratificação também das substâncias químicas orgânicas e inorgânicas. Portanto, uma estratificação química é consequência da estratificação térmica. Paralelamente, há o empobrecimento do *epilímnio*, o que gera, na maioria dos casos, a redução da produtividade primária do sistema.

A eutrofização é um fenômeno que depende do aporte de substâncias nutrientes e de matéria orgânica na represa, os quais podem ser oriundos da decomposição da vegetação submersa ou trazidos pelas chuvas e águas superficiais, que lavam ou erodem a superfície terrestre da bacia de contribuição.

Um processo de eutrofização intensa resulta em geral em efeitos extremamente deletérios para a qualidade da água (mediante alterações significativas no pH em um curto período de tempo, concentração de nutrientes e oxigênio dissolvido, aumento da concentração de gases metano e sulfídrico, por exemplo) e sobre a biota (alterações na diversidade e na densidade dos organismos).

Em rios, todo o aporte de nutrientes é carregado, tornando as condições do meio quase sempre oligotróficas (pobres em nutrientes). Com o barramento dos rios e sua transformação em represas, ocorre uma diminuição da circulação da água e, conseqüentemente, um acúmulo da concentração de nutrientes, podendo haver uma transformação de um meio oligotrófico em eutrófico.

Outro fator importante envolvido se refere ao tempo de residência da água. Um baixo tempo de residência implica em elevada taxa de reprodução para os organismos planctônicos, como forma de repor as perdas de biomassa potencialmente reprodutiva ocasionadas pela saída da água. Do contrário, um alto tempo de residência pode provocar, a médio ou longo prazo, uma superpopulação, com posterior diminuição no potencial reprodutivo da maioria dos organismos planctônicos, devido a diversos fatores limitantes, como escassez de nutrientes.

Entretanto, se o sistema apresentar altos níveis de nutrientes e um alto tempo de residência deixa de existir um fator limitante, podendo haver intensa colonização do meio aquático com grande superpopulação fitoplanctônica e de macrófitas aquáticas, gerando efeitos diretos na qualidade da água e seus aproveitamentos. Isto pode ser incrementado por outros fatores, como a pouca profundidade do reservatório, que aumenta a área da zona eufótica, aumentando a produtividade primária do sistema.

Uma das principais consequências do aumento da produtividade do sistema é o aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que a médio prazo pode baixar os níveis de oxigênio dissolvido na água, podendo levar o sistema a quadros de hipoxia (baixa concentração de oxigênio) ou até anoxia (ausência de oxigênio). Nessas condições, há incremento no metabolismo dos microorganismos anaeróbios, gerando como resíduos metabólicos gases como metano e gás sulfídrico, com efeitos tóxicos imediatos sobre a biota aquática.

Sabe-se também que áreas agrícolas podem ser fontes de nutrientes oriundos de fertilizantes e outros insumos, bem como fontes de matéria orgânica oriunda de diversos tipos de dejetos, que contribuem para o processo de eutrofização.

Destaca-se o fato de os fenômenos acima citados serem de ocorrência mais crítica em geral durante o enchimento e na etapa logo posterior ao mesmo. O tempo necessário ao restabelecimento das condições favoráveis é em geral função da retirada prévia da fitomassa a ser inundada e do tempo de residência médio da água no reservatório.

Algumas mudanças nos atributos físico-químicos e biológicos da água, observados neste processo, podem afetar a ictiofauna. A depleção do oxigênio em função da estratificação térmica ou química, ou a deterioração da qualidade da água em decorrência de uma alta eutrofização podem levar a mortandade de peixes. Outrossim, tais fatores atuam seletivamente, excluindo os peixes que não toleram as novas condições.

Nas águas lânticas, o plâncton passa a assumir um papel importante, que aumenta caso ocorra a eutrofização da represa, o que poderia ser explorada por peixes planctófagos. Sabe-se entretanto que na ictiofauna brasileira existem poucas espécies de peixes que na fase adulta alimentam-se exclusivamente de plâncton.

Os peixes habituados a se alimentar de animais e plantas que vivem no fundo (fauna e flora bentônica) podem ver-se privados desta fonte de recursos alimentares, caso as represas apresentem uma camada sem oxigênio junto ao fundo. A fonte alternativa de alimentos pode ser, a princípio, os organismos associados à vegetação terrestre inundada. Um eventual assoreamento dos repesos prejudicaria os peixes bentônicos, pois restringe o acesso a este tipo de fonte alimentar.

d) Impactos do aumento da pressão:

Os efeitos da pressão decorrentes do aumento da profundidade sobre as espécies de peixes nativos são pouco conhecidos. Como eles evoluíram em habitats aquáticos rasos, tanto fluviais quanto lacustres, cogita-se que os peixes não conseguem nadar nas camadas mais profundas de represas, que se tornam locais despovoados.

e) Impacto da perda de habitats:

Dentro do perímetro da represa, a inundação desfigura ou faz desaparecer as lagoas marginais, corredeiras, brejos e outros, que constituem locais importantes de alimentação, refúgio e procriação de peixes.

f) Impactos da perda da mata ciliar:

As espécies de peixes que dependem estritamente da matéria orgânica oriunda das matas adjacentes aos rios sofrem uma redução acentuada de suas populações. Em geral, a vegetação das margens das represas é muito diferente da situação anterior, devido a topografia e aos solos não serem aluviais.

g) Impacto da proliferação de plantas aquáticas (macrófitas):

A presença não excessiva de macrófitas pode favorecer algumas espécies, que passam a explorar os organismos que vivem ao redor de caules e raízes destes vegetais, além de servir de local de desova e refúgio de formas jovens. No entanto, uma proliferação excessiva pode gerar impactos diversos como por exemplo:

- Diminui o fluxo de água em canais e rios;
- Aumenta a evaporação de 3 a 7 vezes a razão normal, gerando perda substancial de água;
- Ao impedir a penetração de luz reduz a eficiência fotossintética de vegetais imersos e, com isso, diminui a liberação de oxigênio, gerando asfixia na biota aquática;
- Atuam como viveiros de vetores de patogenias diversas.

h) Impactos da compartimentação do rio e na piracema:

As barragens compartimentam o habitat aquático, isolando as populações de peixes nos trechos a montante, na represa, e a jusante, no rio. Isto é amenizado quando a barragem é construída em um trecho do rio onde existam várias quedas d'água consecutivas, que naturalmente isolavam as populações de peixes.

A barragem, por ser um obstáculo intransponível, impede a passagem de peixes de montante para jusante e vice-versa, prejudicando as migrações dos peixes de piracema.

i) Impactos no trecho do rio à jusante:

A jusante da barragem, a queda da água proveniente de turbinas ou dos vertedouros pode promover uma supersaturação gasosa na água, nas áreas adjacentes a barragem, causando morte por embolia, e uma turbulência hidráulica ou pressão elevada, podendo redundar em mortandades (AGOSTINHO, 1994, FOWLER, 1978).

Outro impacto sobre os organismos aquáticos está relacionado à qualidade da água que é devolvida a jusante. Águas com baixos teores de oxigênio dissolvido podem ser lançadas, caso a captação seja feita em camadas com certa profundidade, resultando em mortandades de peixes a jusante.

Questão igualmente complexa é avaliar o impacto da retenção de sedimentos por barragens sobre a ictiofauna que vive a jusante. Nas represas, observa-se que a diminuição da turbulência oferece condições propícias à deposição da carga de sólidos arrastada no leito do rio e da transportada em suspensão.

Em geral as barragens promovem alterações nos processos de arraste e deposição de sedimentos nos estirões fluviais a jusante, promovendo a erosão e ao entalhamento da calha do rio. Esta erosão tende a iniciar na região próxima à barragem, observando-se uma degradação máxima no local da queda da coluna d'água liberada pela mesma. A erosão no trecho a jusante faz com que a calha do rio se aprofunde, o que ocasiona uma diminuição em sua largura.

AGOSTINHO (1994) assinala que alterações no habitat relacionados ao abrigo, desova e a disponibilidade de alimentos das espécies bentônicas tem sido relatadas sobre a ictiofauna que passa a viver a jusante de barragens, devido as mudanças nos processos deposicionais. O impacto é de difícil quantificação.

Usinas hidrelétricas, barragens de controle de cheias, represas para irrigação ou a captação excessiva de recursos hídricos, podem levar a regularização ou ao decréscimo de vazões, o que pode causar sérios impactos na ictiofauna, ao impedirem ou mitigarem excessivamente o transbordamento dos rios no baixo curso ou favorecerem a intrusão da cunha salina.

Tal impacto é de complexa avaliação, pois depende da análise de diversos fatores, entre as quais uma correlação entre as vazões históricas e a superfície das áreas alagadas.

AGOSTINHO & ZALESKI (1996), ao estudarem a planície de inundação do Rio Paraná, constataram que sete das dez espécies de maior captura comercial da represa de Itaipu, migram rio acima para desovar. Após a desova, os ovos são carreados pelas correntes para as planícies de inundação do Rio Paraná, onde encontram ambiente propício para se desenvolverem. Os filhotes, ao atingirem determinada idade, retornam para o Rio Paraná ou para o reservatório de Itaipu, renovando os estoques pesqueiros.

O mais notável aspecto detectado no estudo foi uma correlação positiva entre a magnitude do transbordamento do Rio Paraná e a captura de curimba (*Prochilodus lineatus*). Na prática, isto significa que quanto maior a enchente, maior o espaço disponível e a oferta de ambientes propícios para o desenvolvimento de filhotes e, por conseguinte, maior será a quantidade de peixes que atingirão a idade adulta e renovarão os estoques pesqueiros. Conclui-se então que o transbordamento dos rios é vital para manter as populações de peixes e, conseqüentemente, a pesca.

Estudos indicam que a regularização das vazões pode implicar na diminuição da área alagável no baixo curso pela atenuação dos picos de cheia, causando a redução das populações dos peixes que dependem das planícies alagáveis.

Durante a operação de uma usina hidrelétrica, por exemplo, reduções súbitas de vazão para atender a demandas energéticas de pico ou necessidades de manutenção podem expor o leito do rio e causar mortandades por asfixia, elevação de temperatura ou dessecação (AGOSTINHO, 1994; BHUKASWAN, 1980).

Fato semelhante ocorre à jusante da usina hidrelétrica de Ilha dos Pombos. O sistema de vertimento desta usina é através de um canal de fuga que conduz a água até o Rio Paraíba do Sul. Entre este ponto e a barragem, o antigo leito do Rio Paraíba do Sul permanece seco a maior parte do ano. Quando a água era por ele vertida temporariamente e logo a seguir suspensa, muitos peixes ficavam aprisionados nas depressões dos leitos rochosos. A solução foi em grande parte contornada através de obras específicas.

Situações extremas podem ser observadas quando há secamento de cursos de água, sendo isto mais comum em áreas de irrigação, quando o bombeamento é excessivo no período de plantio. Os peixes ficam aprisionados em poços e sucumbem, como descrito anteriormente.

Destaca-se ainda o aprisionamento de peixes em tubos de descarga de turbinas, que provoca mortandades dos mesmos. A correnteza e a turbulência na entrada das tomadas de água das barragens atrai os peixes, causando uma concentração dos cardumes nestes locais e a penetração de alguns exemplares, que irão sucumbir frente à força da água.

Tendo como base às informações apresentadas, técnicos que venham a efetuar estudos de impacto ambiental para o licenciamento de empreendimentos que gerem reservatórios devem considerar questões como as relacionadas a seguir:

Para os impactos do reservatório:

A barragem se situa no alto, médio ou baixo curso do rio?

Quais as espécies que colonizarão a represa? Dentre elas, quais as que provavelmente apresentarão populações maiores e menores? Quais as que desaparecerão? O que ocorrerá com os peixes migradores de maior porte?

Quais os habitats importantes de alimentação, refúgio e procriação de peixes que foram submersos? (lagoas marginais, alagadiços, matas ciliares etc.);

A represa submergirá cachoeiras que atuam como barreiras geográficas na dispersão das espécies? Caso positivo quais são os impactos esperados pela

dispersão para montante das espécies que antes ocorriam somente abaixo da cachoeira?

Quais os impactos acarretados pelas flutuações bruscas do nível de água de represas sobre a ictiofauna?

Qual a possibilidade de ocorrer estratificação e eutrofização na represa? (Empregar modelos matemáticos). Quais os impactos sobre os peixes?

Qual o impacto da proliferação de plantas aquáticas (macrófitas) sobre a ictiofauna, caso este fenômeno ocorra?

Quais são os impactos do aumento da pressão devido à profundidade da represa sobre a ictiofauna? Haverá camadas profundas desabitadas?

Quais as espécies mais desfavorecidas pela perda de matas ciliares?

Quais os impactos na piracema?

Qual os impactos decorrentes da compartimentação do habitat aquático, em especial sobre o isolamento das populações de peixes nos trechos a montante, na represa, e a jusante, no rio?

Para os impactos a jusante:

Há possibilidade de ocorrer uma supersaturação nas águas próximas a barragem? Qual o impacto esperado sobre os peixes?

Quais os impactos da regularização da descarga sobre os peixes?

Quais os impactos das oscilações diárias da descarga sobre os peixes?

Há previsão de outras barragens a montante e a jusante? Caso positivo, o que muda do cenário descrito?

Ainda no que se refere a empreendimentos de geração hidrelétrica, deve-se destacar as resoluções diretrizes e recomendações ao setor elétrico.

Em 1990, a Eletrobrás publicou o "Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico - 1991/1993", com o propósito de :

"Definir princípios e diretrizes que configuram a postura geral do Setor Elétrico no trato das questões sócio ambientais nas etapas de planejamento, implantação e operação de empreendimentos, compatível com as diretrizes e instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/81, suas reformulações e legislação complementar)".

O Plano, ao abordar a conservação da fauna aquática, aponta a necessidade das concessionárias em participar eventualmente de programas de recuperação ambiental de bacias hidrográficas, como forma de garantir que suas ações voltadas para a conservação sejam efetivadas.

Pelo fato dos rios e represas constituírem o ponto de convergência das ações antrópicas na bacia de contribuição, é necessário que as atividades de manejo extrapolem os limites do ambiente represado ou da calha fluvial. Logo, a adoção do procedimento recomendado pelo Plano deve fazer parte da estratégia de conservação. Cabe ressaltar que o Conselho Diretor do Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico - COMASE, através do Grupo de Trabalho GT Fauna Aquática, vem organizando encontros reunindo técnicos do Setor e cientistas com o objetivo de estabelecer diretrizes que fundamentem a compatibilização dos empreendimentos com a conservação da fauna aquática.

As recomendações relativas à conservação da fauna aquática delineada pelo COMASE são apresentadas abaixo.

Diretrizes para as Ações de Mitigação de Impactos e Manejo dos Recursos:

- As diretrizes, definidas de maneira concisa e conforme as peculiaridades de cada bacia, devem ter compromisso permanente com a manutenção da biodiversidade, mesmo quando as peculiaridades da bacia permitirem que ações voltadas aos interesses da produção pesqueira sejam implementadas.

Introduções de Espécies de Peixes nas Bacias Hidrográficas:

- As ações de estocagem não devem envolver espécies alóctones (oriundas de outras bacias) ou exóticas (de outros continentes);
- Na estocagem com espécie autóctone, devem ser consideradas as possibilidades de problemas com endocruzamento, hibridação e disseminação de doenças e parasitas;
- A estocagem, quando realizada, deve ser monitorada.

Monitoramento dos Recursos Aquáticos:

- O monitoramento deve ser realizado em toda a área de influência do empreendimento, de modo contínuo, com objetivos bem definidos e precedido de levantamentos detalhados;
- O monitoramento dos recursos deve ser entendida como uma atividade destinada a avaliar o grau de variabilidade apresentado pelo recurso, em relação a um modelo ou padrão conhecido, através de levantamento detalhados.

Manejo dos Recursos Aquáticos:

- O modelo deve ser precedido pelo planejamento e embasado no conhecimento dos componentes ecológicos e socioeconômico e cultural do sistema;
- Deve-se entender como manejo, a implementação de ações sobre o sistema visando otimiza-lo conforme um dado objetivo.

Obras de Transposição, Estações de Piscicultura, Tanques-Redes e Canais de Desova:

- Embora as obras de transposição, estações de piscicultura, tanques-redes e canais de desova sejam ações potencialmente válidas, estas devem ser implantadas quando o planejamento assim exigir;
- Estudos quanto à eficiência das obras de transposição já implantadas devem ser realizados, visando subsidiar decisões em futuros empreendimentos;
- A implantação das obras de transposição deve considerar as condições vigentes nos segmentos a montante, quanto à efetividade da reprodução e ao desenvolvimento inicial de formas jovens. Quando as condições não as recomendarem, a viabilidade de canal de desova e outros procedimentos devem ser considerados;
- A difusão da técnica de tanques-rede, também realizada como parte de um planejamento global, deve contemplar o monitoramento da qualidade de água, o controle parasitológico e as restrições a espécies alóctones e exóticas;

- Outras modalidades de manejo, especialmente as ligadas à manipulação de habitats de reprodução e desenvolvimento inicial dos peixes (recomposição da vegetação, recuperação e ampliação dos ambientes de desova e criadouros naturais) ou abrigo, devem ser consideradas.

Remoção da Vegetação da Área do Reservatório:

- A extensão do desmatamento deve ser compatível com níveis adequados dos parâmetros de qualidade da água, recomendando-se a manutenção de segmentos da floresta, edificações e outras estruturas que possam atuar como abrigo para as formas jovens e forrageiras de peixes.

Os impactos relacionados a implantação de reservatórios têm ação relativamente localizada o que, dada a baixa densidade de barragens no Estado do Rio de Janeiro, significa que estes não são os principais agentes de declínio das espécies em escala estadual, embora sejam alguns dos fatores que, inegavelmente, comprometem algumas espécies.

Outros impactos, amplamente distribuídos pelo estado podem ser apontados como as principais fontes de pressão na atualidade.

Destes destacam-se as obras de retificação, canalização e dragagem de cursos de água e a extração de areia, que produzem a modificação de traçados e seções de canais fluviais e ocorreram em virtualmente todos os principais rios do Estado (GOES, 1934).

A construção de canal extravasor e as operações de manutenção da limpeza e remoção de troncos e plantas flutuantes simplificam a estrutura física do habitat do canal, ao eliminarem meandros e saliências. As operações de limpeza incluem a remoção de estruturas que retêm entulhos orgânicos, que proporcionam tanto habitat para os organismos aquáticos como retém a matéria orgânica, que é por eles processada. As ilhas de vegetação flutuante, as galhadas e os troncos de árvores mortas submersas são utilizados como locais de alimentação, abrigo, cuidado de prole e descanso por várias espécies de peixes. A perda da diversidade estrutural do habitat, por conseguinte, reduz as populações de peixes de muitas espécies.

Além disso, a modificação de traçados de canais e o aprofundamento do leito pelas dragagens eliminam matas ciliares, e afetam as lagoas e alagadiços marginais aos rios, provocando os impactos anteriormente comentados.

Afora o aprofundamento do canal, a remoção do material pode alterar a composição e o tamanho de partícula do material do leito. Os organismos diretamente afetados pela remoção de material durante a dragagem incluem macroinvertebrados bentônicos, tais como de grupos de insetos, oligoquetos, sanguessugas, anfípodos, briozoários, caranguejos e esponjas. Também podem ser prejudicados os moluscos gastrópodos e bivalves, os peixes de fundo e os ovos de peixes depositados no leito.

A dragagem não só altera o material do fundo, mas, aliada a retificação que elimina os meandros, acelera o escoamento, facilitando a erosão de margens e o transporte de sedimentos, o que pode causar mudanças na qualidade da água. A alteração do habitat e a maior velocidade da água podem causar efeitos adversos sobre os peixes. A turbidez e os sólidos em suspensão aumentam devido à perturbação do fundo e à maior velocidade da corrente após a dragagem. Cada espécie aquática tem um intervalo preferencial e uma margem de tolerância para a velocidade e a turbidez da água. Portanto, qualquer mudança pode reduzir o habitat disponível para alguns grupos de peixes.

A elevação da turbidez prejudica ainda os peixes que localizam o alimento empregando a visão como principal instrumento, como é o caso, por exemplo da piabanha (*Brycon opalinus*). A turbidez elevada prejudica a respiração dos peixes (larvas, alevinos e adultos), interfere desfavoravelmente na incubação dos ovos e reduz a produtividade primária dos alagadiços e lagoas marginais pois diminui a penetração da luz solar.

Os impactos causados pela dragagem e a manutenção de canais dependem do tamanho do rio. Os rios menores e as porções superiores dos cursos são mais impactados. A dragagem e construção dos canais podem alterar também a capacidade de escoamento, acelerando-o, o que prejudica a inundação das áreas marginais. Ademais a deposição do bota-fora em geral é feita na margem dos rios, soterrando lagoas e alagadiços marginais. A canalização de cursos de água com concreto artificializa e uniformiza demais o ambiente, inviabilizando a existência de comunidades diversificadas de peixes.

A extração mecanizada de areia em leitos também altera os traçados e seções fluviais. Esta atividade compreende a dragagem dos sedimentos através de bombas de sucção instaladas sobre barcaças ou flutuadores montados sobre tambores. As bombas de sucção são acopladas às tubulações que efetuam o transporte do material dragado até as peneiras dos silos.

A extração de areia provoca graves conseqüências nos cursos d'água: macroturbulência localizada, ou seja, alteração da velocidade do escoamento; aprofundamento do leito do rio; ressuspensão de sedimentos finos, desfiguração da calha, desmonte de barranca, solapando as margens; e criação de enseadas laterais na calha dos rios, afetando os peixes de uma forma geral pela destruição do habitat e pelo aumento da turbidez.

A destruição de matas ciliares, várzeas sazonalmente inundadas, lagoas e alagadiços marginais são realizadas pelo desmatamento, pelas obras de retificação, canalização, dragagem, drenagem e aterro e pela ocupação de margens de corpos de água.

Os lagos marginais, os alagadiços e os brejos localizados em áreas com solos encharcados ou sujeitos a inundações temporárias (várzeas), desempenham diversas funções ambientais de suma relevância. Eles agem como reservatórios naturais, retendo os excessos de precipitação nos períodos úmidos e liberando-os durante os períodos de estiagem, mantendo assim as vazões mínimas nos cursos de água.

Além disso, as matas ciliares, os alagadiços e as lagoas marginais amortecem as cheias (absorção e regulação); funcionam como tampão e filtro entre os terrenos mais altos e o ecossistema aquático, estabilizam áreas críticas nas margens de rios e canais, pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado radicular, diminuem a filtram o escoamento superficial, impedindo e dificultando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático; proporcionam cobertura, habitat e alimento para peixes adultos e alevinos e fornecem alimento para peixes, mantendo os estoques de animais de interesse pesqueiro.

No Estado do Rio de Janeiro a destruição de matas ciliares vem sendo realizadas por décadas e milhares de hectares de várzeas inundadas, lagoas, brejos e alagadiços foram e continuam sendo drenados. As maiores intervenções foram empreendidas nas décadas de 30, 40 e 50 pela Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense e posteriormente pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS que realizou obras de drenagem, retificação e construção de canais.

Na década de 70, o governo federal fomentou através do Programa PROVÁRZEAS, a drenagem de várzeas visando a “recuperação das terras”. Os paradigmas deste programa impregnaram a cultura dos órgãos de extensão rural, que passaram e desenvolver de

forma açodada a drenagem de grandes superfícies de terras alagadiças, sem questionar os danos ambientais.

Como conseqüência das obras comentadas anteriormente, a maioria dos rios apresenta seus baixos cursos bastante modificados em relação ao que eram originalmente. A retificação dos traçados fluviais, a canalização e a drenagem das planícies aluviais reduziu drasticamente as matas ciliares, aos alagadiços e as lagoas marginais seja diretamente, seja pelo rebaixamento do lençol freático provocada pelos drenos.

As vazões mínimas de vários rios tendem a decair nos períodos de estiagem, afetando a disponibilidade hídrica, pois a capacidade de reservação na bacia, agora diminuída, prejudica a regularização do fluxo.

A perda das matas ciliares reduz a oferta de alimentos para os peixes, aspecto vital já que em um rio a produção primária é sempre muito baixa. A mata ciliar fornece a fonte primária de energia, que são os frutos, flores, folhas e detritos vegetais. Indiretamente, contribui com o aporte de nutrientes liberados com a decomposição do material vegetal caído e transportado pela água e diretamente, supre os herbívoros com os frutos, semente e flores.

A retirada das matas das margens de córregos e riachos montanhosos compromete seriamente a icitofauna, pois ela é altamente dependente desta vegetação. Do mesmo modo, as zonas de médio curso perdem a contribuição das matas adjacentes. Além disso, sofrem uma elevação na carga de sedimentos, devido às perdas de solo, provocando uma diminuição na penetração da luz na calha, o que impede uma maior produção autotrófica pelas algas fixadas no substrato. A drenagem de lagoas e alagadiços elimina sítios de desova e criadouros de alevinos e locais importantes de engorda de peixes jovens e adultos.

Por fim, privados de recursos alimentares e de criadouros, as populações de peixes tendem a diminuir.

A elevação da turbidez e assoreamento da calha dos rios é causada principalmente pelos processos erosivos generalizados nos solos das bacias hidrográficas, pela retificação, canalização e dragagem de cursos de água e pela extração de areia, tendo ainda papel importante na turbidez, as cargas elevadas de esgotos domésticos, efluentes industriais, o escoamento superficial de áreas urbanas, o lançamento de chorume, os resíduos de atividades agrícolas e a retirada de matas marginais.

Basicamente, a erosão eleva significativamente a carga sólida dos rios principais, provocando o assoreamento no baixo curso. Como comentado anteriormente, a turbidez dificulta respiração dos peixes, prejudica as espécies que localizam o alimento empregando a visão, interfere desfavoravelmente na incubação dos ovos e reduz a produtividade primária dos alagadiços e lagoas marginais. Já o assoreamento altera os habitats de fundo, impactando as espécies bentônicas.

A ampliação artificial das vazões em cursos de água podem acarretar diversos impactos. O mais significativos deles, como ocorre na Bacia do Rio Guandu, é o aprofundamento da calha e a erosão das barrancas, devido aos desequilíbrios que causa nos processos de transporte e deposição de sedimentos. Os impactos sobre os peixes decorrem do aumento da turbidez e da aceleração do escoamento, já discutidos anteriormente.

Sem dúvida a pesca é um outro importante agente de pressão. A visão equivocada de pescadores de que a população explorada de peixe é um recurso infinito e de que a culpa

pela queda nos estoques nunca é deles e sim "da poluição" muito contribuem para que a sobrepesca persista.

A pior modalidade de pesca criminosa é a realizada com explosivos, que causam a morte de todos os tipos de peixes (ovos, filhotes e adultos), devido a ruptura de órgãos, em geral a bexiga natatória, o tubo digestivo e o fígado, por hemorragias internas, provocadas pelas ondas de choque. Informações obtidas no IBAMA, IEF e no Batalhão Florestal atestam que esta prática ocorre, por exemplo, na Lagoa de Araruama.

Outra modalidade de pesca criminosa é a que emprega redes de malhas reduzidas, capturando peixes de todos os tamanhos, muitos dos quais são descartados mortos. Prática ilícita também é a colocação de redes fechando locais de estreitamento de rios e canais de conexão de rios com de lagoas marginais, assim como a captura a jusante de barragens. A pesca em períodos de defeso também é considerada criminosa.

Não menos condenável é a pesca com utilização de venenos como o timbó ou a rotetona, que matam os peixes por asfixia. É uma prática aparentemente desconhecida no Estado do Rio de Janeiro onde, se ocorre, é em trechos muito restritos.

Como já mencionado neste documento, a ocorrência de espécies exóticas é também um importante fator de pressão sobre a fauna nativa sendo, a semelhança de outros fatores, de difícil quantificação.

Uma característica comum em quase todas as iniciativas de introdução de espécies exóticas no Estado é que elas careceram de qualquer embasamento técnico, tendo sido eminentemente empíricas, ou seja, na base do "vamos ver o que vai dar", sendo muitas ilegais. Em nenhum momento foi avaliado o efeito dessas espécies sobre a ictiofauna nativa. Se a espécie exótica prolifera, não se conhece o custo ecológico embutido. Particularmente lamentável foi a atuação de universidades na promoção de introduções.

NILSOON (1994) sugere que a introdução de espécies exóticas resulta nas seguintes situações

- **Rejeição, quando não há nichos disponíveis;**
- **Encontro de nicho vago, estabelecendo-se;**
- **Erradicação de espécie(s) nativa (s) ecologicamente homólogas;**
- **Hibridação intra-específica ou inter-específica.**

A introdução intencional é realizada através de peixamentos patrocinados por órgãos oficiais e por particulares. Já a casual pode decorrer devido ao rompimento de açude ou o escape de larvas, ovos e adultos por ocasião do esgotamento de tanques de piscicultura.

A piscicultura é considerada o principal causa de introdução de espécies exóticas cuja tecnologia de propagação foram desenvolvidas no exterior. Isto demonstra os efeitos danosos ao país da velha submissão cultural, que dá preferência a adaptação da tecnologia estrangeira até nos ramos mais simples, ao invés de criá-la. Paradoxalmente, o Brasil é o país que detém a maior biodiversidade de peixes de água doce do planeta, mas na piscicultura predominam as espécies exóticas, até hoje amplamente difundidas pelos órgãos oficiais de pesca e extensão rural.

Maiores detalhamentos quanto a este aspecto podem ser obtidos no item **Espécies Introduzidas**.

Um impacto usualmente negligenciado é o causado pela tomada d'água para atividades de irrigação e de abastecimento. Estas tomadas de água sem telas de proteção, sugam ovos, larvas, alevinos e peixes jovens e adultos.

A ação das bombas de irrigação sobre a ictiofauna foi analisada por LUCENA **et al.** (1988) em culturas de arroz em Uruguaiana, Cachoeira do Sul, Tapes e Santa Vitória do Palmar, no Rio Grande do Sul. Como resultado dos estudos, foram identificadas, em uma análise de 60h, que 24 espécies de peixes e larvas, com tamanho variando entre 8 e 30 cm, foram sugados pelas bombas. Considerando o tamanho das espécies de peixes fluminenses, nota-se que a maioria possui uma conformação que as torna susceptíveis de serem sugadas pelas diversas tomadas de água existentes no Estado.

PEIXES COMO INDICADORES DA INTEGRIDADE AMBIENTAL

A ictiofauna é, com freqüência utilizada como indicadora de qualidade ou integridade ambiental, dentro de modelos de bioindicação. A escolha deste grupo é usualmente justificada por aspectos como:

- Trata-se de um grupo dotado de alto conteúdo sistêmico (cf. CARNEIRO & BIZERRIL, 1996);
- Consiste em um conjunto de organismos de grande representatividade dentro dos ecossistemas aquáticos;
- Representa um conjunto de organismo que desempenha importante papel dentro do contexto econômico de muitas regiões;
- O emprego da ictiofauna facilita a passagem de informações entre os órgãos ou instituições empenhadas em monitoramentos por bioindicação e a população, tendo em vista a importância cultural do pescado em várias regiões.

Em análises de bioindicação de ecossistemas aquáticos é comum o emprego de índices de riqueza de espécies, diversidade de Shannon e equitabilidade, como indicadores de estrutura de comunidades bem como o índice de integridade biótica, ferramenta primeiramente apresentada por KARR (1981).

Todos estes índices possuem vantagens e desvantagens de aplicação, como será apresentado a seguir.

Existem diversas vantagens de se utilizar índices de riqueza, diversidade e equitabilidade para avaliar as mudanças sofridas pelas comunidades de peixes como reflexo da degradação ambiental e, desta forma, aplicar os resultados dentro de um quadro de diagnóstico da qualidade do ambiente.

Primeiro, todos foram amplamente utilizados e, desta forma, a metodologia é largamente conhecida, existindo muitos trabalhos prévios acerca de aspectos teóricos e propriedades estatísticas (PEET, 1974; WASHINGTON, 1984).

Em segundo lugar, todos são de cálculo simples, se for aceita a premissa de que a amostragem reuniu uma parcela significativa da comunidade. Em terceiro lugar, é necessário pouco *background* ecológico para aplicar estes índices em estudos de comunidades (FAUSCH **et al.**, 1990).

Algumas das desvantagens em usar o índice de riqueza derivam do fato de que ele depende do tamanho da amostragem, possui pouca informação sobre as comunidades e varia regionalmente. Somado a estas limitações, tem-se o fato de que a lista de peixes coletados em amostragens bem conduzidas (i.e., com instrumental adequado em uma

malha de amostragem ampla, englobando todos os habitats) pode fornecer mais informação sobre a qualidade ambiental, quando interpretado por ictiólogos competentes que conhecem as necessidades ambientais de cada espécie, do que a simples contagem de taxa existentes em determinada área (FAUSCH *et al.*, 1990).

Em comparação com os índices de riqueza, a diversidade e a equitabilidade apresenta uma gama maior de limitações. Primeiro, a riqueza de espécies e a equitabilidade são matematicamente relacionadas com a diversidade (PEET, 1974), e desta forma os índices de diversidade tornam-se de difícil interpretação. Esta confusão de atributos das comunidades levou HULBERT (1971) a denominar a diversidade de espécies como um "*nonconcept*".

Por exemplo, uma perturbação não seletiva que altera uma comunidade com muitas espécies, algumas das quais com baixa abundância, para uma comunidade com poucas espécies que sejam equitativamente abundantes pode aumentar o índice de diversidade, mesmo se o número total de indivíduos reduzir (KOVALAK, 1981). Na ausência de outras informações, este aumento na diversidade pode ser interpretado como uma melhoria no ambiente.

Em adição a estas limitações, os índices de diversidade e de equitabilidade incorporam pouca informação biológica, o que restringe severamente seus usos em análises ambientais detalhadas.

Assim, uma segunda desvantagem é que embora estes índices tenham como referência a estrutura da comunidade, eles ignoram a função das espécies na comunidade. Em terceiro lugar, diversidade e equitabilidade não consideram a identidade das espécies e a abundância absoluta. Embora mudanças no número de espécies e suas abundâncias relativas influenciam a diversidade, este índice é usualmente insensível para substituições de espécies (por exemplo à extinção de uma espécie sensível e a colonização da área por uma espécie oportunista) e declínios em abundâncias absolutas. Alguns índices de diversidade e equitabilidade apresentam mais sensibilidade a estes aspectos, porém estes foram pouco utilizados e, conseqüentemente, possuem propriedades estatísticas ainda pouco conhecidas (CORNELL *et al.*, 1976). Uma quarta desvantagem é que mesmo em ambientes não degradados a diversidade, a riqueza e a equitabilidade podem variar substancialmente em cada situação sazonal (DAHLBERG & ODUM, 1970; McERLEAN *et al.*, 1973) ou entre anos (ANGERMEIER & SCHLOSSER, 1987).

Em quinto lugar, embora sejam de cálculo fácil, os índices de diversidade e equitabilidade são de difícil interpretação. Após cálculo do número final do índice, o pesquisador deve determinar como ele pode ser utilizado para referenciar degradação ambiental. Embora existam roteiros de interpretação (cf. WILHM & DORRIS, 1968; WIHLM, 1970), os dados empíricos têm mostrado que os limites adotados para a definição de zonas com diferentes níveis de distúrbios são inapropriados para a avaliação de comunidades de peixes.

Uma sexta desvantagem é de que, embora degradação severa tenda a reduzir a diversidade, a riqueza de espécies e a diversidade podem, em verdade, sofrer aumento com degradação reduzida ou moderada (LEIDY & FIEDLER, 1985).

Por fim, embora a comunidade seja influenciada tanto por número de indivíduos quanto por biomassa de espécies, é pouco claro qual o melhor indicador ambiental. Embora o índice de diversidade baseado em biomassa tenda a representar a distribuição de energia em um ecossistema (WIHLM, 1968), a diversidade baseada em número de espécimes expressa os caminhos de transferência de energia.

FAUSCH **et al.** (1990) destacam que os índices de diversidade, riqueza e equitabilidade não são tão amplamente utilizados como eram nos últimos 15 anos. Dentre os diversos argumentos apresentados tem-se, principalmente, que quando comparados com outras formas de avaliar a integridade dos sistemas ecológicos, apresentam os piores desempenhos.

O uso do IIB (índice de integridade biótica - cf. KARR, 1981) possui diversas vantagens. Primeiro o índice avalia tanto a estrutura quanto o funcionamento da comunidade, agregando

dados acerca da dinâmica trófica (i.e., alimentar), de aspectos populacionais e condição individual dos peixes. Desta forma, o IBI usa uma gama maior de dados ecológicos do que os demais índices.

Em segundo lugar, as classes produzidas pelo IIB possuem forte significado biológico. Terceiro, as unidades métricas do IIB, quando bem selecionadas, são sensíveis a diferentes tipos de degradação. O IIB foi empregado por ARAÚJO (1998) para avaliar a qualidade ambiental de um trecho do Rio Paraíba do Sul, próximo a Companhia Siderúrgica Nacional.

Existem desvantagens relacionadas ao uso deste índice (FAUSCH **et al.**, 1990). A seguir relacionamos três das desvantagens que consideramos mais relevantes:

- **Para sua aplicação é necessário que se faça uma amostragem completa e ampla da área estudada, de forma que todas as espécies sejam capturadas em um arranjo que represente suas abundâncias no ambiente. É uma situação rara conseguir se enquadrar nestes requisitos, que compõem uma das essenciais do índice. Se cumprir esta etapa é uma tarefa relativamente mais simples em pequenos rios, torna-se bastante difícil em rios com o porte igual ou maior que o do Rio Paraíba do Sul, por exemplo;**
- **Desenvolver um IIB para determinada região requer conhecimento detalhado acerca dos peixes e das comunidades de peixes de uma grande variedade de rios que integram a unidade em estudo, incluindo áreas não degradadas ou ao menos pouco degradadas. Este conhecimento ainda é raro, especialmente em se tratando da rica e pouco conhecida fauna da região neotropical;**
- **Os métodos para estabelecer as categorias métricas são subjetivos.**

Uma variável nunca incorporada nos estudos de bioindicação desenvolvidos no Brasil, embora corriqueiramente estudada em análises ambientais conduzidas em outros países (cf. JIMENEZ & STEGEMAN, 1990, para uma revisão da literatura básica de algumas aplicações) são análises bioquímicas.

Progressos bioquímicos, de custo relativamente baixo, fácil aplicação e com resultados rápidos e seguros, geraram um pacote metodológico que permite avaliar a ação de diversas situações ambientais sobre as espécies de peixes e demais organismos aquáticos. Este processo, usualmente referido como testes enzimáticos e genotóxicos, permitem medir indicadores metabólicos de peixes que se alteram com as mudanças ambientais (i.e., biomarcadores de efeito).

Um dos indicadores são os citocromos P-450. Dentre as funções metabólicas dos P-50 está a de oxidação de substâncias estranhas ao organismo (i.e., xenobiontes) (SULTATOS **et al.** 1985), podendo ter sua função catalítica inibida ou ativada por estas drogas em situações diversas. Ao serem biotransformados, certos compostos

químicos podem provocar um aumento da concentração do P-450 (HAASCH *et al.* 1994).

Já foi demonstrado que hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs) e compostos bifenílicos policlorados não-planares (PCBs) induzem principalmente o P-450 do tipo 1A1, que é um dos citocromos envolvidos com o metabolismo de xenobióticos mais bem conservado em espécies animais (GUENGERICH *et al.* 1982a; GUENGERICH *et al.* 1982b).

Embora vários substratos possam ser metabolizados por diferentes citocromos P-450, algumas moléculas de xenobióticos só sofrem metabolismo mediado por uma única isoenzima P-450. Desta forma, pode-se utilizar reações enzimáticas que são marcadoras de ativação, de síntese "de novo" (i.e., retroalimentação) ou de inibição de determinado P-450 como bioindicadores de contaminação por poluentes.

De valor para esta abordagem são também as enzimas de conjugação (UGTs e GSTs). É possível utilizar os níveis de enzimas como biomarcadores de efeito de pesticidas e metais pesados de um modo geral.

Enzimas como a GOT e a GTP mostram-se correlacionadas (em peixes salmonídeos) à influência de lançamento de esgotos (WIERSER & HINTERLEITNER, 1980), o que reflete a relação destas enzimas com processos que envolvam a metabolização (i.e., biotransformação) de ésteres e fosfatos. Dosagens de SDH, das fosfatases alcalina e ácida e das transaminases em plasma e fígados de espécimens de peixes permitem avaliar seu uso como bioindicador precoce de lesões hepáticas subletais.

Desta forma, é possível avaliar a qualidade da água e a sanidade de peixes por testes enzimáticos e de genotoxicidade de maneira a fornecer subsídios à tomada de decisão com relação às exigências necessárias para o controle ambiental.

Outras 4 enzimas apresentam aplicabilidade similar, permitindo, mediante a análise destes elementos, traçar um quadro toxicológico das espécies de peixes a semelhança de um exame clínico conduzido em seres humanos.

Dados enzimáticos de espécies de peixes Fluminenses são totalmente incipientes, visto que os únicos estudos desenvolvidos até o presente forem realizados com base em apenas 2 espécies (*Hypostomus punctatus* e *Piaractus mesopotamicus*, cf. BASTOS *et al.*, 1998, 1999), sendo uma não nativa (*P. mesopotamicus*).

FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO

No Estado do Rio de Janeiro, as entidades que atuam nestas atividades são o Batalhão Florestal e do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMADS e os seus órgãos vinculados: Fundação Instituto Estadual de Florestas – IEF, Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente - FEEMA e Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - SERLA. O IEF é o órgão responsável pela gestão da biodiversidade.

No território paulista das bacias do Rio Paraíba do Sul e do Rio Mambucaba, atuam principalmente a Polícia Florestal, a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB, o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e o Instituto de Pesca. A

Companhia Energética de São Paulo – CESP, possui uma estação de piscicultura em Paraibuna, onde são propagadas algumas espécies do Rio Paraíba do Sul.

Nos territórios mineiros das bacias dos Rios Paraíba do Sul e Itabapoana agem a Polícia Florestal, o Instituto Estadual de Florestas – IEF, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM e o Instituto Mineiro das Águas – IGAM e no território capixaba da bacia do Rio Itabapoana, a Secretaria de Estado de Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA, a Polícia Ambiental e o Instituto de Desenvolvimento e Assistência Florestal - IDAF.

A nível federal, destacam-se o IBAMA, A Capitania dos Portos e futuramente a Agência Nacional de Águas – ANA, recém criada para exercer atividades em bacias de rios federais e o Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP.

LEGISLAÇÃO PROTETORA

Promulgada em 5 de outubro de 1988, a Constituição do Brasil estabeleceu diversas regras relacionadas direta ou indiretamente a conservação dos peixes e dos ecossistemas de águas interiores. No seu capítulo dedicado ao Meio Ambiente, a Constituição determina ao Poder Público a tarefa de

"Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas", "preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País...." e "proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade". (art. 225, I, II e VII)

Em 1981, através da Lei 6.938 de 31 de agosto, foi instituída a política nacional do meio ambiente, que passou a considerar como recursos ambientais.

"A atmosfera, as águas interiores superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora" (art. 3, V). A utilização destes recursos deve se pautar nos seguintes princípios: "racionalização do uso ...da água", "planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais", "proteção de ecossistemas", "controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras", "incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais", "acompanhamento do estado da qualidade ambiental", "recuperação de áreas degradadas e proteção de áreas ameaçadas de degradação" prevendo-se ainda a "imposição...ao usuário da contribuição pela utilização dos recursos ambientais com fins econômicos". (Lei 6.938/81, arts. 2º e 4º, VII)

Em 8 de janeiro de 1997 a Lei Federal 9.433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O

conhecimento da legislação ambiental aplicada é fundamental, pois é ela que respalda as ações de manejo e fiscalização do Poder Público para promover a conservação. Nesta ótica, tão importante quanto conhecer a legislação relativa aos peixes é entender também as regras e normas aplicadas a conservação e ao uso dos ecossistemas aquáticos interiores e seus recursos.

Ademais, a legislação serve para identificar as responsabilidades jurídico-ambientais das pessoas físicas e jurídicas no tocante a conservação dos ecossistemas de águas interiores e da ictiofauna.

Importa destacar que na legislação ambiental vigente existem três modalidades de penalidades, independentes entre si: a administrativa, a criminal e a civil. A penalidade administrativa é aplicada pelo próprio órgão ambiental (municipal, estadual ou federal), conforme as circunstâncias em que se der o dano. São as advertências, multas, suspensões e embargos das atividades.

A penalidade criminal é imputada pelo Poder Judiciário quando há prática de um crime ou contravenção penal, independentemente da ocorrência de dano ambiental. A penalidade civil é uma sanção imposta através de uma eventual ação de indenização movida em face do poluidor ou degradador. Verifica-se aí o dano ambiental causado, cabendo ao Juiz arbitrar o valor da reparação, que pode se configurar numa obrigação de pagar indenização ou na recomposição efetiva do ambiente degradado. Cada uma das penalidades pode ser aplicada sem prejuízo das demais, isolada ou cumulativamente.

Segue uma apreciação sucinta das principais determinações legais, de interesse para o manejo e a conservação dos peixes e de seus habitats.

Competências Legais Privativas, Comuns e Concorrentes:

A conservação de ecossistemas de água interiores é uma tarefa de competência comum da União, dos Estados e dos Municípios, de acordo com o que assegura a Constituição Federal (art 23, VI). O artigo 24 da CF estabeleceu ainda que:

"Compete concorrentemente à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislarem" sobre "...conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, e controle da poluição".

A nível federal, é atribuição do IBAMA e de Agência Nacional de Águas - ANA, órgãos vinculados ao Ministério do Meio Ambiente, proteger os ecossistemas aquáticos interiores. A nível estadual, a competência é repartida pela SERLA (águas e faixa marginal), IEF (biodiversidade) e FEEMA (qualidade das águas e atividades poluidoras).

Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos:

Política Nacional de Recursos Hídricos

Em 8 de janeiro de 1997 a Lei 9.433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criando um novo marco institucional no país, incorporando princípios, normas e padrões de gestão da água universalmente aceitos e praticados em muitos países. Trata-se pois de uma **lei de organização administrativa**, para o setor de recursos hídricos, permanecendo o Código de Águas (Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934) como a **lei de direito da água** no Brasil.

Segundo o artigo 1º da lei, a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

A água é um bem de domínio público, assim como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

A gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo dos recursos hídricos, permitindo que todos os setores usuários tenham igual acesso à água;

Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, no sentido que o que pode ser decidido no em níveis hierárquicos mais baixos de governo não será tratado em níveis mais altos, e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A lei define cinco instrumentos para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

Planos de recursos hídricos - planos diretores, de longo prazo, elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país, que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos;

Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos - instrumento pelo qual o usuário recebe autorização, concessão ou permissão (conforme o caso) para fazer uso da água;

Cobrança pelo uso de recursos hídricos - com o objetivo de reconhecer a água como bem econômico, dando ao usuário indicação de seu valor; incentivar a racionalização do seu uso; e obter recursos para o financiamento dos programas contemplados nos planos de recursos hídricos;

Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso - visando tanto a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, quanto a diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes;

Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, provendo os gestores, os usuários e a sociedade com as condições necessárias para participar do processo decisório.

Por fim, ressalta-se que a lei estabeleceu um arranjo institucional criando novos tipos de organização para a gestão compartilhada do uso da água, quais sejam:

Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

**Comitês de Bacias Hidrográficas;
Os órgãos dos poderes públicos federais, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;**

Agências de Água.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é o órgão mais elevado da hierarquia do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, em termos administrativos. Compete a ele decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto. Seu presidente é o ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, sendo também composto por:

Representantes dos ministérios e secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;

Representantes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

Representantes dos usuários;

Representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas contam com a participação dos usuários, das prefeituras, da sociedade civil organizada e dos demais níveis de governo (estaduais e federal), constituindo o fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica.

As Agências de Água exercem a função de secretaria executiva de seus correspondentes comitês, sendo destinadas, entre outros, a gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.

São consideradas organizações civis de recursos hídricos os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas, as associações de usuários de recursos hídricos, as organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área, as ONGs de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade, bem como outras organizações reconhecidas pelos Conselhos Nacional ou Estaduais de Recursos Hídricos.

Política Estadual de Recursos Hídricos:

Em 2 de agosto de 1999 foi sancionada a Lei Estadual 3.239, que:

“Institui a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VI”.

Quadro 78 - Organização da Lei Estadual de Recursos Hídricos

Instrumentos de Gestão	Órgãos Integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI):
Plano Estadual de Recursos Hídricos - (PERHI) Planos de Bacia Hidrográfica - (PBH'S) Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes dos mesmos Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos Cobrança aos usuários, pelo uso dos recursos hídricos Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI) Proteção ambiental dos corpos d'água;	Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI); Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI); Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's); Agências de Água; e Organismos dos poderes público federal, estadual e municipal cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

A lei encontra-se organizada em dois conjuntos temáticos: os instrumentos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme mostra o quadro acima:

Seguem comentários sucintos sobre os principais instrumentos e sobre os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

Plano Estadual de Recursos Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) constitui um plano diretor que visa a fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. Terá sua formulação e execução coordenada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMADS, através da SERLA.

O PERHI será atualizado periodicamente, contemplando os planos de bacias hidrográficas e considerando as normas relativas à proteção do meio ambiente, à política de desenvolvimento do Estado e a Política Nacional dos Recursos Hídricos. O PERHI contemplará as propostas dos Comitês de Bacia Hidrográfica, os estudos realizados por instituições de pesquisa, pela sociedade civil organizada e pela iniciativa privada que possam contribuir para sua elaboração.

O escopo do PERHI deverá contemplar:

Características sócio-econômicas e ambientais das bacias hidrográficas e zonas estuarinas;

Metas de curto, médio e longo prazos para atingir índices progressivos de melhoria da qualidade, racionalização de uso, proteção, recuperação e despoluição dos recursos hídricos;

As medidas a serem tomadas, programas a desenvolver e projetos a implantar, para o atendimento das metas previstas;

As prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

As propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos;

As diretrizes e critérios para a participação financeira do Estado, no fomento aos programas relativos aos recursos hídricos;

As diretrizes para as questões relativas às transposições de bacias;

Os programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, e capacitação profissional e de comunicação social, no campo dos recursos hídricos;

As regras suplementares de defesa ambiental, na exploração mineral, em rios, lagoas, lagunas, aquíferos e águas subterrâneas; e

As diretrizes para a proteção das áreas marginais de rios, lagoas, lagunas e demais corpos de água.

Planos de Bacias Hidrográficas:

Os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's) previstos pela Lei Estadual 3.239 de 02 de agosto de 1999, serão formulados pelos Comitês de Bacia, com o apoio técnico no primeiro momento da SEMADS/SERLA, e posteriormente da Agência de Águas, atendendo ao escopo estabelecido na referida norma legal.

Serão elementos constitutivos dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's):

As caracterizações sócio-econômica e ambiental da bacia e da zona estuarina;

A análise de alternativas do crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

Os diagnósticos dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos e aquíferos;

Cadastro de usuários, inclusive de poços tubulares;

Diagnóstico institucional dos Municípios e de suas capacidades econômico-financeiras;

A avaliação econômico-financeira dos setores de saneamento básico e de resíduos sólidos urbanos;

As projeções de demanda e de disponibilidade de água, em distintos cenários de planejamento;

O balanço hídrico global e de cada sub-bacia;

Os objetivos de qualidade a serem alcançados em horizontes de planejamento não-inferiores aos estabelecidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI);

A análise das alternativas de tratamento de efluentes para atendimento de objetivos de qualidade da água;

Os programas das intervenções, estruturais ou não, com estimativas de custo; e

Os esquemas de financiamentos dos programas referidos no início anterior, através de:

- Simulação da aplicação do princípio usuário-poluidor-pagador, para estimar os recursos potencialmente arrecadáveis na bacia;
- Rateio dos investimentos de interesse comum; e
- Previsão dos recursos complementares alocados pelos orçamentos públicos e privados, na bacia.

Todos os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's) deverão estabelecer as vazões mínimas a serem garantidas em diversas seções e estirões de rios, capazes de assegurar a manutenção da biodiversidade aquática e ribeirinha, em qualquer fase do regime.

Enquadramento dos Corpos de Água em Classes:

De acordo com o art. 16 da Lei 3.239/99, o enquadramento dos corpos de água em classes, com base na legislação ambiental, segundo os usos preponderantes dos mesmos, visa a: assegurar às águas qualidade compatível com os usos prioritários a que forem destinadas; diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes; e estabelecer metas de qualidade da água, a serem atingidas

Os enquadramentos dos corpos de água estaduais, nas respectivas classes de uso, serão feitos, na forma da lei, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's) e homologados pelo

Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), após avaliação técnica pelo órgão competente do Poder Executivo (art. 17). No caso dos rios federais, o órgão competente será a Agência Nacional de Águas – ANA.

As normas e padrões de qualidade e classificação de águas e padrões de emissão de efluentes encontram-se fixados pela Resolução CONAMA 20, de 18.06.1986. De acordo com a Resolução,

“O enquadramento dos corpos d’água deve considerar não necessariamente seu estado atual, mas os níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade e garantir os usos concebidos para os recursos hídricos”.

Os órgãos ambientais dos Estados e dos Municípios têm competência para fiscalizar o cumprimento da legislação e a aplicação das penalidades administrativas (art. 35 e 40, Resolução CONAMA 20/86). A Resolução CONAMA 020/86 estabeleceu para o território brasileiro classes de uso preponderante para as águas doces, salobras e salinas.

O quadro a seguir identifica os usos preponderantes por classe, cujos limites ou condições qualitativas acham-se detalhados na Resolução.

Quadro 79 - Classes de uso preponderante das águas territoriais brasileiras de acordo com Resolução CONAMA 020/86

USOS PREPONDERANTES		Tipo de Água								
		Doce				Salina		Salobra		
		E	1	2	3	4	5	6	7	8
Abastecimento Doméstico	sem prévia ou com simples desinfecção	x								
	após tratamento simplificado		X							
	após tratamento convencional			x	x					
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		x								
Proteção às comunidades aquáticas			x	x			x		X	
Harmonia paisagística						x		x		x
Recreação	de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)		x	x			x		X	
	de contato secundário							x		x
Irrigação	de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de oleícolas		x							
	de hortaliças e plantas frutíferas			x						
	de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				x					
Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana			x	x			x		X	
Navegação	Lazer				x					
	Comercial							x		x
Usos menos exigentes					x					

O enquadramento nessas classes é um instrumento de planejamento ambiental, pois estabelece o nível de qualidade (ou classes) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo. Em função disso, são estabelecidos limites de lançamentos de resíduos.

Esses limites podem ser absolutos, como no caso da Classe Especial (E), em que

“Não serão tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos, substâncias potencialmente tóxicas, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros poluentes, mesmo tratados”. (art. 18)

Nos outros casos, são tolerados lançamentos desde que, além de atenderem uma série de restrições no que tange à qualidade do efluente,

“Não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados”. (art. 19)

A partir do enquadramento, são estabelecidos programas de monitoramento de sua condição, bem como programas de controle da poluição para que os cursos de água atinjam as classes. Devido às conseqüências econômicas, sociais e ecológicas do enquadramento, há necessidade de que ele seja resultado de um processo de planejamento da bacia hidrográfica, de modo a compatibilizar a oferta com as demandas dos recursos hídricos e dos demais recursos ambientais, cujo uso afete a qualidade das águas, no que diz respeito à quantidade e qualidade.

Outorga dos Direitos de Uso de Recursos Hídricos:

Uso da água se refere às maneiras pelas quais ela pode ser utilizada pelo homem e demais seres vivos. Dentre os principais usos destacam-se:

Usos Consuntivos: abastecimento de cidades, vilas e povoados; abastecimento de populações humanas dispersas no meio rural; dessedentação animal (rebanhos); irrigação; consumo industrial; consumo de agroindústrias e aquicultura (piscicultura, pesque e pague, etc);

Usos Não Consuntivos: Manutenção de biodiversidade fluvial; pesca; controle de cheias; geração hidrelétrica; navegação; recreação, lazer e turismo e assimilação de esgotos.

Alguns conceitos básicos importantes são:

Uso Consuntivo ou Não Consuntivo: Usuários consuntivos dos recursos hídricos são aqueles que efetivamente incorporam uma parte desses recursos, como as populações, os rebanhos, as indústrias e a irrigação. Entre os não consuntivos está a recreação e lazer e a navegação, por exemplo.

Demanda Hídrica – quantidade de água, expressa em unidade de volume, que devem satisfazer aos diversos usos, sejam eles consuntivos ou não.

Consumo – é a parcela de demanda que é gasta na atividade definida, seja por incorporação no processo ou por perdas como evaporação, infiltração ou degradação da água demandada que impeça sua utilização futura.

Retorno – é a parcela restante da demanda que volta ao rio em condições de ser utilizada à jusante, através de drenagens ou sistemas de esgotamento sanitários.

Sazonalidade da Demanda: Municípios de grande afluência turística no verão (período de quatro meses), são os mais afetados, com aumento exponencial do consumo de água e todos os problemas decorrentes desse fato. Outra atividade que merece atenção, por também ter aspectos de sazonalidade, é a irrigação.

Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos é o instrumento pelo qual o usuário recebe autorização, concessão ou permissão (conforme o caso) para fazer uso da água. Se constitui também em um instrumento que permite controlar e proteger os recursos hídricos, sendo um licenciamento obrigatório para o uso da água, concedida pelo Poder Público, publicado no Diário Oficial do Estado ou da União.

O conhecimento da quantidade da água já comprometida pelo uso, adquirido através das outorgas, é essencial para que o Poder Público possa efetuar a gestão entre a disponibilidade e a demanda dos recursos hídricos. A outorga está condicionada à disponibilidade hídrica, cabendo ao Poder Público examinar o pedido para verificar a existência de água suficiente, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, em função das prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Bacia Hidrográfica e do enquadramento do corpo d'água.

De acordo com o artigo 22 da Lei 3.239/99, estarão sujeitos a outorga os seguintes usos de recursos hídricos: derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo; extração de água de aquífero; lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico.

Provavelmente, será obrigatória a outorga as seguintes atividades ou modalidades de uso dos recursos hídricos que interferem com os ecossistemas aquáticos interiores:

Derivação ou captação de água em um corpo de água para consumo, inclusive abastecimento público e irrigação, ou insumo de processo produtivo;

Lançamento, em corpo de água, de esgotos ou outros resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com a finalidade de sua diluição, transporte ou disposição final;

Aproveitamento de potencial hidrelétrico;

Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água;

Execução dos seguintes tipos de obras que interferem com os recursos hídricos:

Barramentos e açudes;

**Modificações do curso, leito e margens de rios;
Construção de estruturas de recreação nas margens de rios, lagos e represas;**

**Abertura de canais ou leitos drenantes;
Construção de estruturas de transposição de níveis ou travessias;**

Construção de diques e desvios de cursos d'água;

Canalização de córregos e obras de drenagem de várzeas;

Construção de estruturas de lançamento ou disposição de resíduos;

**Instalação de turbinas ou equipamentos assemelhados;
Levantamentos, pesquisas, monitoramento e outras.**

Devem ser isentos de outorga as derivações insignificantes, tais como o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural; as derivações, captações e lançamentos de resíduos considerados insignificantes e as diminutas acumulações de água.

Cobrança aos Usuários, pelo Uso dos Recursos Hídricos:

Segundo o artigo art. 27 da Lei 3.239/99, a cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's).

Serão cobrados, aos usuários, os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos, devem ser observados, dentre outros, os seguintes aspectos: nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação e; nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do efluente (art. 27 e 28 da Lei 3.239/99)

Proteção Ambiental dos Corpos d'Água:

Para assegurar a proteção ambiental das margens e leitos de corpos de água, a Lei 3.239/99, previu os seguintes instrumentos (art 33):

Projeto de Alinhamento de Rio (PAR);

Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL);

Projeto de Faixa Marginal de Proteção (FMP);

Delimitação da orla e da FMP; e

Determinação do uso e ocupação permitidos para a FMP.

Definiu ainda que o Estado auxiliará a União na proteção das margens dos cursos d'água federais e na demarcação dos terrenos dos terrenos de marinha e dos acrescidos, nas fozes dos rios e nas margens das lagoas (art 34). Por fim, vedou a instalação de aterros sanitários e depósitos de lixo às margens de rios, lagoas, lagoas, manguezais e mananciais, conforme determina o artigo 278 da Constituição Estadual.

Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI):

Este sistema produzirá, coletará, sistematizará e divulgará informações sobre os recursos hídricos e fatores intervenientes na gestão dos mesmos (art 30 da Lei 3.239/99).

Seus objetivos são (art 32):

Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Estado, bem como, os demais informes relacionado aos mesmos;

Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos, em todo o território estadual; e

Fornecer subsídios à elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e dos diversos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's).

Parte deste sistema já se encontra em operação. A SERLA planejou, implantou e está operando uma rede coleta de dados hidrológicos e de sedimentos nas bacias hidrográficas das Baías de Guanabara e de Sepetiba. A rede é composta por 28 equipamentos instalados nas margens de rios, dispendo de sensores eletrônicos que medem a chuva, os níveis dos rios e a qualidade das águas. Alimentados por bateria solar e dispendo de alta tecnologia, estes equipamentos coletam os dados e enviam, através de telefonia celular, até uma central com um banco de dados, que será instalada na SERLA.

Além da rede, releva mencionar que através de convênio com a CPRM, a SERLA está consolidando e processando milhares de dados hidrológicos de seu acervo, que em breve estarão armazenados em computador e disponibilizados ao público. A Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia também opera postos climatológicos, gerando dados de chuva e evaporação e a PESAGRO opera postos pluviométricos e climatológicos nas Estações Experimentais, produzindo dados de chuva e evaporação, além de realizar pesquisas sobre irrigação e conservação de solo e água.

A SERLA deve iniciar em breve o serviço de cadastramento de usuários de recursos hídricos, iniciando pela bacia da baía de Guanabara, no âmbito do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara - PDBG.

A FEEMA executa o monitoramento da qualidade da água, dispondo de um laboratório completo e equipado, além de ser o órgão encarregado de propor o enquadramento de corpos de água em classes de uso.

Comitês de Bacias Hidrográficas:

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados, vinculados a SEMADS, previstos na Lei Estadual de Recursos Hídricos, no qual tem assentos os poderes públicos estaduais e municipais, os usuários de recursos hídricos e a sociedade civil.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica têm as seguintes atribuições e competências (art. 55 da Lei Estadual 3.239/99): propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), a autorização para constituição da respectiva Agência de Água; aprovar e encaminhar ao CERHI a proposta do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), para ser referendado; acompanhar a execução do PBH; aprovar as condições e critérios de rateio dos custos das obras de uso múltiplo ou de interesse comum ou coletivo, a serem executadas nas bacias hidrográficas; elaborar o relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos de sua bacia hidrográfica; propor o enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica, em classes de uso e conservação, e encaminhá-lo para avaliação técnica e decisão pelo órgão competente; propor os valores a serem cobrados e aprovar os critérios de cobrança pelo uso da água da bacia hidrográfica, submetendo à homologação do CERHI; encaminhar, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direito de uso de recursos hídricos, as propostas de acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes; aprovar a previsão orçamentária anual da respectiva Agência de Água e o seu plano de contas; aprovar os programas anuais e plurianuais de investimentos, em serviços e obras de interesse dos recursos hídricos, tendo por base o respectivo PBH; ratificar convênios e contratos relacionados aos respectivos PBH's; implementar ações conjuntas com o organismo competente do Poder executivo, visando a definição dos critérios de preservação e uso das faixas marginais de proteção de rios, lagoas e lagunas; e dirimir, em primeira instância, eventuais conflitos relativos ao uso da água.

Agências de Água:

As Agências de Água são entidades executivas, com personalidade jurídica própria, autonomia financeira e administrativa, instituídas e controladas por um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's). As Agências de Água não terão fins lucrativos, serão regidas pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e por esta, e organizar-se-ão de acordo com a Lei Federal nº 9.790, de 23 de março de 1999, segundo quaisquer das formas admitidas em direito.

Compete à Agência de Água, no âmbito de sua área de atuação:

Manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos;

**Manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;
Efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;**

Analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança do uso dos recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

Acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

Implementar o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI), em sua área de atuação;

Celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços, desempenho de suas atribuições;

Elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação dos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's);

**Promover estudos necessários à gestão dos recursos hídricos;
elaborar as propostas dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's), para apreciação pelos respectivos CBH's; e**

Propor aos respectivos CBH's:

Enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI);

Os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;

Plano de aplicação dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

Rateio dos custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Licenças ambientais para obras e atividades em corpos de água:

Empreendimentos e obras em corpos de água necessitam de licenças ambientais para que possa ser construídos e operacionalizados, conforme especificam as normas legais listados no quadro a seguir.

Quadro 80 - Normas federais e estaduais relacionadas ao licenciamento e a avaliação de impactos ambientais

Normas Federais	Conteúdo
Constituição Federal de 05/10/88, art.225, inciso IV	Exige, para instalação de obra potencialmente causadora de degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental;
Lei 6.938/81	Institui a Política Nacional de Meio Ambiente
Decreto 99.274/90	Regulamenta a Lei 6.938/81
Resolução CONAMA 001/86	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente e vincula o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente à elaboração de EIA/RIMA
Resolução CONAMA 006/86	Aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em Quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças
Resolução CONAMA 011/86	Altera o inciso XVI e acrescenta o inciso XVII ao artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86
Resolução CONAMA 009/87	Regulamenta, à nível federal, a realização de audiência pública nos projetos submetidos à avaliação de impactos ambientais
Resolução CONAMA 001/88	Estabelece os critérios e os procedimentos básicos para a implantação do cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental
Resolução CONAMA 05/88	Sujeita ao licenciamento as obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas segundo critérios e padrões do órgão ambiental estadual competente
Resolução CONAMA 237/97	Revoga os artigos 3º e 7º da Resolução CONAMA 001/86 e detalha diversos procedimentos referentes ao licenciamento ambiental
Normas estaduais	Conteúdo
Decreto- Lei 134/1975	Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente
Decreto 1.633/77	Regulamenta em parte o Decreto-lei 134/75 e institui o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
Lei 1356/88	Dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental
Lei 2535/96	Acréscima dispositivos à Lei 1.65/88 que dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental
Decreto 9.760/87	Regulamenta a Lei 1130/87, localiza as Áreas de Interesse Especial do Estado, e define normas para loteamentos e desmembramentos a que se refere o artigo 13 da lei Federal 6.766/79
Deliberação Ceca 2.538/91	Regulamenta as publicações de licenças
Deliberação CECA 2.555/91	Regulamenta a realização de Audiência Pública
Deliberação CECA 3.663/97	Aprova a diretriz para Realização de Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental
NA-042	Pedido, Recebimento e Análise de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)
NA-043	Participação e Acompanhamento da Comunidade no Processo de Avaliação de Impacto Ambiental
NA-051	Indenização dos custos de processamento de licenças
NA-052	Regulamentação das publicações previstas no sistema de licenciamento de atividades poluidoras – SLAP
IT – 58	Roteiro para Formulação de Instrução Técnica específica para orientar a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

Fonte: Deliberação CECA/CN n° 3.663/97 (parcialmente modificada e complementada)

São três as licenças emitidas pela FEEMA (Art. 19 do Decreto nº 99.274, Resolução CONAMA 237/97), mostradas no quadro abaixo.

Quadro 81 - Tipos de licença ambiental

Licença	Características
Licença Prévia (LP)	Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividades, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases
Licença de Instalação (LI)	Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes nos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante
Licença de Operação (LO)	Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Fonte: Resolução CONAMA 237/97

Basicamente, as obrigações do empreendedor da obra ou atividade para obter as referidas licenças são:

Elaboração e apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental;

Realização da Audiência Pública;

Elaboração de planejamento executivo das medidas de gestão ambiental elencadas no EIA;

Execução das medidas.

A Deliberação CECA nº 3663, de 28.08.97 aprovou a diretriz DZ041.R-13, que dispõe sobre a realização de Estudo de Impacto Ambiental e do Respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

Tal Diretriz lista, assim como a Resolução CONAMA 001/86, no Estado do Rio de Janeiro os empreendimentos sujeitos à apresentação de EIA/RIMA a serem submetidos à análise técnica da FEEMA, contemplados no seu item nº 4. No seu item 5, estabelece os procedimentos de aplicação da mesma, cabendo a FEEMA executar as medidas necessárias ao cumprimento da Diretriz.

Quando do recebimento do EIA/RIMA, a FEEMA procederá em até 5 dias úteis, a sua verificação quanto ao cumprimento das diretrizes legais e da instrução técnica específica fornecida em cada caso. Procedida a verificação, terá início a fase de análise técnica que não poderá exceder a 2/3 do prazo concedido ao interessado para apresentação do EIA/RIMA, com o mínimo de 45 dias úteis, contados a partir da data da publicação da entrega do EIA/RIMA, a ser feito pelo responsável pela atividade.

O responsável pela atividade publicará no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro e no primeiro caderno de no mínimo 3 jornais diários de grande circulação em todo o estado do Rio de Janeiro, de acordo com a NA-052. A FEEMA encaminhará aos órgãos públicos que tiverem relação com o projeto, em especial à Prefeitura dos municípios onde se

localizar a atividade, à Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa, ao Ministério Público e à CECA, cópias do RIMA para conhecimento, informando-os e orientando-os quanto ao prazo para manifestação, que não poderá ser inferior a 30 dias, contados a partir da data da publicação supra citada.

O EIA/RIMA serão acessíveis ao público, permanecendo uma cópia, à disposição para consulta dos interessados, na biblioteca da FEEMA. As manifestações recebidas até o limite de 2/3 do período de análise do EIA e do respectivo RIMA, ou no prazo mínimo de 30 dias úteis, serão consideradas no parecer técnico de licença e anexadas ao respectivo processo administrativo. Para subsidiar a decisão da CECA, poderão ser convocadas e realizadas Audiências Públicas, conforme a Deliberação CECA nº 2555/91.

A cópia da licença ambiental concedida permanecerá à disposição para consulta dos interessados na Biblioteca da FEEMA, a qual se juntarão periodicamente os relatórios contendo os resultados de acompanhamento da implantação do projeto e dos planos de monitorização.

Domínio e definição dos habitats aquáticos e marginais legalmente protegidos

Domínios:

Os bens referidos na Constituição Federal (art. 20 e 26) podem ser de uso comum, de uso especial ou dominiais, conforme estabelecido no Código Civil, sendo:

Bens de uso comum do povo - são os destinados a uso geral como as ruas, praças, estradas, bem como os rios e as praias. O uso geral desses bens subordina-se à disciplina administrativa;

Bens de uso especial - são aqueles vinculados a serviço público específico, como as escolas, estações e linhas ferroviárias, quartéis e estabelecimentos públicos em geral;

Bens dominiais - são os que o poder público detém como qualquer particular, não estando destinados nem ao uso comum, nem a uso especial são bens disponíveis, podendo ser alienados, sob determinadas condições.

À lista dos bens de uso comum, do Código, deve ser acrescentado o meio ambiente, por força do disposto no art. 225, da Constituição Federal de 1988. Sua colocação nessa categoria, todavia, em termos práticos, não é fácil, haja vista o conceito de meio ambiente aceito pela doutrina e pela legislação.

a) Domínios dos Rios, Lagos, Lagunas, Reservatórios, Praias e Ilhas:
São federais de acordo com a Constituição Federal:

**"Os rios e lagos em terreno de seus domínios ou que banhem mais de um estado, sirvam de limites com outros países, se estendam a território estrangeiro, ou dele provenham e aqueles onde haja obras da União".
(art. 20, III)**

Aos Estados pertencem os rios e lagos que não são da União (art. 26, I).

Pertencem também a União as **ilhas fluviais** e **lacustres** nas zonas limítrofes com outros países, bem como os **terrenos marginais**, as **praias fluviais** e os **terrenos de marinha** (art. 20, I, II, VII). As ilhas fluviais e lacustres, as praias fluviais e os terrenos marginais situados em rios de domínio do Estado pertencem a este. Não há rios, lagos, ilhas fluviais e lacustres, praias fluviais e terrenos marginais de propriedade dos Municípios.

b) Domínio das Margens de Rios, Lagoas e Lagunas:

Situados fora do alcance das marés:

Desde 1934, com a edição do Código de Águas, as margens dos rios não são passíveis de parcelamento e edificação. As margens eram designadas como "*terrenos reservados*", e tratados nos artigos 14 e 31 do Código de Águas. Os "*terrenos reservados*" tiveram sua denominação alterada para "*terrenos marginais*" pelo Decreto-lei 9.760/46 (Pompeu, 1988).

Esse Decreto-lei, através de seu artigo 4º, define como:

"Terrenos marginais" os "que banhados pelas correntes navegáveis, fora do alcance das marés, vão até a distância de 15 metros para a parte da terra, contados desde a linha média das enchentes ordinárias".

Segundo MEIRELLES (1990), *terrenos reservados* são as faixas de terras particulares, marginais aos rios, lagoas, lagunas e canais públicos, na largura de 15 metros, oneradas como servidão de trânsito, instituída pelo art. 39 da Lei Imperial 1.507 de 26/09/1897, revigorada pelos arts. 11,12 e 14 do Decreto Federal 24.643 de 10/07/34 (Código de Águas).

Há uma controvérsia entre os estudiosos do direito ambiental e administrativo acerca da dominialidade das margens de cursos de água (terrenos marginais). Alguns as consideram como meras servidões administrativas, portanto de domínio privado (Meirelles, op. cit). Outros argumentam que se trata de terrenos públicos, que não são indenizáveis nas desapropriações, conforme Súmula 479 do Supremo Tribunal Federal, que o exclui do domínio do expropriado. De concreto, tem-se que em 1988, a Constituição da República passou a considerar os terrenos marginais como bens públicos da União (CF, art. 20, III,).

Influenciados pelas marés:

Refere-se aqui aos terrenos situados nas margens do baixo curso de rios, próximos a sua confluência com o mar, bem como nas lagunas que possuem conexão permanente com o mar, através de canais naturais ou artificiais.

São bens da União de acordo com a CF "*os terrenos de marinha e seus acrescidos*" (art. 20, VII). Os terrenos de marinha foram especificados pela primeira vez no Aviso Imperial de 12/07/1833, e constam em diversas normas, destacando-se os Decretos-leis 2.490 de 16/08/40; 3.483 de 17/07/41; 5.666 de 15/07/43, e, o mais importante, o Decreto-lei 9.760 de 5/09/46.

Referido Decreto-lei 9760/46 dispõe:

“Art. 2º - São terrenos de marinha, em sua profundidade de 33 metros, medidos horizontalmente para a parte da Terra, da posição da linha do preamar médio de 1831:

a) os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde faça sentir a influência das marés;

h) os que contornam as ilhas situadas em zonas onde se faça sentir a influência das marés.

Parágrafo Único. Para os efeitos deste artigo, a influência das marés é caracterizada pela oscilação periódica de 5 centímetros pelo menos do nível das águas, que ocorra em qualquer época do ano.

Art. 3º - São terrenos acrescidos de marinha os que tiverem se formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha”.

c) Disciplina dos Bens Imóveis da União:

A disciplina dos bens imóveis da União é dada pelo Decreto-lei nº 9.760 de 05/09/46, devendo ser citados também:

Decreto-lei nº 3.438 de 17.7.41, que esclareceu e ampliou o Decreto-lei n 2.490, de 16.8.40, ambos anteriores ao Decreto-lei nº 9.760/46;

Decreto-lei nº 1.561, de 13.7.77, que dispõe sobre a ocupação de terrenos da União;

Decreto-lei nº 1.876, de 15.7.81, que dispõe sobre a dispensa de pagamento de foros e laudênios para os Estados e Municípios, dentre outros titulares, nos casos que especifica;

Decreto-lei nº 2.398, de 21.12.87, que dispõe sobre foros, laudênios e taxas de ocupação relativos a imóveis de propriedade da União.

Lei nº 9.636, de 15.05.98, que dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União, altera dispositivos dos Decretos-Leis nºs 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987, regulamenta o § 2º do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências

A Lei nº 9.636/98 estabelece normas e condições para a regularização e utilização ordenada dos bens da união, para o cadastramento das ocupações e alienação de imóveis, aforamento, cessão, permissão de uso e cessão de uso, proibindo a regularização das ocupações ocorridas após 15.02.97, aumentando o poder de polícia da Secretaria de Patrimônio da União-SPU e de fiscalização dos imóveis da União e incentivando as parcerias com os Estados, municípios e a iniciativa privada.

Os terrenos de Marinha podem se constituir em bens de uso comum, de uso especial ou dominial, em decorrência de sua situação, uso ou localização. Tais bens, quando dominiais, podem ser *cedidos*, *locados* ou *aforados*.

Habitats Aquáticos e Marginais Legalmente Protegidos

- a) Lagoas, Lagunas, Brejos, Alagadiços Marginais e Praias Fluviais e Lacustres:
A Lei de proteção à fauna (Lei 5.197/67) dispõe em seu artigo 1º que os "*criadouros naturais*" da fauna "*são propriedade do Estado, sendo proibida a sua... destruição...*". Sendo as lagoas, as lagunas, os brejos e os alagadiços marginais, reconhecidos

criadouros de peixes, sua proteção encontra apoio neste dispositivo legal, assim como as praias fluviais e lacustres, que são locais de nidificação de cágados e aves. Importa distinguir o significado de brejo, que são terrenos planos encharcados que aparecem na região de cabeceira ou em zonas de alagamento de rios e lagoas. A vegetação é formada por plantas herbáceas (gramíneas, ciperáceas e outras ervas).

O Decreto Federal 24.643 de 10/07/34 (Código de Águas), estabelece que os terrenos pantanosos só poderão ser dessecados por seus proprietários, no caso de declarada a insalubridade pela administração pública (art. 113). A Constituição Estadual estabeleceu que são áreas de preservação permanente as lagoas e lagunas, as faixas marginais de proteção de águas superficiais e as áreas que sirvam como locais de pouso, alimentação ou reprodução da fauna e flora (arts.268, I, III e IV)

b) Margens de Rios:

A Lei 4.771/65 (Código Florestal), através de seu artigo 2º, itens a, b e c, declarou como de "*preservação permanente*" as "*florestas e demais formas de vegetação*" situadas:

- I - Ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, desde o seu nível mais alto, em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - a) de 30 (trinta) metros para os cursos de água de menos de 10 (dez) metros;
 - b) de 50 (cinquenta) metros para os cursos de água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) de 100 (cem) metros para os cursos de água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) de 200 (duzentos) metros para os cursos de água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e
 - e) de 500 (quinhentos) metros para os cursos de água a que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Em 1981, a Lei nº 6.938, através de seu artigo 18, transformou estas "*florestas e outras formas de vegetação de preservação permanente*" em "*Reservas Ecológicas*", sendo que, posteriormente, o Decreto nº 89.336/84 e a Resolução CONAMA 004/85, definiram e ampliaram seu conceito e fixaram regras mais claras relativas ao tema.

Na reserva ecológica, a supressão ou alteração das florestas e demais formas de vegetação de preservação permanente só pode ser admitida por força de lei, conforme assevera MACHADO (1994), em casos de projetos, obras, planos, e atividades de utilidade pública ou interesse social.

Observa-se que reserva ecológica da margem de cursos d' água deve ser estabelecida a partir de dois critérios: largura do rio e linha de alcance da cheia. Assim, a largura da reserva ecológica da margem é contada a partir da linha de alcance da cheia, e não da beira do canal do rio. Não há regulamento especificando o que se deve adotar como nível mais alto em uma determinada seção do rio, como por exemplo a cota correspondente a vazão máxima média. Este aspecto é importante para que, na prática, se possa demarcá-la.

A Resolução CONAMA 005/85 ao delimitar as reservas ecológicas marginais de rios, estabelece uma "*faixa marginal além do leito maior sazonal medida horizontalmente*" (art. 3º, I). O leito maior sazonal foi conceituado como a calha alargada ou maior de um rios,

ocupada nos períodos de cheia. Novamente aqui são omitidos critérios hidrológicos para facilitar a colocação em prática da norma.

A Lei 6.766/79, que trata do parcelamento do solo, define como não edificante uma faixa de 15 metros para cada margem do rio. Constitui crime ambiental "cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente" (art. 39 da Lei Federal 9.605/98).

c) Margens de Lagoas e Lagunas:

A Lei 4.771/65, através de seu artigo 2º, item **b** declarou como de "*preservação permanente*" as "*florestas e demais formas de vegetação*" situadas "*ao redor de lagoas, lagos*", não especificando porém a largura.

A Resolução CONAMA 005/85 (art. 3º, II) , determina que a faixa que constitui a reserva ecológica deve possuir as seguintes dimensões, medidas a partir do nível d'água mais alto da lagoa ou laguna:

- De 30 metros para as que estejam situadas em áreas urbanas;
- De 100 metros para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros.

d) Margens de Reservatórios ou Represas:

Reservatórios (ou represas) são acumulações artificiais de água provocadas pelo barramento de um rio ou córrego para diversas finalidades, tais como abastecimento de cidades, de indústrias, irrigação, geração de energia, lazer, dessedentação de animais domésticos, etc.

A Lei 4.771/65, através de seu artigo 2º, item b declarou como de "*preservação permanente*" as "*florestas e demais formas de vegetação*" situadas "*ao redor de* *reservatórios artificiais*", mas não fixou a largura.

A reserva ecológica da margem de um reservatório é constituída por uma faixa marginal de 100 metros tomada a partir da cota correspondente ao nível da água máximo maximorum, posto que o artigo 3º item II da Resolução CONAMA 004/85 cita que são "*Reservas Ecológicas*"... "*as florestas e demais formas de vegetação natural situadas*"...."*ao redor de*"...."*reservatórios artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal, cuja largura mínima será*"....."*de 100 (cem) metros para represas hidrelétricas*".

e) Nascentes:

Nascentes, fontes ou olhos de água são os locais onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático (Resolução CONAMA 005/85, art. 2º, "d"). Conforme o modo da água jorrar no solo, três tipos de nascentes podem ser distinguidas: reocreno, limnocreno e helocrenos. Reocrenos são nascentes cuja água ao sair do solo forma imediatamente um riacho, havendo maior ou menor correnteza na própria nascente; limnocrenos são nascentes que formam uma poça sem correnteza em toda a massa de água, e finalmente, helocrenos são nascentes cuja água se espalha numa superfície extensa do solo, formando um brejo sem superfície de água livre (Kleerekoper , 1944).

A Lei 4.771/65, através de seu artigo 2º, item "c" declarou como de "*preservação permanente*" as florestas e demais formas de vegetação natural situadas "*nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura*". A Resolução CONAMA 005/85 (art. 3º, III) praticamente reitera o texto. A Lei nº 7754 de 14/04/89

estabelece medidas para proteção das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios e dá outras providências.

f) Manguezais:

As plantas de mangue são de domínio público, já que, segundo o Decreto-Lei 221 de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Pesca), "*são de domínio público todos osvegetais que se encontrem em águas dominiais*" (art 3º). Além disso, ocorrem sempre revestindo os "*terrenos de marinha e seus acrescidos*", que são bens da União de acordo com a Constituição Federal. (art. 20, VII). Os manguezais, em toda sua extensão, são considerados como vegetação de preservação permanente (Lei 4771/65, art. 2º, "f") e reservas ecológicas (Resolução CONAMA, art. 3º, VII).

g) Faixa Marginal de Proteção – FMP:

Conhecida como "FMP", a "Faixa Marginal de Proteção" constitui um instrumento inovador, criado pelo artigo 6º do Decreto Estadual nº 2.330 de 8 de janeiro de 1979, que instituiu o Sistema de Proteção das Lagoas e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro. Em 1983, a Lei Estadual nº 650 de 11 de janeiro de 1983, que dispõe sobre a Política Estadual de Defesa e Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres do Rio de Janeiro, definiram critérios mais precisos para a delimitação das FMP's.

A Constituição Estadual promulgada em 1989 estabeleceu que são áreas de preservação permanente as "faixas marginais de proteção de águas superficiais" (art.268, III). Em 1999, A FMP passou a constar como um dos instrumentos do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos, instituído pela Lei Estadual 3.239/99.

De acordo com o art. 33 da referida lei, as margens e leitos de rio, lagoas e lagunas serão protegidas por:

Projeto de Alinhamento de Rio (PAR);
Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL);
Projeto de Faixa Marginal de Proteção (FMP);
Delimitação da orla e da FMP; e
Determinação do uso e ocupação permitidos para a FMP.

Ao lado do Projeto de Alinhamento de Rio (PAR), do Projeto de Alinhamento de Orla de Lago (PAO) e da Licença para Extração de Areia (LA), a FMP permanece como um dos procedimentos de controle do sistema de proteção dos lagos e cursos d' água, cuja execução cabe a SERLA. A intenção básica da FMP é materializar, no terreno, as diversas normas legais de proteção que incidem sobre as margens de lagoas e rios, analisadas anteriormente.

O Decreto Estadual nº 2.330/1979 determina que os Projetos de Alinhamento de Orla de Lago (PAO) e os Projetos de Alinhamento de Rio (PAR) devem ser aprovados pelo Governador do Estado e pelo Secretário de Estado de Meio Ambiente, respectivamente, e que as FMP's devem ser demarcadas e aprovadas pela SERLA.

O parágrafo único do artigo 3º da Lei 650/83, especifica os critérios para a demarcação da FMP:

"Parágrafo Único - A Faixa Marginal de Proteção (FMP), nos limites da definição contida no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, será demarcada pela Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, obedecidos os princípios contidos no artigo 1º do Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975, e artigos 2º e 4º da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, na largura mínima estabelecida no artigo 14 do Decreto nº 24.643, de 10 de junho de 1934".

Na prática, a norma determina que a **largura mínima** da FMP é de 15 metros, o que corresponde aos “*terrenos marginais (ou reservados)*” estabelecidos no artigo 14 do Decreto Federal nº 24.643, de 10 de junho de 1934 (Código de Águas). A **largura máxima** da FMP dependerá dos tipos de vegetação de preservação permanente situados na margem, do tamanho da lagoa e de sua posição geográfica, se em área urbana ou rural.

Basicamente, duas normas legais especificam os critérios para a delimitação da largura máxima: o Código Florestal (Lei Federal 4.771/65) e a Resolução CONAMA 005/85, ambas analisadas anteriormente. As larguras máximas podem aumentar além das medidas anteriormente mencionadas, nos casos expostos no quadro a seguir:

Quadro 82 - Critérios adicionais para definição da largura máxima da faixa marginal de proteção.

Peculiaridade	Procedimento
Presença de Manguezais	Todo o manguezal deve ser incluído na FMP
Presença de Dunas e Vegetação de Restinga	As dunas devem constar integralmente na FMP
Presença de Brejos	Os brejos perilagunares devem constar integralmente na FMP
Costões Rochosos	Os costões rochosos devem constar integralmente
Presença de Terrenos de Marinha e acrescidos	Os terrenos de marinha devem constar integralmente na FMP

Observa-se que, incluídos nas FMP's, estão os *(i) terrenos marginais (reservados)*, pertencentes ao Estado ou a União, os *terrenos de marinha*, que são da União, e os tipos de vegetação de preservação permanente, especificados no Código Florestal.

A Procuradoria Geral do Estado (PGE), em sucessivos pareceres de Castro (1992, 1989) e Valverde (1992), assim se pronuncia a respeito da FMP:

- **A faixa de terrenos reservados (terrenos marginais) constitui uma propriedade pública. Logo as benfeitorias existentes são passíveis de demolição compulsória;**
- **A FMP é uma limitação administrativa de usos admissíveis, abarcando a faixa pública dos terrenos reservados e, dada a largura, podendo alcançar uma parte dos terrenos privados adjacentes;**
- **O ato que institui a limitação administrativa se corporifica com a demarcação efetuada pela SERLA. A FMP passa a existir somente a partir do momento em que é demarcada. Onde ela não existe, vale a faixa pública de 15 metros contados a partir da orla, que são os terrenos reservados.**

Cabe salientar que, mesmo na ausência de uma FMP demarcada, desde 1965, com a edição do Código Florestal, a vegetação das margens de lagoas e lagunas é considerada como de preservação permanente.

Dispositivos legais para conservação da ictiofauna

Peixes como Bens Públicos:

A Lei que dispõe sobre a proteção à fauna, Lei 5.197/67, afirma em seu artigo 1º que

"Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, ... são propriedade do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça, ou apanha".

Observa-se que a partir da entrada em vigor desta Lei, a União reservou para si o domínio eminente da fauna, alterando em profundidade a característica de que a fauna era coisa sem dono. A fauna não constitui bem do domínio privado da Administração pública ou bem patrimonial, do qual a União possa utilizar-se para praticar atos do comércio. A fauna lhe pertence porque deve ser administrada pelo Poder Público tendo em vista o interesse coletivo. Por isso é importante classificar-se esse bem como bem de uso comum do povo, no qual a utilidade pública da conservação da fauna constitui uma característica inegável (Machado, 1992).

Alguns grupos faunísticos recebem tratamento legal complementar, tendo em vista sua importância para a pesca. Para tanto, cuidou dos *"animais...que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida"* o Decreto-Lei 221 de 28 de fevereiro de 1967, que *"dispõe sobre os estímulos à pesca e dá outras providências"* e estabelece que *"os efeitos deste Decreto-Lei, seus regulamentos, decretos e portarias dele decorrentes, se estendem especialmente"..."as águas interiores do Brasil"* (art. 4, item a). De acordo com o artigo 3º deste Decreto-Lei, *"são de domínio público todos os animais e vegetais que se encontrem em águas dominiais"*.

Sendo os animais um bem do Estado, este deve tutelá-la em quaisquer fases de seu desenvolvimento. Esta atribuição é exercida a nível federal pelo IBAMA e, a nível Estadual pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF.

Introdução de Peixes (Peixamento ou Estocagem) em Rios, Represas e Lagoas

De acordo com o art. 34 do Decreto-Lei 221/67,

"É proibida a importação ou exportação de quaisquer espécies aquáticas, em qualquer estágio de evolução, bem como a introdução de espécies nativas ou exóticas, nas águas interiores, sem autorização do IBAMA".

A Lei 5.197/67 assinala que *"nenhuma espécie poderá ser introduzida no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida na forma da lei"* (art. 4).

Como visto, a introdução de espécies exóticas ou nativas é uma atividade sujeita a aprovação do IBAMA e do IEF. Compete assinalar que constitui crime ambiental, de acordo com a Lei Federal 9.605/1998 *"introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente"* (art. 31).

Peixes Ameaçados de Extinção:

No tocante aos peixes ameaçados de extinção, estes são tratados na Portaria 1.522/89 do IBAMA, que os relaciona e declara que ficam protegidos de modo integral, de acordo com o estabelecido na Lei 5.197/67. As práticas que possam provocar a extinção de espécies são vedadas pela Constituição (art. 225, VII).

Redução de Populações de Peixes:

Segundo a Portaria SUDEPE 001/77, *"cabe privativamente ao IBAMA"..... "aprovar os projetos de erradicação de espécies daninhas".(art 2, item c). A pesca com "dinamite e outros explosivos comuns ou com substâncias que, em contato com a água, possam agir de forma explosiva" ou "com substâncias tóxicas" só é permitida no caso de atividades*

executadas pelo Poder Público que se destinem ao extermínio de espécies consideradas nocivas (Decreto-Lei 221/67, art. 35, itens c, d, e parágrafo primeiro).

Manutenção de Populações Viáveis da Ictiofauna In-Situ:

Nenhum empreendimento ou atividade pode acarretar a eliminação de espécies na sua área de influência, em especial na bacia hidrográfica, tendo por responsabilidade assegurar condições ambientais capazes de manter populações viáveis da ictiofauna nativa *"in-situ"*, ou seja, nos rios, lagoas e lagunas. Esta determinação encontra respaldo no artigo 225 da Constituição Federal, que assegura que compete ao Poder Público "proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade" (inciso VI)

Manejo da Ictiofauna e Obras de Manejo do Habitat em Represas:

O Decreto-Lei 221/67 determina que o proprietário ou concessionário de represa é obrigado a tomar medidas de proteção à fauna e que cabe ao IBAMA aprová-las em quaisquer obras que importem na alteração do regime dos cursos d'água, mesmo quando ordenadas pelo Poder Público (art. 36 e seu parágrafo único).

A Portaria 001/77 da SUDEPE (atual IBAMA), ao regulamentar o artigo, estabelece que:

"São também obrigações das entidades que, direta ou indiretamente, exerçam a posse de barragens": "equipar, operar e manter sempre em funcionamento as instalações necessárias ao cumprimento dos programas determinados pelo IBAMA"; "realizar, diretamente ou por intermédio de órgãos públicos ou empresas especializadas, o desenvolvimento dos programas de conservação da fauna aquática" e "encaminhar ao IBAMA, anualmente ou quando solicitadas, cópias de todos os relatórios técnicos publicados, relacionados com os projetos desenvolvidos". (art.5, itens a, b ,c)

Determina ainda que:

"Cabe privativamente ao IBAMA", "aprovar o sistema e o método de proteção e conservação da fauna aquática", "determinar ou aprovar programas de trabalho", "fiscalizar, quanto aos aspectos técnicos, a execução das obras, dos programas e serviços aprovados" e "dar quitação ao cumprimento das obrigações legais". (art. 2, itens a, d, e, f)

O Código de Águas especifica que os empreendimentos hidrelétricos devem assegurar a *"conservação e a livre circulação dos peixes"* (art. 143, item f).

Para estar em conformidade com a legislação, as empresas proprietárias de represas para diversos fins e de usinas hidrelétricas, devem:

Desenvolver estudos e implementar projetos para conservação da ictiofauna;

Implantar estação ou posto de piscicultura, canal de desova, escadas de peixes ou outro sistema de transposição, se estas instalações foram indicadas ou aprovadas pelo IBAMA.

Garantia de Vazões Mínimas nos Ecossistemas Aquáticos:

A legislação impede que as águas de um rio sejam totalmente ou em grande parte derivadas para quaisquer fins, o que acarretaria o secamento ou a diminuição drástica de vazão em um trecho do mesmo abaixo do ponto de captação ou de um barramento. Esta obrigação encontra-se respaldada no artigo 225, incisos I e II da Constituição Federal, que assegura que o Poder Público deve preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico dos ecossistemas.

A Lei Estadual nº 3.239/99, sobre o assunto, especifica:

- 1) **Todos os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's) deverão estabelecer as vazões mínimas a serem garantidas em diversas seções e estirões de rios, capazes de assegurar a manutenção da biodiversidade aquática e ribeirinha, em qualquer fase do regime (parágrafo único do art. 13);**
- 2) **Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas no Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) e respeitará a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, a conservação da biodiversidade aquática e ribeirinha, e, quando o caso, a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário (art. 23);**
- 3) **O regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivos controlar o uso, garantindo a todos os usuários o acesso à água, visando o uso múltiplo e a preservação das espécies da fauna e flora endêmicas ou em perigo de extinção (art. 19);**
- 4) **As vazões mínimas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), para as diversas seções e estirões do rio, deverão ser consideradas para efeito de outorga (Parágrafo único do art. 19).**

Examinando a legislação federal e estadual, percebe-se que inexistem regras e diretrizes gerais sobre o assunto, com exceção para os casos de usinas hidrelétricas, onde a Portaria nº 125 de 17/08/84 do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, estabeleceu parâmetros sobre a manutenção de vazões nos trechos de rios a jusante de barragens. Cabe salientar que o DNAEE foi desmembrado em dois órgãos: Agência Nacional de Águas, recém criada, e a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

A Portaria nº 125/84 compõem um conjunto de regulamentos denominado “Normas para Apresentação de Estudos e de Projetos de Exploração de Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica”, que inclui a Norma nº 3, cujo conteúdo refere-se à aprovação de projetos de geração hidrelétrica para uso de particulares. A Norma nº 3 estabelece os requisitos necessários à análise, para fins de aprovação pelo Poder Público (ANEEL), dos estudos e projetos de exploração de recursos hídricos, dispondo em seu item 3.7., sobre a vazão mínima a ser mantida a jusante do barramento, conforme transcreve-se a seguir:

“Na concepção do Projeto Básico, deverá ser considerada que a vazão remanescente no curso de água a jusante do barramento, não poderá ser inferior a 80 % da vazão mínima média mensal, caracterizada com base na série histórica de vazões naturais com extensão de, pelo menos, 10 (dez) anos. Os casos em que houver impossibilidade de aplicação do critério acima especificado e os de reservatórios em cascata, serão examinados pelo DNAEE”.

Do ponto de vista técnico-hidrológico, a experiência demonstra que não existe consenso sobre um valor ótimo de vazão remanescente a jusante de um barramento ou ponto de captação. Alguns autores defendem a utilização da vazão Q_{7-10} ou de um percentual dela, outros preferem basear-se em estimativas sobre a vazão de 95% de permanência de um histórico minimamente representativo de registros fluviométricos, outros ainda costumam utilizar um percentual sobre a vazão mínima média, e assim por diante.

De acordo com o jurista PAULO AFONSO LEME MACHADO (1994), a Lei Francesa da Águas (Lei de 29 de junho de 1984), introduziu diversas disposições visando garantir o interesse geral ligado a manutenção dos ecossistemas aquáticos. Entre elas, a obrigação para que seja mantida uma vazão mínima garantindo permanentemente a vida, a circulação e a reprodução das espécies que povoam as águas no momento da instalação da obra.

Segundo ainda LEME MACHADO, assim se pronuncia o jurista francês MICHEL PRIEUR, da Universidade de Limoges, um especialista no assunto:

“É a regulamentação da água que fixa a vazão mínima. Quando a ordenação do território comporta uma derivação das águas, a vazão deve ser suficiente para assegurar a conservação da qualidade e da diversidade do meio aquático. A vazão deve ser modulada segundo as estações. Não deve ser de valor inferior a vazão característica de estiagem no período quinquenal, isto é, um valor correspondente à vazão mínima de dez dias consecutivos de estiagem do período anterior de cinco anos. Na ausência dessa informação, a vazão poderá ser a vazão mínima mensal. Em todos os casos deve ser previsto nas autorizações um procedimento de revisão das vazões previstas”.

Controle da Drenagem de Lagoas e Alagadiços Marginais:

A drenagem de lagoas, lagunas e alagadiços marginais é proibido pela legislação, já que estes ecossistemas são considerados de preservação permanente por, entre outros motivos, constituem criadouros de peixes. Como comentado anteriormente, em observância ao que prevê o art. 113 do Código de Águas (Decreto Federal 24.643 de 10/07/34), os terrenos pantanosos só poderão ser dessecados por seus proprietários, no caso de declarada a insalubridade pela administração pública.

Manutenção dos Canais Permanentes e Temporários de Ligação de Lagunas com o Mar:

A Lei Estadual 2.717 de 24 de abril de 1997, determina que “é proibido construir, a qualquer título, dispositivos que resultem em obstrução, ainda que parcial, de canais de irrigação de lagoas com o mar, ou a alteração de desfiguração da configuração natural de seus entornos” (art. 1º).

Remoção de Obras que Causam Danos aos Ecossistemas Aquáticos:

O artigo 53 do Código de Água estabelece que

“Os utentes das águas públicas de uso comum ou os proprietários marginais são obrigados a se abster de fatos que prejudiquem ou embarcem o regime e o curso das águas, e a navegação ou flutuação, exceto se para tais fatos forem especialmente autorizados por alguma concessão”.

Já o artigo 84 cita:

“Os proprietários marginais das correntes são obrigados a se abster de fatos que possam embarçar o livre curso das águas e a remover os obstáculos a este livre curso, quando eles tiverem origem nos seus prédios, de modo a evitar prejuízo de terceiros, que não for proveniente da legítima aplicação das águas”.

O parágrafo único deste artigo afirma que o serviço de remoção do obstáculo será feito à custa do proprietário e que ele deve responder pelas perdas e danos que causar, bem como pelas multas que forem impostas nos regulamentos administrativos.

Implantação de Telas de Proteção nas Tomadas de Água:

Os proprietários de tomadas de água para diversos fins são obrigados a colocarem telas de proteção para evitar a passagem de peixes e alevinos. Este procedimento é obrigatório desde 1972 (Portaria SUDEPE n° 464 de 08/11). Na atualidade encontra-se estabelecido na Portaria SUDEPE n° N-012 de 7/04/82 que revogou a portaria anteriormente mencionada.

A Portaria 012/82 determina:

“Que o tamanho máximo da malha protetora é de 1 cm² (art. 2°);

que a tela deverá ser colocada em torno da bomba de sucção, a uma distância, no mínimo, do mesmo diâmetro da boca da bomba (art. 3°);

que qualquer outro sistema de proteção deve ser autorizado pelo IBAMA” . (art. 4°)

Reflorestamento de Margens de Represas:

Segundo a Portaria SUDEPE 001/77,

“São também obrigações das entidades que, direta ou indiretamente, exerçam a posse de barragens”...“executar o reflorestamento ciliar das bacias hidráulicas com espécies indicadas à conservação da fauna” . (art. 5, item a)

A largura da faixa a ser reflorestada não encontra-se especificada em norma legal, mas deduz-se que seja de 100 metros (Resolução CONAMA 004, artigo 3° item II). Não há norma ditando que as terras marginais devam ser adquiridas pelo empreendedor para efeito de reflorestamento ciliar.

Desmatamento de Áreas a Serem Inundadas

A Lei Federal 3.824/60 estabelece que é obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das represas, podendo ser reservadas áreas com vegetação que, a critério dos técnicos, for considerada necessária à proteção da ictiofauna e das reservas indispensáveis à piscicultura. Todos aqueles interessados em construir represas portanto, devem obter licença no IBAMA (Lei Federal 4.771/65) e no IEF para executarem o desmatamento.

Lançamentos de Efluentes Líquidos, Oleosos e Agrotóxicos

A legislação ambiental de proteção as águas continentais contra a poluição, especifica dois critérios distintos: um chamado "norma de emissão" (ou também norma de efluentes) e a "norma do corpo receptor". No primeiro, são fixados limites de concentração dos poluentes a ser observada nos efluentes lançados no corpo receptor. No segundo caso, se estabelecem normas a serem aplicadas a própria massa de água que recebe o efluente.

A emissão de afluentes deve observar o seguinte:

“Estão sujeitos a outorga os seguintes usos de recursos hídricos: lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final (art. 22, III, da Lei Estadual nº 3.239/99);

A outorga para fins industriais somente será concedida se a captação em cursos de água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação, na forma da Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 4º (art. 22 §2º da Lei Estadual nº 3.239/99);

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente podem ser lançados se estiverem de acordo com as condições estipuladas no artigo 21 da Resolução 020/86 do CONAMA;

Não é permitido o lançamento de lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas nas águas interiores (Lei Federal 9.966 de 28/04/00, Decreto Federal 50.887 de 29 de junho de 1961). As embalagens vazias de óleo bem como os resíduos de óleos usados, que tenham sido utilizados em embarcações, máquinas e implementos agrícolas ou outro uso, devem ter um destino adequado;

É proibido o despejo nas águas, de caldas ou vinhoto, bem como de resíduos ou desejos capazes de torná-las impróprias, ainda que temporariamente, para o consumo e a utilização normais ou para a sobrevivência das espécies (Constituição Estadual, art. 261, § 1º, VII, f);

Os lançamentos finais de sistemas públicos e particulares de coleta de esgotos sanitários deverão ser precedidas, no mínimo, de tratamento primário completo, na forma da lei (Constituição Estadual, art. 277; Lei Estadual 2.661 de 27/12/96);

Fica vedada a implantação de sistemas de coleta conjunta de águas pluviais e esgotos domésticos e industriais (Constituição Estadual, art. 277, § 1º);

As atividades poluidoras deverão dispor de bacias de contenção para as águas de drenagem, na forma da lei (Constituição Estadual, art. 277, § 2º);

O titular de qualquer concessão fica obrigado a evitar a poluição da água, que possa resultar dos trabalhos de mineração (Decreto Lei 227 de 28/02/67 – Código de Minas – art.47, XI);

É vedada a instalação de aterros sanitários e depósitos de lixo às margens de rios, lagoas, lagoas, manguezais e mananciais, conforme determina o artigo 278 da Constituição Estadual (art. 35 da Lei Estadual nº 3.239/99).

No caso de agrotóxicos, os proprietários rurais são obrigados a efetuar a aplicação de agrotóxicos e a promover o destino final das embalagens segundo as recomendações legais. Bem assim, são proibidos de efetuar a lavagem de maquinários e implementos agrícolas que tenham contato com adubos e agrotóxicos, em rios, riachos, córregos, e açudes. O quadro abaixo resume os procedimentos, obrigações e responsabilidades para uma adequada aplicação, armazenamento, comercialização e destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, especificados nas diferentes normas legais existentes sobre o assunto.

Quadro 83 - Responsabilidades legais na utilização de agrotóxicos

Agente	Responsabilidades
Usuário (Agricultor)	Ter a assistência de um técnico devidamente habilitado; Comprar somente agrotóxicos devidamente registrado em órgão federal competente, no caso o IBAMA, e órgãos federais de Agricultura, Saúde e Meio Ambiente e na Secretaria Estadual de Saúde e Meio Ambiente; Adquirir agrotóxicos somente de posse de receituário, em estabelecimentos devidamente autorizados à comercializar (registrados em órgãos públicos competentes); Exigir do prestador de serviço que ela seja registrado em órgão oficial; Promover a armazenagem e o destino final adequado das embalagens (Norma ABNT ou similar);
Empregador	Fornecer ao empregado os equipamentos adequados à proteção da saúde;
Prestador de Serviço (Pessoa Física ou Jurídica)	Aplicar somente agrotóxicos devidamente registrado em órgão federal competente, no caso o IBAMA, e órgãos federais de Agricultura, Saúde e Meio Ambiente e na Secretaria Estadual de Saúde e Meio Ambiente; Estar registrado nos órgãos competentes, do estado ou do município, atendidas as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis que atuam nas áreas da saúde, do meio ambiente e da agricultura; Promover a armazenagem e o destino final adequado das embalagens (Norma ABNT ou similar);
Comerciante	Vender agrotóxicos somente a pessoas com receituário; Comercializar somente agrotóxicos devidamente registrados em órgão federal competente, no caso o IBAMA e órgãos federais de Agricultura, Saúde e Meio Ambiente e nas Secretarias Estaduais de Saúde e Meio Ambiente; Estar autorizado a comercializar (registrado em órgãos públicos competentes); Guardar a receita no estabelecimento comercial à disposição pelo período de cinco anos, a contar da emissão do documento; Manter um livro de registro com o seguinte conteúdo: a) relação detalhada do estoque existente; b) nome comercial dos produtos e quantidades comercializadas, acompanhadas das respectivas receitas; Remeter até o quinto dia útil do mês subsequente, uma via da receita ao Conselho Regional profissional e outra via da receita ao órgão estadual competente.

Fonte: Lei Federal 7.802/89, Decreto Federal 98.816/90, Portaria Normativa IBAMA 349/90; Resolução do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia CONFEA 344 de 27/6/90.

Cabe assinalar que constitui crime ambiental, segundo a Lei Federal 9.605/98:

“Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (art. 54);

Deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível (art. 54, § 3º);

Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos (art. 57);

Abandonar os produtos ou substâncias referidos no caput, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança (art. 57, § 1º).

Controle de Jet-Ski:

A Lei Estadual 2.473, de 07 de dezembro de 1995, estabelece que o uso de *jet-ski* nos rios, lagos, lagoas, lagunas e cursos d'água no Estado do Rio de Janeiro dependerá de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, respeitada a legislação ambiental, e que estará condicionada à inscrição no Cadastro Geral de Contribuintes do Rio de Janeiro (arts. 1º e 3º).

Coleta para Pesquisa Científica:

O artigo 14 da Lei 5.197/67, dispõe que

"Poderá ser concedida a cientistas, pertencentes a instituições científicas, oficiais ou oficializadas, ou por estas indicadas, licença especial para a coleta de material destinado a fins científico, em qualquer época".

Este artigo encontra-se regulamentado pela Portaria 332 /90 do IBAMA. Já o Decreto 221/67, que dispõe sobre a proteção e estímulo a pesca e dá outras providências, ao tratar da pesca científica, assinala em seu artigo 32 que:

"Aos cientistas das instituições nacionais que tenham por lei a atribuição de coletar material biológico para fins científicos serão concedidas licenças permanentes especiais gratuitas".

Normatização da Pesca, da Aquicultura e da Aquariorfilia:

a) Normatização Geral da Pesca:

O Setor Pesqueiro é um ramo de atividade econômica do segmento agrícola (setor primário da economia), conforme estabelecido pela Constituição Federal, que afirma em seu artigo 187, parágrafo único, que "*incluem-se no planejamento agrícola as atividades agroindústrias, agropecuárias, **pesqueiras** e florestais*".

A Lei Agrícola (Lei 8.171 de 17 de janeiro de 1991), da mesma forma, cita no seu artigo 1º: "*Esta lei fixa os fundamentos, define os objetivos e as competências institucionais, prevê os recursos e estabelece as ações e instrumentos da política agrícola, relativamente às atividades agropecuárias, agroindustriais e de planejamento das atividades **pesqueira** e floresta*". Promover e fomentar a pesca é competência comum da União, dos Estados e dos Municípios, de acordo com o que assegura a Constituição Federal no seu artigo 23, VIII.

O artigo 24 da Constituição Federal estabeleceu que "*compete concorrentemente à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar*" sobre "..., pesca...". Como os recursos

pesqueiros são bens do Estado, este deve tutelá-lo em quaisquer fases de seu desenvolvimento. Esta atribuição é exercida a nível federal pelo IBAMA, e a nível estadual pelo IEF.

A administração pesqueira tem como marcos legais o Decreto-lei 221/67, a Lei 7679/88 e a Lei 9.605/98. Os conceitos legais aplicados as atividades pesqueiras são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 84 – Conceitos relacionados a atividade pesqueira(9605/98)

Termo	Conceito	Ato Legal
Pesca	Ato tendente a capturar e extrair elementos animais e vegetais que tenham na água seu mais normal ou freqüente meio de vida	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 1º
	Ato tendente a retirar; extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais da fauna e da hora.	Lei Federal 9605 de 12/02/98, art. 36
Pesca Comercial	Pesca que tem por finalidade realizar atos de comércio na forma da legislação em vigor	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 2º, §1º
Pesca Empresarial ou Industrial	Pesca que se caracteriza pela exploração de espécies de exportação ou de espécies de valor comercial já bem estabelecido, utilizando embarcações acima de 20 toneladas, de grande autonomia, capazes de operar em áreas distantes da costa, explorando recursos pesqueiros que se apresentam relativamente concentrados geograficamente, com mecanização a bordo para manipulação de petrechos e da captura, motorização da propulsão com motores a diesel de potência elevada, equipamento eletrônico de navegação e detecção e material de casco feito em aço ou madeira	Decreto 1203 de 28/07/94
Pesca Desportiva	Pesca que se pratica com linha de mão, por meio de aparelhos de mergulho ou quaisquer outros permitidos pela autoridade competente, e que em nenhuma hipótese venha a importar em atividade comercial	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 2º, §2º
Pesca Amadora	Pesca praticada por brasileiros ou estrangeiro, com a finalidade de lazer ou desporto, sem finalidade comercial	Portaria IBAMA 1583 de 21/12/89, art. 2º, I
Pesca Científica*	Pesca exercida unicamente com fins de pesquisa por instituições ou pessoas devidamente habilitadas para este fim	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 2º, §3º
Embarcação de Pesca	As que, devidamente autorizadas, se dediquem exclusiva e permanentemente a captura, pesquisa, transformação ou pesquisa dos seres vivos animais e vegetais que tenham na água seu meio natural ou mais freqüente de vida	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 5º
Pesca Embarcada	Pesca realizada em embarcações da classe recreio e com o emprego de petrechos citados no inciso anterior (linha de mão, tarrafa, puçá, caniço simples, caniço com molinete, espingarda de mergulho ou anzóis simples e múltiplos empregados com caniço simples com carretilha ou molinetes, providos de isca natural ou artificial)	Portaria IBAMA 1583 de 21/12/89 art. 3º, II
Pesca Desembarcada	Pesca realizada sem o auxílio de embarcação e com a utilização de linha de mão, tarrafa, puçá, caniço simples, caniço com molinete, espingarda de mergulho ou anzóis simples e múltiplos empregados com caniço simples com carretilha ou molinetes, providos de isca natural ou artificial	Portaria IBAMA 1583 de 21/12/89 art. 3º, I

Termo	Conceito	Ato Legal
Pescador Profissional	Pescador que, matriculado na Capitania dos Portos, segundo as leis e regulamentos em vigor, faz da pesca sua profissão e meio principal de vida	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 26
Pescador Amador	Pescador que pratica a pesca com finalidade de lazer ou desporto, sem fins comerciais	Decreto-Lei 221 de 28/02/67, art. 3º, e
Período de defeso	Período do ano em que o órgão disciplinador competente proíbe a pesca /e ou captura de espécies determinadas	Lei 7679 de 23/11/88, art. 1º

Fonte: Decreto-Lei 221/67, Lei 7679/88, Portaria IBAMA 1583/89, Decreto 1203/94, Decreto 1.695/95, Lei Federal 9605/98
 * Também denominada "Pesca experimental"

No âmbito da normatização da pesca, encontram-se em vigor as seguintes regras gerais para proteção dos peixes:

Todas as embarcações de pesca devem ser registradas no IBAMA	(Decreto-Lei 221/67)
A relação das espécies, seus tamanhos mínimos e épocas de proteção serão fixados pelo IBAMA	(Decreto-Lei 221/67, art. 33, § 1º)
A pesca pode ser transitória ou permanentemente proibida em águas de domínio público	(Decreto-Lei 221/67, art. 33, §1º)
É proibido pescar: Em cursos d'água, nos períodos em que ocorrem fenômenos migratórios para reprodução e, em água parada ou mar territorial, nos períodos de desova, de reprodução ou de defesa. Espécies que devam ser preservadas ou indivíduos com tamanhos inferiores aos permitidos; Quantidades superiores às permitidas; Mediante a utilização de: a) explosivos ou de substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante; b) substâncias tóxicas; c) aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos. Em épocas e nos locais interditados pelo órgão competente; em locais onde o exercício da pesca cause embaraço à navegação a menos de 500 m das saídas de esgotos Sem inscrição, autorização, licença, permissão ou concessão do órgão competente.	(Lei 7679 de 23/11/88, art. 1º, I, II, III, IV, V, VI e §1º) (Decreto-Lei 221/67, art. 35, itens a, c, d, e §2º);
Ficam excluídos da proibição, os pescadores artesanais e amadores que utilizem, para o exercício da pesca, linha de mão ou vara, linha e anzol.	
É proibida a pesca amadora e profissional a duzentos metros a montante e a jusante das represas e barragens hidrelétricas	(Portaria IBAMA 2.168 de 30 de outubro de 1990)
As concessionárias de energia elétrica devem fixar "os limites de segurança" para a pesca	(Portaria IBAMA 329 de 13 de março de 1990)
É vedado o transporte, a comercialização, o beneficiamento e a industrialização de espécimes provenientes da pesca proibida	(Lei 7679 de 23/11/88, art. 2º)
O Poder Executivo fixará, por meio de atos normativos do órgão competente, os períodos de proibição da pesca, atendendo às peculiaridades regionais e para a proteção da fauna e flora aquáticas, incluindo a relação de espécies, bem como as demais medidas necessárias ao ordenamento pesqueiro	(Lei 7679 de 23/11/88, art. 2º)
Ao IBAMA competirá a regulamentação e controle dos aparelhos e implementos de toda natureza suscetíveis de serem empregados na pesca, podendo proibir ou interditar o uso de quaisquer destes apetrechos.	(Decreto-Lei 221/67, art. 39)

É proibida a pesca amadora e profissional a duzentos metros a montante e a jusante das represas e barragens hidrelétricas	(Portaria IBAMA 2.168 de 30 de outubro de 1990)
As concessionárias de energia elétrica devem fixar “os limites de segurança” para a pesca	(Portaria IBAMA 329 de 13 de março de 1990)

Deve ser destacado ainda o Decreto 1.695, de 13.11.95, que cria o Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aqüicultura - SINPESC, com o objetivo de coletar, agregar, processar, analisar, intercambiar e disseminar informações sobre o setor pesqueiro nacional. A coordenação, implantação, o desenvolvimento e a manutenção do SINPESC foram atribuídos, por esse Decreto, à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Caberá a este órgão, em conjunto com outros ministérios envolvidos, a elaboração de plano operativo definindo as atribuições e respectivos responsáveis pelas ações decorrentes da implementação do SINPESC.

b) Normatização da Aqüicultura:

Com respeito a aqüicultura, esta atividade foi pouco destacada no Decreto-lei 221/67, que se limitou a estabelecer que o “*Poder Público incentivará a criação de Estações de Biologia e Aqüicultura federais, estaduais e municipais e dará assistência técnica aos particulares.*” (art. 5º). Os arts. 51 e 52 do referido decreto referem-se ao registro de aqüicultores amadores e profissionais, bem como ao pagamento da taxa correspondente.

O Decreto 1.695, de 13/11/95, regulamentou a exploração da aqüicultura em águas públicas pertencentes à União, definindo aqüicultura como o “*cultivo de organismos que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida*”. O Decreto atribuiu ao IBAMA a promoção do registro dos aqüicultores, bem como a definição das espécies a serem cultivadas e das técnicas e equipamentos a serem utilizados. A utilização de águas públicas pertencentes à União, para fins de aqüicultura, bem como a regularização de ocupações já existentes, fica sujeita à autorização pela SPU, ouvido o IBAMA, o Ministério da Marinha e outros ministérios eventualmente envolvidos, no que diz respeito aos aspectos de suas competências.

c) Normatização dos Pesque-Pague:

É regulamentada por portaria específica produzida pelo IBAMA.

d) Normatização da Aquariofilia:

As normas aplicadas ao transporte, comercialização e a aqüicultura de peixes ornamentais constam em portaria elaborada pelo IBAMA.

e) Normas de Ordenamento Específicas em Vigor do Estado do Rio de Janeiro

As normas específicas em vigor relacionadas ao ordenamento pesqueiros das águas interiores fluminenses são apresentadas a seguir, destacando-se ainda a existência de portaria específica para a lagoa de Araruama.

Lei Estadual 2.423 de 17 de agosto de 1995	No ciclo de desova dos peixes, que compreende o período de 1º de outubro a 30 de janeiro, fica vedada, em todos os cursos d’água do Estado do Rio de Janeiro, a execução da pesca com o uso de redes, tarrafas, cocas, fisgas, espinhel, ou qualquer substância tóxica, que facilite a captura de peixes (art. 1º) A pesca com caniço ou linha de mão é liberada em qualquer período do ano (Parágrafo único do art. 1º)
--	---

e) Sanções Penais e Administrativas:

A Lei 9.605/98, que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, enumera, dentre outras condutas, como crimes contra o meio ambiente “causar degradação em viveiros, açudes ou estações de aquicultura de domínio público (art. 33, 1)”. Estabelece também como crimes, diversas ações lesivas à fauna aquática como pesca em período no qual a atividade seja proibida ou em lugares interditados pelo órgão competente.

Recomendações para conservação da ictiofauna

Neste capítulo apresenta-se um esboço de uma estratégia para conservação dos peixes de águas interiores. A estratégia fundamenta-se na premissa estabelecida pela FAO (1984), de que a melhor forma de se promover a conservação da ictiofauna é manter as características físicas e ecológicas e a qualidade ambiental do habitat onde ela vive, ou seja, os rios, córregos, ribeirões, lagoas e lagunas, por ser menos onerosa e lograr melhores resultados. Isto implica em que a conservação deve ser efetuada prioritariamente *in-situ*, através da manutenção de populações viáveis da biodiversidade dentro do ecossistema, no seu habitat natural.

A estratégia proposta se corporifica em quatro campos de ação complementares:

Providências de Caráter Geral;

Estudos Aplicados;

Atividades de Manejo;

Monitoramento, Patrulhamento, Fiscalização e Assistência Técnica.

O primeiro compreende as medidas de caráter amplo, de aplicação uniforme em todo o Estado. O segundo contempla o desenvolvimento de estudos básicos para fundamentar a elaboração de Planos de Manejo da Ictiofauna por Macrorregião Ambiental, que se desdobram em programas específicos para as distintas bacias hidrográficas, lagoas, lagunas e represas, assim como a implementação das atividades planejadas. Os planos de manejo devem obrigatoriamente, estarem harmonizados aos Planos da Bacia Hidrográfica previstos na Lei Estadual 3.239 de 02 de agosto de 1999 e terem como meta definir as providências a serem executadas para a manutenção de populações geneticamente viáveis de espécies de peixes nativos.

O monitoramento objetiva aferir a eficácia das medidas implementadas, subsidiando ajustes metodológicos e eventuais mudanças de rumo. O patrulhamento, a fiscalização e a assistência técnica visam verificar o cumprimento da legislação, prestar assessoria técnica, ampliando a conscientização, e evitar que danos ambientais aos ecossistemas aquáticos sejam incrementados.

Cabe ressaltar que os órgãos e entidades executoras das ações seriam as seguintes:

IEF, Batalhão Florestal e do Meio Ambiente, SERLA, FEEM, FIPERJ e EMATER; Prefeituras;

Proprietários de usinas hidrelétricas (Cerj, Furnas, Cataguazes-Leopoldina, Paranapanema) e de barragens

e represas para outros fins, tais como irrigantes e empresas prestadoras de serviços de água e esgoto (Cedae, Águas de Juturnaíba, Pró-lagos, Águas do Paraíba, Águas do Imperador);

Proprietários de Tomada de Água.

Nas bacias de rios federais, haveria o concurso da Secretaria de Recursos Hídricos e do IBAMA, ambos do Ministério do Meio Ambiente; da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA, do Instituto de Pesca, Do Instituto Florestal, da CETESB e da Companhia Energética de São Paulo - CESP, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais - SEMAD, do IEF/MG, do Instituto Mineiro das Águas - IGAM e das Centrais Elétricas de Minas Gerais - CEMIG. Outros órgãos federais importantes são o IBAMA, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e o Departamento de Meio Ambiente da ELETROBRÁS.

Providências de caráter geral

Dentre as providências de caráter geral propostas listam-se:

Cadastro de Estações de Piscicultura, Pesque - Pagues, Estabelecimentos de Produção e Comercialização de Peixes Ornamentais e Clube de Pesca:

- **Controle da Entrada de Espécies Exóticas;**
- **Precauções na Outorga;**
- **Licenciamento Ambiental;**
- **Normatização de Atividades de Manutenção de Turbinas;**
- **Implantação de um Centro para Conservação da Ictiofauna Fluminense;**
- **Revisão de Inventários Hidroenergéticos.**

Cadastro de Estações de Piscicultura, Pesque - Pagues, Estabelecimentos de Produção e Comercialização de Peixes Ornamentais e Clube de Pesca.

Como os principais focos de introdução de espécies exóticas são os estabelecimentos acima referidos, propõe-se que o IEF, em conjunto com o IBAMA, e contando com o apoio da FIPERJ e a EMATER, promovam um cadastro único, além de normatizar a entrega anual obrigatória de relatórios com informações de interesse para a gestão. As Estações de Piscicultura, os Pesque – Pagues e os Estabelecimentos de Produção e Comercialização de Peixes Ornamentais devem enviar dados a respeito das espécies utilizadas, produção, infra-estrutura, local onde compram alevinos, etc.

Controle da Entrada de Espécies Exóticas:

Sugere-se como primeira atividade enviar ofício às estações de piscicultura, pesque-pagues, estabelecimentos de produção e comercialização de peixes ornamentais e clube de pesca, relacionando as responsabilidades atinentes ao cumprimento da legislação.

Como medida de salvaguarda, pode-se criar um modelo de tomada de decisão para análise de pedidos de introduções de organismos aquáticos, baseado na sistemática proposta por KOLHER & STANLEY (1984). Os autores recomendam o estabelecimento de um comitê ou câmara de avaliação, com a promulgação de uma proposta formal para cada introdução desejada.

O modelo é altamente flexível, e é composto de cinco níveis de revisão e, cinco compartimentos de decisão. Neste comitê teriam assento o IEF, a FIPERJ, a EMATER e a UERJ, dentre outros.

Precauções na Outorga:

Deve-se assegurar que em todos os processos de análise de pedidos de outorga, a questão da garantia da vazão mínima necessária para a manutenção do habitat seja sempre observada. Cabe salientar que na Califórnia, as demandas ambientais incluem preservação de rios em áreas intocadas, proteção de peixes e outras espécies e prevenção da intrusão salina, e já representam 28% do total de suprimento da água (SALATI *et al.*, 1999).

Licenciamento Ambiental:

É recomendável que se produzam especificações técnicas gerais para estudos de impacto ambiental de obras hidráulicas, em especial usinas hidrelétricas, barragens para diversos fins e projetos de irrigação, que orientem a elaboração de termos de referência específicos.

Normatização de Atividades de Manutenção de Turbinas:

Pode-se criar um grupo de trabalho com a participação de representante das empresas concessionárias, visando produzir uma norma sobre o assunto, para mitigar o aprisionamento dos peixes nos tubos de descarga.

A norma poderá prever os serviços de rotina para a manutenção das turbinas sejam feitos apenas em épocas de não ocorrência da piracema e que sempre que houver necessidade de parar uma turbina, deve ocorrer o simultâneo fechamento do tubo de descarga.

Implantação de um Centro de Conservação da Ictiofauna Fluminense:

Ao invés de se cobrar das empresas concessionárias de energia a implantação de várias estações ou postos de pisciculturas próximas às usinas hidrelétricas, como ocorreu em São Paulo e Minas Gerais por exemplo, recomenda-se ao IEF implantar um Centro de Conservação da Ictiofauna Fluminense de Águas Interiores.

Sugere-se que os custos associados a construção e parte da manutenção sejam rateados entre as empresas proprietárias de usinas hidrelétricas, em atendimento ao que prevê a Portaria 001/77 da SUDEPE.

O Centro manteria exemplares das espécies nativas em cativeiro, para obter informações que, em habitats naturais, seriam difíceis ou mesmo impossíveis. As investigações deverão cobrir vários campos da biologia, da veterinária e da zootecnia, contribuindo cada um de maneira diferenciada para a interpretação dos fenômenos biológicos.

A aplicação dos conhecimentos adquiridos pelo Centro seria direcionada prioritariamente ao:

Domínio da tecnologia de reprodução artificial, larvicultura e alevinagem de espécies nativas, que apresentam populações muito reduzidas, visando a produção de peixes para repovoamento de rios, represas e lagoas;

Controle biológico de parasitas, principalmente daqueles introduzidos pelas espécies exóticas, empregando organismos que predam os parasitas ou seus hospedeiros intermediários;

Preservação de germoplasma, que constitui a guarda de sêmen, óvulos, ovos ou embriões de espécies ameaçadas ou que despertem interesse por outro motivo, em bancos de germoplasma próprio.

Identificação de conteúdo estomacal de peixes, para indicação de plantas adequadas ao reflorestamento ciliar.

O Centro poderia também promover o aproveitamento do potencial zootécnico da ictiofauna nativa, através de atividades de piscicultura experimental em tanques convencionais e tanques redes, repassando a tecnologia para os produtores rurais, além de treinamento em piscicultura. Esta atividade contudo, não é da alçada do IEF, mas da FIPERJ.

As instalações do Centro servirão ainda com base física para atividades de laboratório e escritório de serviços de levantamento da ictiofauna, realizados por universidades conveniadas.

Com respeito a infra-estrutura, o Centro poderá dispor de:

Prédios: administração, laboratório de biologia e de reprodução artificial e incubação; laboratório de larvicultura, almoxarifado, galpão para preparo de ração e alojamento para pesquisadores visitantes.

Tanques e viveiros para manutenção de reprodutores, criação de alevinos, manutenção de peixes para estudos biológicos e, caso seja decidido, cultivos experimentais.

Quanto aos recursos humanos estima-se a necessidade de três profissionais de nível superior (dois biólogos e um médico veterinário ou zootecnista), um técnico de nível médio (técnico agrícola ou tecnólogo em piscicultura), 1 agente administrativo e 1 pescador profissional. O número de operários será maior caso o Centro realiza experimentos de piscicultura, podendo atingir de 7 a 10.

A equipe fixa poderá mesclar técnicos do IEF, da FIPERJ e das empresas de energia. Equipes temporárias poderão ser formadas por estagiários de biologia, agronomia, veterinária e zootecnia, assim como profissionais que desejem utilizar o Centro como local para produção de teses de mestrado e doutorado.

A localização do Centro deve ser em altitude baixa, junto a uma universidade, onde já disponha de segurança e outras facilidades, afastada dos grandes centros urbanos e próxima de rios ou lagoas com boa qualidade de água e oferta hídrica.

Para se idéia da importância deste centro, cabe assinalar que a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, de propriedade da CODEVASF, contou até 1991 com a participação de quase 100 pessoas (pesquisadores, professores, estudantes, estagiários e técnicos) das instituições CODEVASF, UFMG, UFV, UFSCar, USP, UNESP, EPAMIG e CETEC.

Nela foram produzidos de 1980 a 1993, um total de 284 publicações relacionadas à piscicultura, ictiologia, pesca e limnologia do Alto São Francisco entre teses, dissertações, monografias, artigos, relatórios, palestras e resumos em congressos. Mais de dez milhões de alevinos de espécies nativas foram produzidos na Estação e utilizados no repovoamento. Todos os estados mais desenvolvidos do país dispõem de centros

assemelhados, como São Paulo, onde são administrados pela CESP e o Instituto de Pesca e Minas Gerais, pela CEMIG.

Revisão de Inventários Hidroenergéticos:

Recomenda-se negociar com a ANEEL, a SRH e o IBAMA, a revisão dos inventários hidroenergéticos das Bacias dos Rios Paraíba do Sul e Itabapoana.

O planejamento hidroenergético do Rio Paraíba do Sul, por exemplo, prevê uma sucessão de represas, o que o transformará em algo parecido com o rio Tietê, que dado a submersão dos canais não pode mais ser designado como rio.

Tal cenário é extremamente danoso para a ictiofauna, haja visto a pobreza de espécies na represa do Funil, por exemplo. Na revisão, estirões fluviais devem ser deixados livres, sem represas para que a ictiofauna possa sobreviver. O estudo pode ser designado como inventário dos usos múltiplos, e não somente hidroenergético, o que garantia a incorporação de critérios de conservação da ictiofauna no planejamento.

Estudos Aplicados

Os estudos deverão ser realizados por Macrorregião Ambiental, e nelas, por bacia hidrográfica, objetivando criar uma base mínima de conhecimentos sobre a ictiofauna dos rios, lagos, lagoas e represas, capaz de fundamentar a elaboração do Plano de Manejo da Ictiofauna e, por conseguinte, a implementação das atividades.

Propõe-se que os estudos sejam empreendidos por universidades públicas e privadas, que disponham de pessoal especializado em ictiologia, como por exemplo a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), a Universidade do Rio de Janeiro (UniRio), a Universidade Santa Úrsula (USU) e a Faculdade Maria Thereza (FAMATh).

Para tanto, basta direcionar cada universidade para uma Macrorregião ou bacia hidrográfica. Por exemplo, na Macrorregião Ambiental 1, pode-se estabelecer convênio com a UFRJ para estudar os peixes dos rios da bacia da baía de Guanabara; a USU ou a UERJ para as lagoas da baixada de Jacarepaguá e Rodrigo de Freitas e a FAMAT para as lagoas de Piratininga-Itaipu e o Sistema Lagunar de Maricá.

A MRA - 3 poderia ser de responsabilidade da UFRJ, que já implementa estudos nesta região; A MRA-2 ficaria com a UFRRJ; a MRA 4 com a UNIRIO e a MRA-5 com a UENF. Já as MRA's 6 e 7 por serem extensas, seriam divididas em sub-bacias, cujo estudo seria partilhado com as universidades de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo.

As fontes de recursos para os estudos podem advir das empresas proprietárias de usinas hidrelétricas, da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, do Fundo Estadual de Conservação Ambiental – FECAM, do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e, nos casos de rios da União, da Secretaria de Recursos Hídricos e do Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA.

As Prefeituras podem colaborar nas atividades de campo fornecendo alojamento, combustível e alimentação. No caso de represas e em trechos a montante e a jusante, os estudos podem ser financiados pelos proprietários das mesmas.

O estudo deve compreender atividades de campo para observações, coleta e entrevistas, assim como atividades de laboratório/escritório. Deve-se prever o aprofundamento científico do conhecimento biológico dos pescadores. O levantamento deverá amostrar

não somente o rio principal da bacia, mas também os afluentes, os tributários deste, as represas, as lagoas, as lagoas, açudes e alagadiços marginais.

Os produtos esperados destes estudos podem compreender:

- Relatórios Setoriais e Finais de Caracterização da Ictiofauna

Os relatórios de Caracterização da Ictiofauna deverão contemplar o escopo apresentado no quadro a seguir.

Quadro 85 – Escopo dos relatórios setoriais e finais de caracterização da ictiofauna

Tema	Escopo
Referencial Metodológico	Descrever a metodologia utilizada no serviço, para cada um dos aspectos enfocados
Comentários sobre estudos existentes	Tecer comentários sobre o estado da arte do conhecimento da ictiofauna da bacia, apreciando os trabalhos existentes
Descrição ambiental dos habitats aquáticos da bacia	Descrição dos habitats aquáticos da bacia (rios, lagoas, represas e lagoas), indicando os obstáculos naturais e artificiais que impedem a dispersão, os sítios importantes para a desova e alimentação
Biogeografia e Composição Geral da Ictiofauna	Composição taxonômica: relacionar os gêneros e as espécies ocorrentes, ordenadas por famílias e ordens
	Sinopse biogeográfica
	<i>Uso do habitat:</i> Caracterizar separadamente, por sub-bacia, as comunidades fluviais do alto curso, médio curso, baixo curso de água doce, baixo curso de água salobra; de lagoas marginais, brejos e alagadiços e de habitats aquáticos artificiais (reservatórios, açudes, canais de irrigação, canais de drenagem, etc)
Uso do Habitat e Caracterização das Comunidades	<i>Características biológicas das comunidades:</i> Descrever os aspectos relacionados a sociabilidade, meios de comunicação, hábitos alimentares (dieta e dinâmica de nutrição), biologia reprodutiva (morfologia gonadal, ciclo reprodutivo, local e tipo de desova, fecundidade, primeira maturação e relação biométrica, locais estimados como importantes para desova), migrações e deslocamentos (através de marcação e recaptura, levantamentos hidroacústicos ou métodos mais simples) distribuição espacial de ovos e larvas (somente no caso de lagoas, lagoas e represas) e aos parasitos e doenças
	<i>Estrutura populacional das comunidades:</i> Apresentar a distribuição em comprimento Proporção sexual, relação peso x comprimento e composição etária
Análise Ictioconservacionista	<i>Endemismos, espécies destacáveis e vulneráveis:</i> tecer comentários sobre endemismo e; espécies vulneráveis, peixes nativos indicadores de qualidade ambiental, espécies nativas destacáveis e espécies exóticas destacáveis
	<i>Peixes de interesse comercial, esportivo e médico:</i> tecer comentários sobre peixes nativos com valor comercial; peixes de importância esportiva; peixes nativos com potencial para a aquicultura; peixes nativos de interesse para a aquariofilia; peixes predadores de larvas de mosquito e caramujos; peixes de importância médica e peixes contaminados por metais pesados ou deformados por produtos tóxicos
	<i>Agentes causadores da redução da ictiofauna:</i> relacionar os principais agentes que causam o declínio populacional.

Tema	Escopo
Eventos e Atividades Responsáveis pela Redução da Ictiofauna	<i>Impactos estimados:</i> avaliar o impacto sobre os peixes dos seguintes fatores: poluição orgânica das águas e sedimentos, adição de substâncias tóxicas, metais pesados e óleo nas águas e sedimentos, represamento de rios; regularização/decréscimo de vazões, modificação de traçados e seções de canais fluviais, destruição de matas ciliares, várzeas sazonalmente inundadas, lagoas e alagadiços marginais, elevação da turbidez e assoreamento da calha, ampliação artificial de vazões; presença de lixo flutuante e nos sedimentos, aprisionamento de peixes em tubos de descarga de turbinas, depleção de estoques devido a pesca criminosa e a sobrepesca, proliferação de espécies exóticas e sucção de adultos, alevinos, larvas e ovos.
Normas pesqueiras em vigor e aparato fiscalizador estatal	Descrever as normas pesqueiras em vigor na bacia e os órgãos de fiscalização que nela atuam
Entidades de pesquisa e manejo da ictiofauna com atuação local	Descrever as atividades desenvolvidas pelas entidades de pesquisa e manejo da ictiofauna com atuação local
Bibliografia	Relacionar os estudos consultados
	Mapa hidrográfico
	Mapa de esboço ictiogeográfico
	Documentário fotográfico
Anexos	Mapa de ictiofaunístico e pesqueiro
	Quadros de relação das espécies da ictiofauna
	Endereços das entidades de pesquisa e manejo da ictiofauna com atuação local

Um esboço da itemização do relatório de caracterização da ictiofauna é apresentado como segue:

**Relação de Quadros
Relação de Figuras
APRESENTAÇÃO**

1. REFERENCIAL METODOLÓGICO

2. COMENTÁRIOS SOBRE ESTUDOS EXISTENTES

3. DESCRIÇÃO AMBIENTAL DOS HABITATS AQUÁTICOS DA BACIA

3. BIOGEOGRAFIA E COMPOSIÇÃO GERAL DA ICTIOFAUNA

3.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA

3.2 SINOPSE BIOGEOGRÁFICA

4 USO DO HABITAT E CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

4.1 USO DOS HABITATS

Comunidades Fluviais do Alto Curso

Comunidades Fluviais do Médio Curso

Comunidades Fluviais do Baixo Curso de Água

Doce

Comunidades Fluviais do Baixo Curso de Água Salobra
Comunidades de Lagoas Marginais, Brejos e Alagadiços
Comunidades de Habitats Aquáticos Artificiais (Reservatórios, Açudes, Canais de Irrigação, Canais de Drenagem, etc)

4.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DAS COMUNIDADES

Sociabilidade
Meios de comunicação
Hábitos Alimentares
Migrações e Deslocamentos
Distribuição Espacial de Ovos e Larvas
Parasitas e Doenças

4.3 ESTRUTURA POPULACIONAL DAS COMUNIDADES

Distribuição em Comprimento
Reprodução
Proporção Sexual
Relação Peso x Comprimento
Composição Etária

5 ANÁLISE ICTIOCONSERVACIONISTA

5.1 ENDEMISMOS, ESPÉCIES DESTACÁVEIS E VULNERÁVEIS

- 5.1.1 Endemismo e Afinidades Ictiofaunísticas
- 5.1.2 Espécies Vulneráveis
- 5.1.3 Peixes Nativos Indicadores de Qualidade Ambiental
- 5.1.4 Espécies Nativas Destacáveis
- 5.1.5 Espécies Exóticas Destacáveis

5.2 PEIXES DE INTERESSE COMERCIAL, ESPORTIVO E MÉDICO

- 5.2.1 Peixes Nativos com Valor Comercial
- 5.2.2 Peixes de Importância Esportiva
- 5.2.3 Peixes Nativos com Potencial para a Aquicultura
- 5.2.4 Peixes Nativos de Interesse para a Aquariofilia
- 5.2.5 Peixes Predadores de Larvas de Mosquito e Caramujos
- 5.2.6 Peixes de Importância Médica
- 5.2.7 Peixes Contaminados por Metais Pesados ou Deformados por Produtos Tóxicos

6 EVENTOS E ATIVIDADES RESPONSÁVEIS PELA REDUÇÃO DA ICTIOFAUNA

6.1 AGENTES CAUSADORES DA REDUÇÃO DA ICTIOFAUNA

- 6.2 IMPACTOS ESTIMADOS
Poluição Orgânica das Águas e Sedimentos

Adição de Substâncias Tóxicas, Metais Pesados e Óleo nas Águas e Sedimentos
Represamento de rios
Regularização/Decréscimo de Vazões
Modificação de traçados e seções de canais fluviais
Destruição de matas ciliares, várzeas sazonalmente inundadas, lagoas e alagadiços marginais
Elevação da turbidez e assoreamento da calha

- 6.2.8. Ampliação artificial de vazões
- 6.2.9. Presença de Lixo Flutuante e nos Sedimentos
- 6.2.10. Aprisionamento de Peixes em Tubos de Descarga de Turbinas
- 6.9.11. Depleção de Estoques devido a Pesca Criminosa e a Sobrepesca
- 6.9.12. Proliferação de espécies exóticas
- 6.9.13. Sucção de adultos, alevinos, larvas e ovos

7. NORMAS PESQUEIRAS EM VIGOR E APARATO FISCALIZADOR ESTATAL

8. ENTIDADES DE PESQUISA E MANEJO DA ICTIOFAUNA COM ATUAÇÃO LOCAL

9. BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

MAPA HIDROGRÁFICO
MAPA DE ESBOÇO ICTIOGEOGRÁFICO
DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO
MAPA DE ICTIOFAUNÍSTICO E PESQUEIRO
QUADROS DE RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA
ENDEREÇOS DAS ENTIDADES DE PESQUISA E MANEJO DA ICTIOFAUNA COM ATUAÇÃO LOCAL

- Relatórios Setoriais e Finais de Caracterização da Atividade Pesqueira, Aquicultura, Pesque-Pagues e Aquaríofilia.

Este relatório deverá contemplar:

Pesca Comercial: Cadastro dos pescadores profissionais atuantes, caracterização sócio-cultural, nível de organização social; locais de concentração de pesca, tipos de pesca, petrechos e embarcações; sistemas conservação e comercialização, registro de capturas comerciais e estatísticas de produção pesqueira, registro da composição das capturas comerciais; entidades de fomento da pesca com atuação local;

Pesca Esportiva: locais de concentração, clubes de pesca;

Pesque-Pague: localização, infra-estrutura, espécies utilizadas;

Piscicultura de Espécies Comestíveis: Localização das estações de piscicultura, infra-estrutura, espécies cultivadas, etc;

Piscicultura de Espécies Ornamentais: Localização das estações de piscicultura, infra-estrutura, espécies cultivadas, etc;

Anexos: mapa de ictiofaunístico e pesqueiro, documentário fotográfico, endereços das entidades de fomento da pesca e endereços das estações de piscicultura e pesques-paguas e clubes de pesca;

Mapa Ictiofaunístico e Pesqueiro.

Os mapas deverão conter:

MAPA DE ESBOÇO ICTIOGEOGRÁFICO (A4 ou A3) Assinalando as Zonas Ictiogeográficas de: Alto curso, Médio curso, de Reservatório, de Baixo Curso Água Doce e de Baixo Curso de Água Salobra

Assinalando:

Curvas de níveis, estradas, limites municipais, áreas urbanas, cidades vilas e povoados

Limites de bacias e sub-bacias, traçados de rios, córregos, lagoas, açudes e represas; zonas alagadiças, indicação do alto, médio e baixo curso;

Sítios potencialmente importantes de desova, alimentação e recrutamento de peixes (lagoas marginais, grandes remansos, áreas alagadas, várzeas sazonal ou permanentemente inundadas, campos alagados, concentração de matas ciliares, etc)

MAPA ICTIOFAUNÍSTICO E PESQUEIRO (A1)

Obstáculos efetivos a migração e deslocamentos (cachoeiras, quedas d'água)

Áreas de concentração de pesca profissional

Principais Áreas de Pesca (indicar a espécie, a época e o tipo de arte de pesca empregado)

Pesqueiros mais freqüentados (pesca esportiva amadora)

Áreas com Pesca predatória e com bombas

Capitania dos Portos

Sedes de Colônias, Cooperativas, Associação

Portos de Pesca

Porto/Marinas/Clubes Náuticos

Escritórios do Ibama, Polícia Ambiental e Órgão Estadual de Meio Ambiente

Frigoríficos

Indústrias de Processamento de Pescado

Estações de Piscicultura

Pesque-pagues

- Manual de Identificação de Peixes:

O Manual consiste em um relatório contendo inicialmente comentários sobre a ictiogeografia da bacia e os habitats, pendências taxonômicas e chave dicotômica para identificação dos peixes. Para cada espécie deverá ser apresentado: fotos, nome técnico e sinônimas, nomes populares na bacia, distribuição geográfica, habitat, morfologia e biometria, período de atividade, dieta e comportamento alimentar, biologia reprodutiva (comportamento e ciclo reprodutivo, tamanho da primeira maturação gonadal, local e tipo de desova, dentre outros), sociabilidade, abundância, migrações e deslocamentos.

- Plano de Manejo da Ictiofauna:

Este plano deverá contemplar as recomendações e a descrição detalhada das técnicas de manejo a serem implementadas, a saber:

Trechos indicados para a renaturalização;

Trechos de grande diversidade biológica que devem ser preservados;

Espécies de peixes que devem ser produzidas em laboratório para reintrodução, por apresentarem populações muito reduzidas;

Recomendações para a proteção/recuperação de sítios importantes para a desova e alimentação;

**Indicação de espécies vegetais para serem plantadas nas faixas marginais dos rios;
Capacidade de suporte de pesca profissional;**

Indicação das normas pesqueiras a serem adotadas para a proteção do estoque desovante e das formas juvenis, incluindo:

Locais onde a pesca deverá sofrer um impedimento temporal ou total;

Discriminação dos aparelhos de pesca não seletivos que deverão ser interditados;

Recomendações para o controle de esforço da pesca, relacionando as restrições quanto ao número de pescadores e/ou de aparelhos de pesca;

Diretrizes sobre as técnicas e aparelhos mais adequados à captura seletiva dos recursos pesqueiros;

Avaliação da necessidade de implantação de dispositivos junto as tomadas d'água de irrigação, indústrias e de abastecimento de água que evitem a sucção de ovos, alevinos e peixes juvenis; assim como de estruturas de transposição junto as barragens;

Diretrizes para a piscicultura nas cavas de areia (onde existirem);

Diretrizes para eliminação de espécies exóticas;

Considerações sobre a produtividade pesqueira e a viabilidade de criação de peixes autóctones.

Outros aspectos julgados relevantes:

- Manual de Monitoramento da Ictiofauna e Registro do Desembarque da Pesca Comercial;

- Descrição das técnicas de monitoramento da ictiofauna e do registro de desembarque da Pesca Comercial, incluindo objetivos, metodologia, parâmetros a serem aferidos, equipamentos e materiais necessários, recursos humanos, logística e custos.

Atividades de manejo da ictiofauna

O manejo constitui o ato de intervir sobre o meio natural, com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação. O manejo é uma atividade que lida essencialmente com os processos de escassez e abundância de indivíduos nos diferentes níveis de organização do sistema ecológico, podendo ser implementado no sentido de preservar a diversidade de espécies e/ou sustentar uma exploração econômica (AGOSTINHO, 1994).

No primeiro caso, o manejo é dirigido à manutenção de populações acima de limiares demográficos e genéticos que são críticos à reprodução e aos processos evolutivos necessários às suas existências a longo prazo. No segundo, o manejo é realizado para permitir um alto rendimento sustentável de uma ou algumas espécies, sendo implementado através de medidas que incrementem a taxa de recrutamento (melhoria das condições de reprodução e de sobrevivência de formas jovens), elevação da capacidade biogênica do ambiente, redução da mortalidade natural e controle da pesca.

A literatura técnica apresenta um elenco variado de técnicas de manejo, que podem ser aplicadas dependendo das finalidades e das peculiaridades do habitat e da ictiofauna que se deseja manejar.

Relaciona-se a seguir diversas técnicas de manejo da ictiofauna que poderão constar nos Planos de Manejo.

Atividades de Manejo do Habitat:

Compreende a manipulação dos habitats dos peixes como forma de controle de suas populações em rios, lagoas e lagunas e represas. Pode envolver as técnicas descritas a seguir.

a) Renaturalização de Rios:

Consiste na recomposição física de rios que tiveram suas condições naturais alteradas por obras realizadas em seu leito, como retificações e canalizações. As experiências realizadas na Europa e nos Estados Unidos demonstram que a recomposição é possível, a despeito das restrições impostas nos meios rural/agrícola e urbano e dos custos envolvidos.

A renaturalização, envolvendo obras hidráulicas e recuperação de áreas de inundação, refaz a diversidade estrutural do habitat, ao reativar meandros, recriar remansos e repor saliências nas barrancas e troncos mortos submersos. Com isso, amplia os micro e mesos ambientes, possibilitando uma fauna mais diversificada e abundante. Do ponto de vista da biodiversidade aquática, as ações de renaturalização devem ser planejadas de modo a recuperar prioritariamente os rios que ainda sustentam peixes nativos, pois destes estoques sairão as matrizes que colonizam os demais rios que hoje estão degradados e sem qualquer possibilidade de recompor por si só a sua fauna. Diretrizes para planejar e executar obras de renaturalização de rios são encontrados em SEMA (1998), que discorre sobre a experiência alemã.

Uma das maneiras para se implementar a renaturalização é equacionar o passivo ambiental do DNOS em parceria com o Governo Federal, em especial o deixado nas Bacias dos Rios São João, Una, Macaé e da Lagoa Feia, onde sérios problemas foram causados pelas obras de retificação e drenagem.

b) Manipulação de Abrigos:

É aplicada em represas para aumentar ou reduzir a disponibilidade de abrigos às espécies presas ou formas jovens, através da instalação de abrigos artificiais construídos com materiais de baixo custo (galhadas, troncos submersos, da manutenção da vegetação arbórea por ocasião do represamento e da criação de facilidades para a proliferação de macrófitas. A técnica é empregada quando surgem problemas na proporção predador presa ou mortalidade elevada de juvenis por predação. Pode ser adaptada para lagoas e lagunas e, em lagunas casos, remansos de rios.

c) Proteção, Manipulação e Recuperação de Locais de Desova e Criadouros:

Consiste na imposição de restrições ao uso agrícola das margens e na manutenção e a recuperação de lagoas marginais aos rios e de alagadiços e brejos marginais aos rios, lagoas e lagunas. A finalidade principal é reduzir a eutrofização e a contaminação do rio, reter sedimentos, amortecer as cheias, reduzir a erosão da ribanceira e assegurar recursos alimentares para as comunidades aquáticas e o habitat para o desenvolvimento de formas jovens de peixes.

A recuperação de lagoas e alagadiços marginais através de obras é uma prática viável, não requerendo grandes investimentos. Pode-se também restabelecer comunicações de lagoas com rios onde foram interrompidas. No que concerne a proteção, ressalta-se que a drenagem de várzeas, alagadiços e lagoas é uma prática proibida pelo Código Florestal e de Águas e pela Resolução CONAMA 020/86. Uma campanha de comunicação deveria ser empreendida, abrangendo inclusive os setores de extensão rural. Obras em margens de rios e lagoas devem ser autorizadas pela SERLA. Em alguns casos haverá necessidade de Estudos de Impacto Ambiental, conforme determina o CONAMA.

A drenagem de áreas úmidas tem sido um aspecto muito questionado no mundo. Vários países já abandonaram este procedimento e passaram a estudar e implementar formas adequadas de aproveitamento econômico das áreas úmidas. Há um elenco de possibilidades como produção agrícola, forragem, pesca, piscicultura, criação de capivaras e silvicultura (espécies madeireiras, melíferas ou frutíferas típicas de várzeas).

A demarcação das faixas marginais de proteção (FMP) deve ser incrementada, inclusive com a materialização física no terreno, pois a proteção das margens de rios, lagoas e lagunas é fundamental para assegurar a integridade do ecossistema aquático. O serviço poderá envolver, além da SERLA, que é o órgão responsável, o IEF, a FEEMA, a(s) Prefeitura(s), o Departamento de Patrimônio Imobiliário do Estado, Fundação Instituto Estadual da Pesca – FIPERJ, a Secretaria do Patrimônio da União – SPU e o Departamento do Serviço Geográfico do Exército – DSG, este na realização dos serviços de fotointerpretação, levantamento topográfico e cartografia.

d) Proteção e Recuperação de Matas Ciliares:

A proteção e recuperação das matas ciliares inclui a imposição de restrições ao uso agrícola destas áreas e o reflorestamento com espécies nativas, empregando-se sobretudo aquelas que, comprovadamente, tem seus frutos e sementes consumidos pelos peixes.

A ampliação das matas ciliares, que são intimamente associados aos ecossistemas aquáticos, poderão acarretar os seguintes efeitos:

Integração com a superfície da água, proporcionando cobertura, habitat e alimento para peixes adultos e alevinos e outros componentes da fauna aquática;

Incremento dos estoques de animais de interesse pesqueiro;

Criação de um tampão e filtro entre os terrenos mais altos e o ecossistema aquático;

Estabilização de áreas críticas nas margens de rios e canais, pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado radicular;

Diminuição e filtragem do escoamento superficial, impedindo e dificultando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático.

O reflorestamento deve ser antecedido de projetos básico que identifique em uma bacia, os trechos prioritários, as espécies a serem utilizadas, a metodologia e demais aspectos envolvidos.

e) Controle do Nível da Água em Represas e Lagoas:

Nas represas, o controle do nível da água pode ser utilizado para interferir nas condições da zona litorânea do reservatório com o objetivo de reverter eventuais depleções ou proliferação excessiva de populações cujas espécies utilizem esta zona para alimentação, refúgio ou reprodução. A aplicação da técnica envolve um bom conhecimento do ciclo de vidas das espécies que vivem na represa, da topografia das margens, das cotas do nível de água e entendimentos com a empresa proprietária da barragem, para que se possa traçar os procedimentos operacionais de manipulação da toma da de água e vertedouros. A técnica pode ser adaptada em lagunas que disponham de comporta e canais permanentes de ligação com o mar.

f) Controle do Nível da Água a Jusante de Barragens:

O órgão de gestão da biodiversidade deve influir na definição das regras operativas de barragens, de modo a assegurar, principalmente através da outorga, que sejam garantidas vazões adequadas aos requisitos da ictiofauna e ao favorecimento da reprodução de espécies cujo ciclo de vida dependa do regime de cheias da planície de inundação à jusante.

A garantia prévia da vazão mínima é fundamental, pois orienta a concepção de todas as obras hidráulicas. A Lei Estadual 3.239/99 estabeleceu que os todos os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH's) deverão definir as vazões mínimas a serem garantidas em diversas seções e estirões de rios, capazes de assegurar a manutenção da biodiversidade aquática e ribeirinha, em qualquer fase do regime. Esta vazão sinalizaria os limites que poderiam ser atingidas por todas as retiradas de água somadas (real disponibilidade hídrica ou volume outorgável) em uma dada seção e fase do regime, ou regularizadas por uma usina hidrelétrica. Não é recomendável que seja fixado um valor absoluto, como por exemplo 70 % das vazões mínimas ou a $Q_{(7,10)}$, pois ela será variável ao longo do ano.

Na prática, propõe-se que sejam estabelecidas vazões mínimas para distintas seções do rio, considerando-se o posicionamento das mesmas (alto, médio e baixo curso). Estimá-la é uma questão complexa pois um rio constitui uma seqüência de ecossistemas, que se sucedem das cabeceiras até a foz. No alto e no médio curso de um rio, as oscilações do nível de água normalmente ocorrem dentro da calha, são bruscas e respondem rapidamente a chuva. Este aspecto deve ser considerado para efeito de cálculo. Em

estirões fluviais com amplas planícies de inundação, as vazões mínimas adequadas seriam aquelas capazes de garantir, em várias seções, que o rio atingisse uma cota tal que, saindo da calha, inundasse a várzea adjacente, atingindo uma superfície pré-determinada. Esta cota poderia ser fixada por consenso no Comitê da Bacia, a partir de proposição técnica dos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente. Caso exista uma usina hidrelétrica a montante do estirão, poderá ser determinada uma vazão a ser obrigatoriamente turbinada no período de cheia.

Nas usinas hidrelétricas cuja casa de força fique afastada da barragem, de modo que uma alça do rio corra o risco de permanecer seco, deve-se assegurar descargas através de estrutura especial no barramento capazes de, no mínimo, produzir uma coluna d'água no canal principal que assegure condições mínimas para o deslocamento da maior espécie local de peixe.

g) Implantação de Obras de Transposição de Barragens:

A implantação de obras de transposição tais como escadas de peixes, canais de passagem ou outro mecanismo se destina a possibilitar o trânsito de peixes migradores de jusante para montante em uma represa. Estas obras devem ser exigidas das empresas proprietárias de barragem somente quando foi comprovado através de estudo, que serão eficazes. Em todo caso, recomenda-se ao IEF exigir a apresentação destes estudos. É recomendável ainda que se encomende a especialista um estudo sobre o estado da arte das obras de transposição de peixes, para que se conheça as distintas opções. Deve-se estudar prioritariamente a implantação de uma na barragem de Jurunaíba e nas barragens do rio Itabapoana.

h) Construção de Dispositivos Artificiais de Desova:

A construção de dispositivos artificiais para desova se refere a implantação de canais de desova para estimulá-la *in situ* e de estações de piscicultura, esta para a reprodução *ex-situ*. O primeiro foi implantado na usina de Itaipu, e parece ser conveniente para algumas situações, quando a barragem é de grande altura, como por exemplo na UHE Funil.

i) Proteção e Reabilitação de Zonas Marginais de Represas:

Esta é uma atividade obrigatória pela Portaria 001/77. A proteção e a reabilitação da zona marginal de represas pode ser efetuada através do estabelecimento de restrições ao uso desta zona e do reflorestamento com espécies nativas típicas de matas ciliares, visando reduzir a eutroficação do reservatório, estabilizar as margens, proporcionar um sítio para a recolonização de espécies ribeirinhas e fornecer recursos alimentares para as comunidades aquáticas.

A definição das espécies vegetais que deverão ser plantadas no entorno do reservatório para fornecer alimentos para a ictiofauna deverá ser procedida com base nos estudos relacionados a dieta dos peixes nativos.

j) Reflorestamento de Manguezais no Baixo Curso de Rios ou Orlas de Lagoas:

O reflorestamento de manguezais no baixo curso de rios ou orlas de lagoas pode resultar nos seguintes efeitos:

Aumento da produtividade biológica das lagoas e baixo curso de rios: os manguezais são exportadores de matéria orgânica, pois parte da produtividade deste ecossistema não é utilizada na respiração e na acumulação de biomassa, saindo sob a forma de partículas orgânicas de folhas. Para se ter idéia, os

mangues podem produzir até 400 gramas de carbono por metro quadrado ao ano, e parcela significativa deste total pode ser transferida para as águas adjacentes. Constituem-se, portanto, em ecossistemas decisivos para a manutenção das cadeias alimentares das lagoas e, por conseguinte, em grande parte responsáveis pela produtividade pesqueira, tanto na própria lagoa como nas áreas costeiras adjacentes;

Acréscimo de habitats para animais aquáticos: os manguezais servem como habitat, berçário e refúgio para diversas espécies marinhas eurihalinas, cujos indivíduos jovens encontram proteção no emaranhado de raízes, além da abundância de alimentos;

Incremento de produtos comercializáveis: os manguezais fornecem diversas matérias primas e recursos alimentares (ostras, mariscos, sururus, caranguejos, guaiamus, siris, etc.) de grande demanda;

Retenção de sedimentos: os manguezais protegem à costa das lagoas e dos rios contra os atritos das correntes, causando a deposição rápida dos sedimentos. Conseqüentemente, atuam como fixadores da linha de costa, já que as árvores colonizam os sedimentos que avançam sobre as lagoas;

Retenção de metais pesados. Os manguezais podem atuar como uma barreira geoquímica para poluentes metálicos. O metal pesado, ao alcançar os mangues aderido as partículas em suspensão carreadas pelos rios e pelas marés, é aprisionado sob formas quimicamente bioindisponíveis (SILVA, et al, 1990).

I) Criação de Reservas Aquáticas:

Trechos de rios que apresentam grande diversidade de espécies ou tenham concentração de lagoas marginais ou alta diversidade estrutural (corredeiras, poços, leitos de areias e pedras, etc), podem ser preservados pela decretação de reservas aquáticas. Outra alternativa é criá-las para proteger tributários de represas, assegurando a manutenção de ecossistemas fluviais que possam servir como rota alternativa para peixes migradores efetuarem a piracema e, ao mesmo tempo, preservar amostras de comunidades fluviais da bacia. Assume grande relevância quando aplicada para tributários de represas cujo remanso se situa próximo a barragem de uma usina de montante, ou seja, para rios que apresentam uma seqüência de barramentos.

Os objetivos de uma Reserva de Ecossistema Fluvial são a manutenção dos processos ecológicos de águas correntes, especialmente o fluxo e o regime de cheia e vazante, assim como populações geneticamente viáveis de organismos aquáticos de uma determinada bacia hidrográfica. Os usos possíveis em uma Reserva de Ecossistema Fluvial podem ser: pesca artesanal e esportiva; aproveitamento da água para fins de irrigação, abastecimento público e industrial, desde que a quantidade de água retirada não exceda a vazão mínima estabelecida e prática de esportes náuticos, com exceção do jet-ski.

Nestas Reservas é proibida a extração de areia, a construção de barragens para quaisquer fins, mesmo que a fio d'água, bem como a construção de canais para derivação de água e a drenagem de várzeas. Os limites de Reserva devem contemplar o leito e as terras adjacentes que garantam a integridade da mata ciliar, das lagoas e dos alagadiços marginais, observada a topografia, e o alcance das cheias. As terras poderão pertencer ao governo no seu todo ou em parte, sendo a proteção efetuada mediante acordo com proprietários.

m) Implantação de Telas de Proteção em Tomadas de Água:

O Poder Público deve obrigar as concessionárias de energia e de abastecimento, as indústrias e os proprietários rurais irrigantes, a instalarem telas ou de outro dispositivos de proteção nas tomadas de água. Sugere-se baixar um ato legal com as especificações do equipamento. Deve-se também solicitar a implantação de estruturas na parte frontal do emboque de condutos forçados de usinas hidrelétricas, com o objetivo de evitar a turbulência e o efeito de correnteza que atraem os cardumes para estes locais.

n) Controle de Macrófitas:

O controle de macrófitas pode ser efetuado através da retirada mecânica, do uso de herbicidas, que não é recomendável face aos inconvenientes, do controle biológico e do controle integrado, quando são detectados problemas decorrentes de seu excesso com a produtividade planctônica, qualidade da água, atividades de pesca e navegação. Estas atividades devem ser realizadas em lagoas, lagunas e represas eutrofizadas.

o) Incremento de Recursos Alimentares Animais:

Constitui uma medida exclusiva para ser aplicada em represas. Consiste na introdução de vários invertebrados como cladóceros, anfípodes, cumáceos, misidáceos, oligoquetos e moluscos, que servirão de alimento para os alevinos e para macroinvertebrados que são predados por peixes maiores.

Atividades de Manejo de Populações:

Compreende a intervenção direta na abundância da população ou na sua estrutura, podendo ser efetivada através das técnicas a seguir descritas.

a) Redução de Populações:

A redução de populações pode ser efetuada através da pesca seletiva ou elétrica, do esvaziamento de represas, de explosões controladas ou da aplicação de ictiocidas quando são detectados problemas com predação, competição, balneabilidade, pesca e nanismo, dentre outros. A prática desta técnica é exclusiva do Poder Público, no caso o IEF.

b) Estocagem de Peixes:

A estocagem de peixes configura a adição de peixes nativos (repovoamento) ou de outras bacias (introdução) nos habitats aquáticos, quando ocorre a depleção do estoque ou população de interesse, queda no rendimento da pesca ou outra situação especial. Sobre esta atividade é importante fixar três premissas: (i) as ações de estocagem não devem envolver espécies exóticas; (ii) na estocagem com espécie nativa, devem ser consideradas as possibilidades de problemas com endocruzamento, hibridação e (iii) disseminação de doenças e parasitas e a estocagem, quando realizada, deve ser sempre monitorada.

c) Salvamento de Peixes em Turbinas:

O salvamento de peixes em turbinas é efetuado nas usinas hidrelétricas por ocasião da manutenção das mesmas, sendo os peixes reintroduzidos na represa ou colocados à jusante. As diretrizes para implementar estas medidas foram apresentadas anteriormente.

d) Controle de Parasitas:

Para o controle de parasitas de peixes e doenças é empregado o método do controle biológico, que utiliza organismos que predam os parasitas ou seus hospedeiros intermediários.

e) *Preservação de Germoplasma Ex-Situ:*

A preservação de germoplasma constitui a guarda de sêmen, óvulos, ovos ou embriões de espécies ameaçadas ou que despertem interesse por outro motivo, em bancos de germoplasma.

Atividades de Manejo da Pesca:

O manejo da pesca é efetuado através de sua normatização e controle, que visa à proteção do estoque desovante e das formas juvenis. O estabelecimento dos atos normatizadores por parte do IEF deve ser precedido de estudos, reuniões com técnicos da FIPERJ e EMATER, ictiólogos e por negociações com os pescadores, ONG's e demais setores envolvidos, de modo a legitimar a decisão. Exemplo desta prática ocorreu na lagoa de Araruama, onde a normatização feita pelo IBAMA contou com o concurso dos pescadores.

Deve-se ter como meta, produzir atos normativos para cada bacia hidrográfica, represa, lagoa ou laguna, a semelhança do existente para a lagoa de Araruama. A prioridade deve recair sobre as bacias dos rios Paraíba do Sul, Itabapoana, Macaé, Macabu, São João, Macacu, Guandu, e Mambucaba e para as represas de Jutunaíba, Funil e Macabu. No caso das lagoas, deve-se priorizar as da baixada de Jacarepaguá, Rodrigo de Freitas, Piratininga-Itaipu, Maricá, Saquarema, Araruama, Imboassica, Feia, de Cima e do Campelo.

a) *Registro das Embarcações de Pesca:*

O IEF deve compartilhar com o IBAMA, um cadastro das embarcações pesqueiras que atuam nos rios, lagoas, lagunas e represas.

b) *Interdição Temporal:*

A interdição temporal se refere a proibição da atividade durante períodos críticos (época de desova, sobrepesca, migração, etc.), visando reverter tendências de depleção dos estoques relacionadas ao recrutamento ou ao crescimento.

c) *Interdição Espacial:*

A interdição espacial configura a proibição da pesca em locais onde o estoque é vulnerável a sobrepesca, como em trechos à jusante da barragem, obstáculos naturais, canais de migração, criadouros naturais ou em áreas de desova coletiva. Deve-se proibir a pesca a jusante de barragens com o intuito de proteger eventuais concentrações de cardumes da ação de grande número de pescadores que se amontoam no período de piracema.

d) *Definição de Tamanhos Mínimos:*

Refere-se a fixação do tamanho mínimo que a espécie pode ser capturada e comercializada. Em geral, é fixado com base em estudos que revelam o tamanho mínimo em que a espécie atinge a primeira maturação gonadal, ou seja, torna-se sexualmente ativa. Objetiva evitar o deprecionamento dos estoques pela pesca.

e) *Normatização de Uso de Aparelhos:*

Implica na definição das especificações dos aparelhos de pesca (petrechos) que podem ser utilizados, como por exemplo o tamanho das malhas das redes. A interdição de uso de determinados aparelhos ou métodos não seletivos visa evitar o deprecionamento dos estoques pela pesca.

f) *Controle do Esforço de Pesca:*

O controle do esforço de pesca, que tem a mesma finalidade do procedimento anterior, se dirige a adoção de restrições ao número de pescadores e ou aparelhos de pesca.

Monitoramento, patrulhamento, fiscalização e assistência técnica

Estas atividades objetivam aferir a eficácia das providências gerais e das ações do plano de manejo; verificar o cumprimento da legislação, prestar assistência técnica, ampliando a conscientização, e evitar que danos ambientais aos ecossistemas aquáticos sejam incrementados. Releva mencionar que um dos produtos previstos na etapa de “Estudos Aplicados” é o “Manual de Monitoramento da Ictiofauna e Registro do Desembarque da Pesca Comercial”.

Monitoramento:

O monitoramento pode ser realizado de duas maneiras: levantamentos sazonais e registros de desembarque. O primeiro pode ser implementado através de levantamentos semestrais da ictiofauna, por bacia hidrográfica, represa, lagoa ou laguna, elegendo-se alguns aspectos-chaves a serem registrados, como por exemplo composição, adundância, etc, de acordo com a peculiaridade de cada bacia e a atividade que se quer aferir a eficácia. O monitoramento serve por exemplo para detectar a presença de uma nova espécie exótica, a tempo de evitar sua disseminação e eventualmente encontrar o responsável. Recomenda-se que seja viabilizado em convênio com Universidade. Nas represas e trechos a montante e jusante, o monitoramento deve ser obrigatório e diuturno, sendo realizados pelas empresas e entregues na forma de relatórios periódicos, a partir de termos de referência emanados pelo IEF.

O segundo tipo de monitoramento consiste no registro de desembarque de pesca comercial. Sugere-se implementar sistemas para cada bacia hidrográfica ou lagoa, adotando-se uma rede de pescadores amostradores, distribuídos ao longo rios, lagoas, represas e lagunas, com a atribuição de repassar os formulários, orientar seu preenchimento e proceder o recolhimento das informações, além de acompanhar as entradas e saídas de novos profissionais, modelo este implementado na represa de Itaipu. Os formulários são preenchidos diariamente, com o registro das capturas (peso).

O modelo proposto foi concebido, montado e monitorado por um técnico da Universidade Estadual de Maringá na represa da UHE Itaipu. A represa foi dividida em 12 áreas de pesca, tendo por critério a composição do pescado, os tipos de equipamentos de pesca e os agentes de comercialização. As áreas foram agrupadas em três zonas: fluvial, sob influência do rio Paraná e processos de transporte; transição, influenciada por tributários de médio porte e processos de deposição e lacustre.

Patrulhamento, Fiscalização e Assistência Técnica:

Em cada uma das Agências de Gestão Ambiental da SEMADS, deve estar uma equipe composta por dois técnicos de nível superior (biólogos) e dois auxiliares, que preferencialmente devem ser pescadores profissionais, cuja função é a de implementar o Serviço de Conservação da Biodiversidade Aquática de Águas Interiores de sua respectiva Macrorregião Ambiental, composto pelas seguintes áreas de atuação:

Assistência técnica e atendimento a demandas de extensionistas rurais, piscicultores, pescadores artesanais, clubes de pesca, empreendimentos hidrelétricos e de irrigação;

Fornecer informações e assistência técnica as Prefeituras, em especial as secretarias municipais de meio ambiente; aos colegiados regionais (consórcios intermunicipais, conselhos gestores de lagoas, comitês de bacia, conselhos municipais de meio ambiente, etc), as entidades da sociedade civil e demais órgãos estaduais e federais;

Prestar apoio técnico-operacional aos Comitês de Bacias Hidrográficas e aos Conselhos Gestores de Lagoas e Lagunas;

Manter atualizada as informações sobre a biodiversidade de águas interiores; a partir de registros efetuados nas inspeções de campo, entrevistas com pescadores, operadores de usinas hidrelétricas e represas, mapeamento dos aspectos relevantes e dados obtidos nos demais serviços executados;

Patrulhamento e inspeção dos rios, lagoas, lagunas e represas, para registro sistemático da qualidade ambiental dos mesmos e detecção de irregularidades e delitos;

Cadastrar e efetuar vistorias em usinas hidrelétricas, represas, tomadas de água, estações de piscicultura, pesque-pagues, estabelecimentos de comercialização e produção de peixes ornamentais, mercados de peixes, locais de desembarque e áreas de concentração de pesca profissional e esportiva, para atestar o cumprimento das normas legais, atos de normatização da pesca e compromissos estabelecidos em licenças ambientais, estudos de impacto ambiental, outorgas e termos de ajustamento de conduta;

Aferição da eficácia de mecanismos de transposição de barragens;

Detecção da ocorrência de espécies exóticas;

Registro anual dos períodos de piracema, a partir de contatos com pescadores e inspeções de campo;

Planejamento, execução e/ou acompanhamento de ações de manejo;

Tomada de decisão quanto aos serviços de manejo a serem implementados;

Opinar e dar parecer sobre pedidos de licenciamento e em termos de referência para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e Termos de Ajustamento de Conduta;

Opinar e dar parecer sobre pedidos de outorga de uso dos recursos hídricos;

Atender aos questionamentos do Ministério Público;

Prestar assistência e apoio operacional em questões de acidentes e emergências ambientais e de relevante interesse ambiental.

Considerações Finais

Releva transcrever uma trecho do trabalho “A Estratégia Global da Biodiversidade”, publicado pelo WRI, UICN e PNUMA em 1992 , no qual são analisados alguns aspectos fundamentais na conservação da biodiversidade de água doce, de interesse para a ordenação do uso do solo, dos recursos naturais e da utilização dos recursos hídricos.

“A biodiversidade dos sistemas de água doce está distribuída em um padrão fundamentalmente diferente dos ecossistemas marinhos e terrestre. Organismos marinhos e terrestres vivem em meios relativamente contínuos, podendo se espalhar por amplos espaços, até certo ponto, quando mudam as condições climáticas ou a situação ecológica. Já os habitats de água doce são relativamente descontínuos e muitas espécies de água doce não se dispersam facilmente, pois existem barreira terrestres que separam os cursos dos rios formando unidades distintas. Isto surte três efeitos importantes:

- **As espécies de água doce devem sobreviver as mudanças climáticas e ecológicas no próprio local;**
- **A biodiversidade de água doce é em geral extremamente localizada, e mesmo sistemas pequenos de lagos e riachos freqüentemente abrigam formas de vida singulares, endêmicas;**
- **A diversidade de espécies de água doce é grande mesmo em regiões onde o número de total de espécies seja pequeno, uma vez que as espécies diferem de uma área para outra.**

Diversos fatores vem contribuindo para a degradação dos ecossistemas de água doce e sua biota nativa, entre os quais se incluem a utilização inadequada dos solos da bacia por atividades agropecuários e silviculturais; o desmatamento de matas ciliares e de zonas de cabeceiras, a mineração industrial e o garimpo; o despejo de esgoto e lixo doméstico urbano, rural e de resíduos industriais sólidos e líquidos; as obras de canalização e retificação, a construção de grandes barragens; a adução excessiva de recursos hídricos; os derrames de óleo; a drenagem de suas planícies de inundação e de lagoas marginais e os aterros para implantação de estradas.

Esses fatores vem afetando a biodiversidade em diferentes graus tanto em países industrializados quanto nos em desenvolvimento. O excesso de pesca e a introdução de espécies exóticas são agentes importantes de perda de biodiversidade. A introdução destas espécies - infelizmente ainda autorizadas ou fomentadas por muitos governos - provocou o colapso de importantes recursos pesqueiros em lagos como o Chalapa, no México, o Gatun, no Panamá e os Grandes Lagos na América do Norte

Os programas de proteção da biodiversidade de água doce em países industrializados têm sido relegados em relação aos programas dedicados à biota terrestre. Muitas áreas protegidas (unidades de conservação) incluem lagos ou pequenas porções de bacias hidrográficas, mas os cursos d'água são geralmente muitos lineares para serem adequadamente incluídos nas unidades de conservação. Além disso, eles freqüentemente percorrem mais de uma jurisdição política, ou podem até constituir fronteiras políticas, o que muitas vezes complica a administração efetiva da biodiversidade fluvial.

O método elementar para a proteção da biodiversidade de água doce tem sido o de designar certas espécies como ameaçadas de extinção, sujeitando-as a programas nacionais de recuperação e a regimes internacionais de proteção. Infelizmente esta abordagem não vem apresentando resultados favoráveis. Nos Estados Unidos, por exemplo, nenhuma espécie aquática saiu da lista oficial de espécies ameaçadas, a não ser as 10 espécies que foram retiradas da lista por estarem extintas”.

REFERÊNCIAS

Os Autores

Carlos Roberto Silveira Fontenelle Bizerril é biólogo, formado pela Universidade Santa Úrsula (USU). Mestre em Ciências Biológicas (modalidade zoologia) pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ. Professor assistente do departamento de Ciências Naturais da Universidade do Rio de Janeiro (Uni-Rio).

Paulo Bidegain da Silveira Primo é biólogo formado pela Universidade Santa Úrsula (USU). Atualmente é Gerente de Projetos Ambientais da Fundação CSN.

Bibliografia

São listados a seguir os estudos mencionados ao longo deste livro, bem como outras referências que julgamos relevantes e úteis. Destacamos que dos 735 títulos listados abaixo, cerca de 500 estudos foram desenvolvidos enfocando especificamente a ictiofauna de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro.

AB'SABER, A.N. & BERNARDES, N., 1958 - **Vale do Paraíba, serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo**. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, 303 pp.

AFONSO, A.E. & S.B., CUNHA, 1989- O impacto sócio-ambiental da construção de uma barragem - Lagoa de Juturnaíba, Silva Jardim, RJ. **Cadernos de Geociências**, **3**: 93-106.

AGOSTINHO, A.A., 1994 - Considerações acerca de pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. **In: ELETROBRÁS/COMASE. Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. Reuniões Temáticas Preparatórias. Caderno I - Fundamentos**. Eletrobrás, Rio de Janeiro. 34-52 p.

AGOSTINHO, A.A. & H.F. JULIO, 1996, Ameaça ecológica: peixes de outras águas. **Ciência Hoje**, **21**(124): 36-44.

AGUIARO, T., 1994 - **Estrutura de comunidades de peixes de três lagoas costeiras da região de Macaé (RJ)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 116 pp.

AGUIARO, T., 1999 - **Espectro alimentar, dieta preferencial e interações tróficas de espécies de peixes em lagoas costeiras do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 172 pp.

AGUIARO, T. & E.P. CARAMASCHI, 1992 - Estrutura da comunidade de peixes em três lagoas costeiras da região de Macaé. **IN: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, MANEJO E FUNCIONAMENTO DE ECOSISTEMAS, Resumos**, Rio de Janeiro, RJ. 72.

AGUIARO, T. & E.P. CARAMASCHI, 1995 - Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the state of Rio de Janeiro (Brazil). **Arq. Biol. Technol.**, **38**(4): 1181-1189.

AGUIARO, T. , E.P. CARAMASCHI & J.R. VERANI, 1997 - Análise comparativa entre três populações de *Geophagus brasiliensis* das lagoas costeiras Imboacica, Cabiúnas e Comprida (Macaé, RJ). **In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, Anais**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 115.

AHL, E., 1928-: Zwei neue südamerikanische Fische der Familie Characinidae. **Zool. Anz.** **77**(11/12):319-321.

AHL, E., 1934 - Eine Revision der Zahnkarpfengattung *Cynolebias*. **Zool. Anz.** **108**(11/12):304-310

AHL, E. 1936 - Beschreibungen dreier neuer Welse aus Brasilien. **Zool. Anz. Leipzig** **116**(3/4):109-111

ALBERT, J.S.; FERNANDES-MARTIOLI, F.M.C. & ALMEIDA-TOLEDO, L.F., 1999. New species of *Gymnotus* (Gymnotiformes, Teleostei) from southeastern Brazil: Towards the deconstruction of *Gymnotus carapo*. **Copeia** **1999**(2): 410-421.

ALBERT, J.S. & R. CAMPOS DA PAZ, 1998 - Phylogenetic systematics of Gymnotiformes with diagnoses of 58 clades: A review of available data. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 419-446.

ALBERT, J.S. & R.R. MILLER, 1995 - *Gymnotus maculosus*, a new species of electric fish (Chordata; Teleostei; Gymnotoidei) from middle america, with a key to species of *Gymnotus*. **Proc. Biol. Soc. Washington**, **108**(4): 662-678.

ALBUQUERQUE, E. F., 1999 - **Estudo do espectro alimentar de *Hyphessobrycon bifasciatus* Ellis, 1911 (Pisces, Characiformes, Characidae) na lagoa Comprida, Parque Nacional de Jurubatiba, Carapebus, Rio de Janeiro**. Universidade do Rio de Janeiro. Monografia de Bacharelado. 79pp.

ALEXANDER, R.McN., 1964 -The structure and function of the Weberian apparatus in the Siluri. **Proc. Zool.Soc. London**, **142**: 419-440.

ALEXANDER, R.McN., 1966 - Physical aspects of swimbladder function. **Biol.Rev.**, **41**: 141-176.

ALEXANDER, R.McN., 1975 - **The Chordates**. Cambridge University Press, London. 480pp.

ALLAN, J.D. e FLECKER, A.S., 1993 - Biodiversity conservation in running waters. **Bioscience** **43**:32-43.

ALMEIDA, J.M.E. & R. MAZZONI, 1997 - Aspectos da alimentação de *Astyanax janeiroensis* (Characiformes, Tetragonopterinae) Eigenmann, 1908 no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 15.

ALVARENGA, L.C.F., SANTOS-COELHO, A.C. dos, RICCI, C.N., GOMES, L.A.L. & BARROS, H.MAGALHÃES, 1977 - Resultados preliminares dos trabalhos ecológicos realizados na lagoa de Juturnaíba, Município de Araruama, Estado do Rio de Janeiro, criadouro natural dos bivalves *Diplodon besckeanus* (Dunker, 1849) (Unionoidea; Hyriidae) e *Anodontites trapesalis* (Lamarck, 1819) (Muteloidea; Myctopodidae). **IN: ANAIS DO V ENCONTRO DE MALACOLOGISTAS BRASILEIROS**, Mossoró, RN: 73-89.

ALVES, C.B.M., V. VONO & F. VIEIRA, 1999 - Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) (Siluriformes, Clariidae) in Minas Gerais state hydrographic basins, Brazil. **Revta bras. Zool.**, **16**(1): 259-263.

ALVES, E.S., M.A. GORINI, P.C.H. RODRIGUES & C.C. SILVA, 1980 - Estudo da sedimentação quaternária na região entre rio Doce e Cabo Frio. In: **ANAIS DO XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, VOL.1**: 515-529 p.

AMADOR, E.S., 1980 - Traços gerais da evolução quaternária da bacia do rio São João (RJ). In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, **Anais, 1**, 542-556.

AMADOR, E.S., 1997 - **Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e a natureza**. Reproarte, Rio de Janeiro. 539 pp.

AMARAL, A.B. & P.A. BUCKUP, 1996 - Os peixes da família Cichlidae (Perciformes) do acervo ictiológico do Museu Nacional, com ênfase nas espécies ocorrentes na bacia do rio Paraíba do Sul. In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**. Museu Nacional do Rio de Janeiro. 30.

AMARAL, A. & P.A. BUCKUP, 1997 - As espécies de *Crenicichla* (Perciformes, Cichlidae) da bacia do rio Paraíba do Sul. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 117.

ANDRADE, Z.M.C., 1985 - Estudo da Ictiofauna em Açudes e Rios no Município de Magé, Rio de Janeiro, FEEMA. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. Campinas.

ANDRADE-TALMELLI, E.F., E.T.KAVAMOTO & N. FRENERICH-VERANY, 1999 - Avaliação quali-quantitativa do sêmen de piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876), mantida em confinamento na região do vale do Paraíba, São Paulo. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 500.

ANDRADE-TALMELLI, E.F., N.F. VERANI & J.R. VERANI, 1999 - Fator de condição relativo (kn): um critério para selecionar fêmeas de piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876) (Pisces: Bryconimae), para indução reprodutiva. **Boletim do Instituto de Pesca**, 25: 95-99.

ANDRÉ, D.L., M.C. OLIVEIRA, T. OKUDA, .M.T. HORTA, A.M.T.C. SOLDAN, I.N.M.S. MOREIRA, M.C. ROLLEMBERG & V.E.F. HEIZEN, 1981 – Estudo preliminar sobre as condições hidrológicas da lagoa de Araruama, Rio de Janeiro. **Inst. Pesq. Mar.**, 139: 1-14.

ANDREATA, J.V., L.R.R. BARBIERI, A.S.C. SEBÍLIA, M.H.C. SILVA, M.A. SANTOS & R.P. SANTOS, 1990 - Relação dos peixes da Laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica**, 12 (1): 5-17.

ANDREATA, J.V., A.M. SAAD, C.R.S.F. BIZERRIL & F.A. BOCKMANN (1990) Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, RJ (Período de março de 1987 e fevereiro de 1989). **Acta Biologica Leopoldensia**, 12(2): 247-286.

ANDREATA, J.V., A.M. SAAD, L.A. MORAES, C.L. SOARES & A.G. MARCA (1992) Associações, similaridade e abundância relativa dos peixes da Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. **Bol. Mus. Nac., Zoologia**, 355: 1-25.

ANDREATA, J.V., A.G. MARCA, C.L. SOARES & R.SILVA-SANTOS, 1997 - Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revta. bras. Zool.**, 14(1): 121-134.

ANDREATA, J.V. & A.G. MARCA, 1993 – Composição dos peixes e macrofauna acompanhante dos riachos e lagos do Parque Nacional da Floresta da Tijuca e adjacências, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Biol. Leopoldensia**, **15** (1): 65-76.

ANGENMEIER, P. L. & J.R. KARR, 1983 - Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. **Env. Biol. Fish.**, **9**(2): 117-135.

ANGERMEIER, P.L. & SCHLOSSER, I.J., 1987 - Assessing biotic integrity of the fish communities in a small Illinois stream. **North American Journal of Fisheries Management**, **7**: 331-338.

ANGERMEIER, P.L. & I.J. SCHLOSSER, 1989 - Species-area relationships for stream fishes. **Ecology**, **70**(5): 1450-1462.

APARPS, 1998 - **Projeto Piabanha**. Associação de Pescadores e Amigos do Rio Paraíba do Sul, Itaocara. 63pp.

ARAGON, G. T., 1987. **Estudo Geoquímico de Metais Pesados em Sedimentos da Planície de Maré da Enseada das Garças, Baía de Sepetiba, RJ**. Dissertação de Mestrado para obtenção do Título de Mestre em Geociências - UFF/ Departamento de Geoquímica.

ARANHA, J.M.R., 1991 - **Distribuição longitudinal, alimentação e época reprodutiva de quatro espécies de Cyprinodontiformes (Osteichthyes) coexistentes no rio Ubatiba (Maricá, RJ)**. Dissertação de mestrado, Museu Nacional/UFRJ. 115 pp.

ARANHA, J.M.R. & E.P. CARAMASCHI, 1989 - Distribuição longitudinal e ocupação espacial de quatro espécies de Cyprinodontiformes no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Universidade Federal da Paraíba, PB. 55.

ARANHA, J.M., M.S. MENEZES & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). IV. *Rhamdia cf. parahybae*. **In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 198.

ARANHA, J.M. & E.P. CARAMASCHI, 1997 - Distribuição longitudinal e ocupação espacial de quatro espécies de Cyprinodontiformes no rio Ubatiba, Maricá, RJ, Brasil. **Acta Biol. Par.**, **26**(1,2,3,4): 125-140.

ARANHA, J.M. & E.P. CARAMASCHI, 1999 - Estrutura populacional, aspectos da reprodução e alimentação dos Cyprinodontiformes (Osteichthyes) de um riacho do sudeste do Brasil. **Revta. bras. Zool.**, **16**(1): 637-651.

ARAÚJO, D.S.D., 1980 - **Comunidades vegetais das margens das lagoas da baixada de Jacarepaguá**. FEEMA, Rio de Janeiro. 24 pp.

ARAÚJO, F.G., 1985 - **Levantamento preliminar dos organismos aquáticos do rio Paraíba do Sul - RJ. Relatório final**. Convênio FINEP/Posto de Aquicultura/UFRRJ. Rio de Janeiro. 49 pp.

ARAÚJO, F. G., 1996 - Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. **Rev. Brasil. Biol.**, **56**(1): 111-126.

ARAÚJO, F.G., A. C.A. SANTOS, M.R.F. SIMONI, 1995 - Variação espacial e temporal da comunidade de peixes no médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. **Rev. Univ. Rural Sér. Ciênc. da Vida**, **17**: 61-73.

ARAÚJO, F.G., 1998 - Uso da taxocenose de peixes como indicadora de degradação ambiental no rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, **41**(3): 370-378.

ARAÚJO, F.G., 1999 - Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul - RJ. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 451

ARAÚJO, F.G., A. G. CRUZ-FILHO & A. N. VASCONCELOS, 1996 - Utilização da comunidade de peixes jovens do rio Paraíba do Sul (trecho Barra Mansa a Barra do Piraí) como indicadora de qualidade da água. **IN: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Museu Nacional do Rio de Janeiro. 19

ARAÚJO, F.G., I. FICHBERG & S. DUARTE, 1998 - Ciclo reprodutivo de *Loricariichthys spixii* (Steindachner, 1882) (Pisces - Loricariidae) na represa de Ribeirão das Lages, RJ. **Acta Biol. Leopoldensia**, **20**(2); 309-318.

ARAÚJO, F.G., M.F.M. VALENTIM, L. PORTZ & M.R.F. SIMINI, 1994- Bioecologia dos peixes da Represa de Ribeirão das Lages, RJ. **In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Rio de Janeiro: 94.

ARAÚJO, F.G., S. DUARTE, R.S. GOLDEBERG & I. FICHBERG, 1999 - Indicadores reprodutivos de *Parauchenipterus striatulus* (Steindachner) (Pisces, Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lages, Rio de Janeiro, Brasil. **Revta. bras. Zool.**, **16**(4): 1071-1079.

ARAÚJO, J.R.S., 1983 - **Projeto de biodeteção de tóxicos em sistemas fluviais de utilização em captação de água para sistemas públicos de abastecimento**. FEEMA, Rio de Janeiro. 85 pp.

ARMBRUSTER, J.W., 1998 - Phylogenetic relationships of the suckermouth armored catfishes of the *Rhineleps* group (Loricariidae, Hypostominae). **Copeia**, **1998**(3): 620-636.

ARMBUSTER, J.W., 1998 - Modifications of the digestive tract for holding air in loricariid and scoloplacid catfishes. **Copeia**, **1998**(3): 663-675.

AVISE, J.C. & HAMRICK, J.L., 1996 - **Conservation genetics – Case histories from nature**. New York, Chapman & Hall. 512 p.

AZEVEDO, J.S., 2000 - **Estudo da biologia reprodutiva do crustáceo parasita *Riggia paranensis* (Isopoda: Cymothoidae) e sua interação com o peixe *Cyphocharax gilbert* (Curimatidae) no rio Itabapoana**. Monografia de bacharelado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 101 pp.

AZEVEDO, J.S.; GOMES DA SILVA, L. MACHADO, O.L.T.; PETRESTSKI, M.D.A. & LIMA, N.R.W. Aspectos da relação parasita-hospedeiro entre *Riggia paranensis* (Crustacea, Cymothoidae) e *Cyphocharax gilbert* (Pisces, Curimatidae). In: IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, **Resumos**. UENF, Campos, RJ.

AZEVEDO, P. & A.L. GOMES, 1943 - Contribuição ao estudo da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). **Boletim de Industria Animal**, **5**: 15-64.

AZEVEDO, P., M.V. DIAS & B.B. VIEIRA, 1938 - Biologia do saguiru (Characidae; Curimatinae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, **33**(4): 481-553.

BARBIERI, G. & M.C. BARBIERI, 1984 - Note on nutritional dynamics of *Gymnotus carapo* (L.) from the Lobo reservoir, São Paulo State, Brazil. **J. Fish. Biol.**, **24**: 351-355.

BARBOSA, M.A., 2000 - Revisão sistemática do complexo de espécies *Trichomycterus brasiliensis* (Siluriformes, Trichomycteridae). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 421.

BARRA, M.A., 1984 - **Etiologia de tripanosomiase em *Hypostomus punctatus* Valenciennes, 1840 (Osteichthyes, Loricariidae). Taxonomia, prevalência e transmissão.** Dissertação de Mestrado, UFRRJ, Rio de Janeiro.

BARROS, F.L.R. & R. ROSA, 1998 - Variações morfológicas em populações de *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) das bacias costeiras do Rio Grande do Sul (Cyprinodontiformes, Poeciliidae, Cnesterodontinae). **Acta Biol. Leopoldensia**, **20**(2): 251-272.

BARROSO, L.V., 1989 - **Diagnóstico ambiental para a pesca de águas interiores no Estado do Rio de Janeiro.** IBAMA, Rio de Janeiro. 177 p.

BARROSO, L.V. & M.C. BERNARDES, 1995 - Um patrimônio natural ameaçado: Poluição, invasões e turismo sem controle ameaçam lagoas fluminenses. **Ciência Hoje**, **19** (110): 70-74.

BASKIN, J.N., T.M. ZARET & F. MAGO-LECIA, 1980 - Feeding of reportedly parasitic catfishes (Trichomycteridae and Cetpsidae) in the Rio Portuguesa basin, Venezuela. **Biotropica**, **12**(3): 182-186.

BASTOS, V.L.F.C., A. ROSSINI, M.V. ALVES, P.S. CECCARELLI, J.A.F. LIMA & J.C. BASTOS, 1998 - Praoxonase activity in sera from *Piaractus mesopotamicus* (Characidae) and *Hypostomus punctatus* Valenciennes (Siluridae). **Revta. bras. Zool.**, **15**(3): 665-675.

BASTOS, V.L.F.C., M.V. SILVA FILHO, A. ROSSINI & J.C. BASTOS, 1999 - The activation of parathion by brain and liver of a brazilian suckermouth benthic fish shows comparable *in vitro* kinetics. **Pesticie Biochemistry and Physiology**, **64**: 149-156.

BATALHA, E.S.; CANIÇALI, M.R. & LIMA, N.R.W., 1997 - Padrão de ocupação e investimento reprodutivo de espécies de Cyprinodontiformes da lagoa de Iquipari, São João da Barra, RJ. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, USP, São Paulo.

BELOTE, D.F., 1998 - **Comportamento reprodutivo do gênero *Simpsonichthys* Carvalho (Cyprinodontiformes - Rivulidae).** Monografia de bacharelado, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 65 pp.

BELOTE, D.F. & W.J.E.M. COSTA, 2000 - Evolução dos padrões de comportamento reprodutivo dos gêneros *Simpsonichthys* Carvalho e *Nematolebias* Costa (Cyprinodontiformes, Rivulidae). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 346.

BHUKASWAN, T., 1980 - Management of Asian Reservoir Fisheries. **FAO Fish. Tech. Pap.**, **207**:1-69.

BIANCO, P.G., 1990 - Vanishing freshwater fishes in Italy. **Journal of Fish Biology**, **37**: 235-237.

BIODINÂMICA, 1995- **Gasoduto Campos-Macé- Estudo de Impacto Ambiental**. BIODINÂMICA/PETROBRAS, Rio de Janeiro.

BIODINÂMICA, 2000 - **UHE Paracambi - Estudo de Impacto Ambiental**. BIODINÂMICA/LIGHT, Rio de Janeiro.

BITTENCOUT, M.M. & C. COX-FERNANDES, 1990 - Peixes migradores sustentam pesca comercial. **Ciência Hoje**, **11**(64):20-24.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1993- Alterações ecomorfológicas verificadas ao longo da ontogenia de *Leporinus* cf. *crassilabris* (Characiformes; Anostomidae). **IN: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**, São Paulo, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1994 - Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. **Acta Biol. Leopoldensia**, **16**(1): 51-80.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1994 – Descrição de uma nova espécie de *Trichomycterus* (Siluroidei, Trichomycteridae) do Estado de Santa Catarina, com uma sinópsese da composição da família Trichomycteridae no leste brasileiro. **Arq. Biol. Tecnol.**, **37**(3): 617-628.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1994 - Uma nova espécie do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Loricariidae, Neoplecostominae) do leste brasileiro. **IN: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1994 - Padrão de distribuição espacial/temporal e hábitos alimentares de *Homodiatus passarellii* (Ribeiro, 1944) (Trichomycteridae, Stegophilinae) na bacia do rio São João, RJ. **IN: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - **Composição Taxonômica e Análise Ecológica da Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Rio São João, RJ, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 293 pp.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - Estrutura quantitativa de comunidades de peixes em um rio costeiro do sudeste brasileiro. **Acta Biol. Leopoldensia**, **17**(2): 57-80.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - Alterações ontogenéticas na ecologia de uma espécie de *Leporinus* Spix, 1829 (Characiformes, Anostomidae), uma abordagem ecomorfológica. **Arq. Biol. Tecnol.**, **38**(4): 1163-1172.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - Variação espacial e temporal na estrutura da ictiofauna de uma bacia hidrográfica do leste brasileiro. **IN: IX SEMANA DE DEBATES CIENTÍFICOS DA UNI-RIO, Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - Análise da distribuição espacial da ictiofauna de uma bacia hidrográfica do leste brasileiro. **Arq. Biol. Tecnol.**, **38**(2): 477-499.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1995 - Descrição de uma nova espécie de *Neoplecostomus* (Loricariidae, Neoplecostominae), com uma sinópsese da composição taxonômica dos Loricariidae do Leste Brasileiro. **Arq. Biol. Tecnol.**, **38**(3): 693-704.

BIZERRIL, C.R.S., 1996 – **Ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul – Diversidade biológica, distribuição geográfica e estratégias de conservação, Relatório Final.** Agência Técnica da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. 78 pp.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 – **Programa de monitoramento das condições bióticas. I. Rio Grande/Rio Dois Rios. Relatório de Andamento.** Agência Técnica da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. 52 pp

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 – **Programa de monitoramento das condições bióticas. II. Rio Paquequer. Relatório de Andamento.** Agência Técnica da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. 55 pp

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 – **Programa de monitoramento das condições bióticas. II. Rio Muriaé. Relatório de Andamento.** Agência Técnica da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. 48 pp

BIZERRIL, C.R.S.F. & V.V. DA SILVA, 1996 - Diversidade biológica de dez lagos costeiros do norte fluminense, com a identificação de áreas ambientalmente sensíveis. **IN: III ENCONTRO ESPECIAL DA SBPC, Resumos**, Florianópolis, SC.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1996 - Estrutura trófica de associações ícticas da bacia do rio São João, RJ, Brasil. **Arqu. Biol. Tecnol.**, **39**(3): 509-523.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1996 - Áreas ambientalmente sensíveis e gestão da ictiofauna: um estudo de caso na Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **IN: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Porto Alegre, RS.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1996 - Identificação de áreas prioritárias para o manejo da diversidade biológica da ictiofauna: um estudo de caso na baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Arqu. Biol. Tecnol.**, **39**(2): 295-305.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1996 - Estrutura trófica de comunidades ícticas em uma bacia hidrográfica do leste brasileiro. **IN: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Porto Alegre, RS.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1996 - Províncias ictiogeográficas do Estado do Rio de Janeiro, uma primeira aproximação. **IN: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**, Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 - The relationship between fluvial morphology and biodiversity and its application in the process of environmental evaluation. **IN: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHYLOGENY AND CLASSIFICATION OF NEOTROPICAL FISHES, Resumos**, Porto Alegre, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 - Ictiofauna de água doce da região sul e centro-sul do estado do Espírito Santo, Brasil. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**, Rio de Janeiro. 10.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1997 - Mudanças temporais de associações ícticas em uma bacia hidrográfica do sudeste do Brasil. **Comunicações do Museu da PUCRS, série Zoologia**, **10**: 53-75.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1998 – A ictiofauna: Diversidade biológica e padrões biogeográficos. In: BIZERRIL, C.R.S.F., L.M.M. ARAUJO & P.C. TOSIN, 1998 – **Contribuição ao conhecimento da bacia do rio Paraíba do Sul (Coletânea de Estudos)**. ANEEL/CPRM, Rio de Janeiro. 15-48.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1998 - Relação entre geomorfologia fluvial e biodiversidade e sua aplicação no processo de avaliação ambiental. **Arquiv. Biol. Tecnol.**, **41**(1): 69-83.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1998 – Considerações gerais sobre a situação atual da biodiversidade. In: RANGEL, L.B., **Educação Ambiental. Caderno de Textos**. UERJ/FECAM/NUSEG, Rio de Janeiro.

BIZERRIL, C.R.S.F., 1999 - A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul. Biodiversidade e padrões espaciais de distribuição. Brazil. **Arch. Biol. Tecnol.**, **45**(2): 125-156.

BIZERRIL, C.R.S.F. & A. S. SABOJA, 1996 - Uso de microhabitats pelas espécies de peixes da bacia do rio São João, RJ. IN: X SEMANA DE DEBATES CIENTÍFICOS DA UNI-RIO, **Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F. & A. S. SABOJA, 1996 - Variações ecomorfológicas da ictiofauna da bacia do rio São João, RJ. Brasil. IN: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 26.

BIZERRIL, C.R.S.F. & C. CAFFÉ, 1997 - Aspectos geoambientais e ictiofaunísticos da bacia do rio Grande/Dois Rios, RJ. IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Rio de Janeiro. 11.

BIZERRIL, C.R.S.F. & F.A. BOCKMANN, 1994 - Status taxonômico e distribuição geográfica de *Chasmocranus truncatoristris* Borodin, 1927. IN: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., J.A. BRACK & T.MELO, 1994 - Análise da interação entre diferentes taxocenoses de um ecossistema palustre. IN: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Rio de Janeiro, RJ.

BIZERRIL, C.R.S.F., J.R. PEDRUZZI, E.M. VIEIRA & P.M.PINHEIRO-CAMPOS, 1995- Avaliação ambiental da restinga de Quissamã, RJ, Brasil. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, **Anais**, Clube de Engenharia/UFRJ/FUJB, Rio de Janeiro. 475-489.

BIZERRIL, C.R.S.F., L.M.M. ARAUJO & P.C. TOSIN, 1998 – **Contribuição ao conhecimento da bacia do rio Paraíba do Sul (Coletânea de Estudos)**. ANEEL/CPRM, Rio de Janeiro. 128 pp.

BIZERRIL, C.R.S.F. & M.F. NAPOLI, 1992- Partilha de recursos tróficos/espaciais por duas espécies de *Hyphessobrycon* (Characidae; Tetragonopterinae) em um alagado permanente da Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. IN: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA/XII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Belém, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F. & N.R.W. LIMA, 1996 - Uso da ictiofauna como bioindicador para mapeamento da sensibilidade ambiental dos complexos de lagos costeiros da região norte fluminense. IN: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ. 19.

BIZERRIL, C.R.S.F. & N.R.W. LIMA, 1997 - Compartimentação biogeográfica das bacias das lagoas de Cima e Feia, RJ. IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Rio de Janeiro.10.

BIZERRIL, C.R.S.F., P.C. TOSIN, L.C.S. AQUINO & P.B.S. PRIMO, 1998 – A bacia do rio Paraíba do Sul: Uma análise do meio físico e da paisagem fluvial. IN: BIZERRIL, C.R.S.F., L.M.M. ARAUJO & P.C. TOSIN, 1998 – **Contribuição ao conhecimento da bacia do rio Paraíba do Sul (Coletânea de Estudos)**. ANEEL/CPRM, Rio de Janeiro. 1-14.

BIZERRIL, C.R.S.F. & P.M.C. AURAUJO, 1992- Description d'une nouvelle espece du genre *Bryconamericus* (Characidae; Tetragonopterinae) du Brésil oriental. **Rev. fr. Aquariol.**, **19**(1992): 65-68.

BIZERRIL, C.R.S.F. & P.M.C. ARAUJO, 1992- Composição e distribuição da ictiofauna dos ecossistemas fluviais e lacustres da Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. IN: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSSISTEMAS, **Resumos**, Rio de Janeiro, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F. & P.M.C. ARAUJO, 1993- Ictiofauna dos ambientes fluviais e palustres da Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. **Acta Biol. Leopold.**, **15**(2): 51-64.

BIZERRIL, C.R.S.F., P.M.C. ARAUJO & F.A. BOCKMANN, 1990- Ictiofauna dos alagados da Baixada de Jacarepaguá. IN: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Londrina, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F. & P.R. PERES-NETO, 1992 – Description of a new species of *Microglanis* (Siluroidei, Pimelodidae) from eastern Brazil. *Revue fr. Aquariol.*, **18**(1991): 97-100.

BIZERRIL, C.R.S.F. & P.R. PERES-NETO, 1995 - Redescription of *Bryconamericus microcephalus* (Ribeiro, 1907) and description of a new species of *Bryconamericus* (Characidae, Tetragonopterinae) from eastern Brazil. **Com. Mus. PUCRS, ser. Zoologia**, **8**: 13-25.

BIZERRIL, C.R.S.F. & N.R.W. LIMA, 1997 - Dynamic biogeography of freshwater fishes from southeastern Brazil. IN: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHYLOGENY AND CLASSIFICATION OF NEOTROPICAL FISHES, **Resumos**, Porto Alegre, Brasil.

BIZERRIL, C.R.S.F. & N.R.W. LIMA, no prelo - Espécies de peixes introduzidas em ecossistemas aquáticos continentais do Estado do Rio de Janeiro. **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre.

BOCKMANN, F.A. & C.R.S.F. BIZERRIL, 1993- Revisão do gênero *Acentronichthys* (Siluroidei; Pimelodidae). IN: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, São Paulo, Brasil.

BOCKMANN, F.A., R.M. CORREA E CASTRO & C.R.S.F. BIZERRIL, 1996 - Sistemática e biogeografia dos bagres do gênero *Rhamdiopsis* Haseman, 1911 (Siluriformes,

Pimelodidae). **IN: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Porto Alegre, RS.

BOLKE, J.E., S.H. WEITZMANN & N.A. MENEZES, 1978- Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica**, 8(4): 657-677.

BORGUETTI, J.R., AGOSTINHO, A.A. & NAKATANI, K., 1987 - Administração Pesqueira do Reservatório de itaipu In: ITAIPÚ BINACIONAL. **II Seminário da itaipu Binacional sobre Meio Ambiente**. Foz do Iguaçu.229-241 p.

BORODIN, N.A. 1929 - Notes on some species and subspecies of the genus *Leporinus*. **Mem. Mus. Comp. Zool.**, 50(3): 269-290.

BOULENGER, G.A., 1896 - Description of a new siluroid fish from the Organ mountains, Brazil. **Ann. Mag. Nat. Hist.**, 18(6):

BRANCO, S.M., 1978 - **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária**. São Paulo, CETESB.

BRANCO, S.M, 1991 - Aspectos institucionais e legais do controle da poluição. In: PORTO, R. L.L., **Hidrologia Ambiental**. São Paulo, ABRH/EDUSP. 349-373 p..

BRANCO, S.M & A.A.ROCHA, 1977. **Poluição, Proteção e Uso Múltiplo de Represas**. São Paulo, Ed Edgard Blucher.

BRITO, M.R., 1997 - Revisão e distribuição de *Corydoras barbatus* (Siluriformes: Callichthyidae). **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

BRITO, M.R., 1997 - Revisão e filogenia do clado *Corydoras* grupo *barbatus* da subfamília *Corydoradinae* (Siluriformes: Callichthyidae). **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 12.

BRITO, I.A.M. & M.G.P. CARVALHO, 1979 - Distribuição de invertebrados marinhos na planície costeira do rio São João, Estado do Rio de Janeiro. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**,17 : 56-70.

BRITSKI, H.E., 1972 - Peixes de água doce do Estado de São Paulo. **In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA DO PARANÁ-URUGUAI (ed.)- Poluição e piscicultura**. USP/Instituto de Pesca da C.P.R.N. 79-108.

BRITISKI, H. A., 1994 - A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. **In: ELETROBRÁS/COMASE. Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. Reuniões Temáticas Preparatórias. Caderno I - Fundamentos**. Eletrobrás, Rio de Janeiro.24-28 p.

BRITSKI, H.A. & J.C. GARAVELLO, 1984 - Two new southeastern Brazilian genera of Hypopyopomatinae and a redescription of *Pseudotocinclus* Nichols, 1919 (Ostariophysi, Loricariidae). **Papeis Avulsos de Zool.**, 35(21): 225-241.

BRITSKI, H.A. & H. ORTEGA, 1993 - *Trichogenes longipinnis*, novo gênero e espécie de Trichomycteridae do sudeste do Brasil. **Rve.bras. Zool.**, 1(3): 2111.216.

BRÖNMARK, C., J. HERRMANN, B. MALMQVIST, C. OTTO & P.SJÖSTÖM, 1984 - Animal community structure as a function of stream size. **Hydrobiologia**, **112**: 73-79.

BRUM, M.J., C.F.M.L. MURATORI, P.R.D. LOPES & P.R.F.G. VIANA, 1994 - Ictiofauna do sistema lagunar de Maricá (RJ). **Acta Biol. Leopoldensia**, **16**(2): 45-55.

BRUM, M.J., C.C. OLIVEIRA, N. VOIGT & M.M.O. CORRÊA, 1997- Variações cariotípicas entre duas populações de *Geophagus brasiliensis* (Perciformes - Cichlidae) do Estado do Rio de Janeiro com possíveis implicações taxonômicas. **IN:II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 13.

BRUM, M.J., M.M.O. CORRÊA, E.R.A. SANTOS & R.I. RIOS, 1997 - Estudos citogenéticos da ictiofauna fluvial de Maricá (RJ). I. Dados preliminares. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 14.

BURSZTYN, M.A.,1983 - Conservação e utilização racional de recursos hídricos. **Rev. Ser. Públ.**, **11**(4): 113-118.

BUCK, S. & I. SAZIMA, 1995 - Na assemblage of mailed catfishes (Loricariidae) in southeastern Brazil: distribution, activity and feeding. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **6**(4): 325-332.

BUCKUP, P.A., 1993 - Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with description of four new genera and ten new species. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **4**(2): 97-154.

BUCKUP, P.A., 1998 - Relationship of the Characidiinae and phylogeny of Characiform fishes (Teleostei: Ostariophysi). In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 123-144.

BUCKUP, P.A., 1999 -Diferenciação de *Astyanax* (Characidae, Characiforme) através de técnicas de morfometria geométrica. **In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 35

BUCKUP, P.A., A.P.S. MOREIRA & D.F. MORAES, 1996 - Ictiofauna das drenagens dos rios Preto e Paquequer- Sistema Paraíba do Sul. **In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 75.

BUCKUP, P.A., G.W. NUNAN, U.G. LEITE, W.J.E. COSTA & O.B.F. GADIG, 2000 - Peixes. **In: PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro**. Prefeitura do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 53-60.

BULLOCK, T.H., N. FERNANDES-SOUZA, W. GRANT, W. HELLINGENBERG, G. LANGNER, D.I. MEYER, F. PIMENTEL-SOUZA, H. SCHEICH & T.A. VIANCOUR, 1979 - Aspectos do uso da descarga do órgão elétrico e eletrorrecepção nos Gymnotoidei e outros peixes amazônicos. **Acta Amazonica**, **9**(3): 549-572.

CAETANO, C.B., V.N. OLIVEIRA, L.N. SANTOS & F.G. ARAÚJO, 2000 - Aspectos reprodutivos de *Parauchenipterus striatulus* (Steindachner, 1875) na represa de Ribeirão das Lajes - RJ. **In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 375-376.

CAMPOS, A.A., 1945 - Contribuição ao estudo das espécies brasileiras do gênero *Leporinus*. **Pap. Avulsos Zool. São Paulo**, 5(16): 141-158.

CANIÇALI, M.R.; PEREIRA, E.A.; NASCIMENTO, S.M.; NOVAES, J.L.C. & LIMA, N.R.W., 1996 - Distribuição e investimento reprodutivo de três espécies de Cyprinodontiformes que coexistem na lagoa costeira de Grussaí, São João da Barra, RJ. In: II REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, **Resumos**. UFSC, Florianópolis.

CANIÇALI, M.R. & LIMA, N.R.W., 1999 - Análise fenotípica de populações de *Poecilia vivipara* (Pisces: Poeciliidae) reciprocamente transplantadas entre as lagoas de Grussaí e Feia, Norte Fluminense: Um estudo preliminar. In: II SIMPÓSIO DE RESTINGA E LAGOAS COSTEIRAS, **Resumos**, Macaé, RJ.

CANIÇALI, M.R. & N.R.W. LIMA, 1996 - Plasticidade fenotípica em quatro populações de *Poecilia vivipara* (Teleostei, Poeciliidae) do Norte Fluminense. In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 20.

CARAMASCHI, E.P. 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). I. Objetivos e resultados gerais. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 195.

CARAMASCHI, E.M.P. & U. CARAMASCHI, 1991 - Ocupação espacial, ritmo de atividade e alimentação de *Trichomycterus itatiaye* (Siluriformes, Trichomycteridae). In: IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, Universidade Estadual de Maringá, PR.154.

CARAMASCHI, E.P. & U. CARAMASCHI, 1991 - Taxonomic status of the trichomycterid catfish *Trichomycterus itatiaye*. **Copeia**, 1991(1): 222-224.

CARAMASCHI, E.M.P., D.A. HALBOTH & A. MORAES CASTRO, 1991 - Composição e distribuição da ictiofauna em rios costeiros. Rio Barra Grande (Paraty, RJ). In: IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, Universidade Estadual de Maringá, PR.145

CARRIS, G., 1976 - Primeiras observações sobre o comportamento de *Poecilia vivipara* Bloch E Schneider, em meio controlado. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**, 98: 1-4.

CARVALHO, A.L., 1957 - Notas para o conhecimento dos peixes anuais. **Rev. Brasil. Biol.**, 17(4): 459-466.

CARVALHO, A.L., 1959 - Novo gênero e nova espécie de peixe anual de Brasília, com uma nota sobre os peixes anuais da baixada fluminense, Brasil. **Bol. Mus. Nac. Rio de J. Zool.** (201):1-10.

CASATTI, L., 1999 - Revisão taxonômica do gênero *Pachypops* Gill, 1861 (Perciformes, Scianidae). In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 4

CASTELNAU, F.L., 1855 - **Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du gouvernement Français pendant les années 1843 a 1847.**

CASTELLO-BRANCO, R.M.C.W., 1986 - **Problemática referente à pesca no norte Fluminense**. SUDEP, Rio de Janeiro. 4pp.

CASTRO, A.M. & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). VIII. *Astyanax bimaculatus*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 202.

CASTRO, L.F. & J.V. ANDREATA, 1997 - Distribuição espaço/temporal de *Geopagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. In: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**. Universidade estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 18.

CASTRO, L.C.G. F., 19992. - Parecer nº6/92 - LCGG. Rio de Janeiro, Procuradoria Geral do Estado n.p.;

CASTRO, L.C.G. F., 1989 - Parecer nº4/92 - LCGG. Rio de Janeiro, Procuradoria Geral do Estado, 8 p.;

CASTRO, L.C.G. F. Parecer nº9/92 - LCGG. Rio de Janeiro, Procuradoria Geral do Estado, 1989. 13p.

CASTRO, R.M.C., 1993 - *Prochilodus britskii*, a new species of prochilodontid fish (Ostariophysi: Characiformes) from the rio Apiacá, rio Tapajós System, mato Grosso, Brazil. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, **106**(1): 57-62.

CASTRO, R.M.C. & M.S. ARCIFA, 1987 - Comunidades de peixes de reservatórios do sul do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, **47**(4): 493-500.

CASTRO, R.M.C., R. BENINE & N.A MENZES, 1999 - Um novo gênero e espécie de caracídeo (Ostariophysi: Characidae) da bacia do rio Jaguari, bacia do rio Paraíba do Sul, SP. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 38

CHAO, L.N., J.P. PEREIRA, M.A. VIEIRA, L.P.R. BEMVENUTI & L.P.R. CUNHA, 1982- Relação preliminar dos peixes marinhos e estuarinos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlantica**, **5**: 67-75.

CIC, 1994 - **Zoneamento econômico ecológico da Restinga de Quissamã, RJ (3º volume)**. COLETIVO INTERDISCIPLINAR DE CONSULTORES, Rio de Janeiro.

CIC, 1998 - **Gasoduto Cabiúnas - REDUC - Estudo de Impacto Ambiental**. COLETIVO INTERDISCIPLINAR DE CONSULTORES/PETROBRÁS. Rio de Janeiro.

CIONE, A.L., M.M. AZPELIQUETA & J.R. CASCIOTTA, 1998 - Revision of the clupeid genera *Ramnogaster*, *Platanichthys* and *Austroclupea* (Teleostei, Clupeiformes). **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **8**(4): 335-348.

CIDE, 1997 - **Território**. Centro de Informações e Dados do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 80 pp.

COELHO, V.M.B. & M.R.M.B. FONSECA, 1981 - Problemas da eutrofização no Estado do Rio de Janeiro. **Cadernos FEEMA, série Congressos**, (1): 1-51.

- COLINVAUX, P., 1986 - **Ecology**. Jonh Wiley & Sons, New York. 725 pp.
- CONSTANTZ, G.D., 1989 - Reproductive biology of poeciliid fishes. In: MEFFE, G.K. & F.F. SNELSON, **Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)**. Prentice Hall, New Jersey. 33-50.
- CORNELL, H.L., HURD, E & LOTRICH, V.A, 1976 - A measure of response to perturbation used to assess structural change in some polluted and unpolluted stream fish communities. **Oecologia**, **23**: 335-342.
- CORREA, M., 1936 - **O sertão carioca**. IBGE, Rio de Janeiro. 187 pp.
- CORREIA, S. M., 2000. **Dieta natural de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) na lagoa Comprida e estudo da herbivoria seletiva como subsídio à biomanipulação**. Universidade do Rio de Janeiro. Monografia de Bacharelado.
- COSTA, A.P.R., 1999 - **Aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas do piau vermelho *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 (Pisces, Anostomidae) na bacia do baixo rio Paraíba do Sul**. Dissertação de mestrado, UENF, Campos dos Goytacazes. 113 pp.
- COSTA, G. 1994 - **Caraterização histórica, geomorfológica e hidráulica do estuário do rio Paraíba do Sul**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 97pp.
- COSTA, J.N.M.N., L.N. SANTOS & F.G. ARAÚJO, 2000 - Reprodução de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na represa de Ribeirão das Lajes - RJ. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 371-372.
- COSTA, L.D.S. & R. MAZZONI, 1995 - Estudo comparativo da alimentação de duas populações de *Geophagus brasiliensis* (Cichlidae, Perciformes) submetidas a situações ambientais distintas. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 18.
- COSTA, V.B., LIMA, N.R.W. & DANSA-PETRESTSKI, M. Bioensaio para o estudo efeito castrador do crustáceo parasita *Riggia paranensis* sobre o peixe *Cyphocarax gilbert*. In: IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, **Resumos**. UENF, Campos, RJ.
- COSTA, W.J.E.M., 1984 - Peixes fluviais do sistema lagunar de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica**, **7**: 65-72.
- COSTA, W.J.E.M., 1984 - A ameaça de extinção de peixes anuais raros do Estado do Rio de Janeiro. **B. FBCN**, **19**: 164-166.
- COSTA, W.J.E., 1987 - Feeding habits of a fish community in a tropical coastal stream, rio Mato Grosso, Brazil. **Studies on neotropical Fauna and Environment**, **22**(3): 145-153.
- COSTA, W.J.E.M, 1988 – Sistemática e distribuição do complexo de espécies *Cynolebias minimus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), com a descrição de duas espécies novas. **Revta. bras. Zool.**, **5**(4): 557-570.
- COSTA, W.J.E.M., 1990 - Classificação e distribuição da família Rivulidae. **Rev. Brasil. Biol.**, **50**(1): 83-89.

COSTA, W.J.E.M., 1991 - Description of two new species of *Rivulus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from eastern Brazil. **Revue Suisse de Zoologie**, **98**(3): 581-587.

COSTA, W.J.E.M., 1992 - Description de huit nouvelles espèces du genre *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) du Brésil oriental. **Rev. fr. Aquariol.**, **18**(1991): 101-110.

COSTA, W.J.E.M., 1996 - Phylogenetic and biogeographic analysis of the Neotropical annual fish genus *Simpsonichthys* (Cyprinodontiformes, Rivulidae). **J. Comp. Biol.**, **1**(3/4): 129-140.

COSTA, W.J.E.M. & M.T.C. LACERDA, 1988 - Identité et redescription de *Cynolebias sandrii* et de *Cynolebias fluminensis*. **Revue franç. Aquariol.**, **14**(1987): 127-132.

COSTA, W.J.E.M., M.T.C. LACERDA, & K., TANIZAKI, , 1988 - Description d'une nouvelle espèce de *Cynolebias* des plaines côtières du Brésil sud-oriental (Cyprinodontiformes, Rivulidae). **Rev. Fr. Aquariol.**, **15**(1):21-24.

COSTA, W.J.M. & R. CAMPOS-DA-PAZ, 1991 – Description d'une nouvelle espèce de poisson électrique du genre néotropical *Hypopomus* (Siluriformes: Gymnotoidei: Hypopomidae) du sud-est du Brésil. **Revue fr. Aquariol**, **18**(1991): 117-120.

COSTA, W.J.E.M. & F.A. BOCKMANN, 1993 – Un nouveau genre neotropical de la famille des Trichomycteridae (Siluriformes : Loricarioidei). **Revue fr. Aquariol.**, **20**(1993): 43-45.

COSTA, W.J.E.M. & F.A. BOCKMANN, 1994 - A new genus and species of Sarcoglanidinae (Siluriformes, Trichomycteridae) from southeastern Brazil, with a re-examination of subfamilial phylogeny. **Journal of Natural History**, **28**(1994): 715-730.

COURTENAY, W.R. & G.K. MEFFE, 1989 - Small fishes in strange places: a review of introduced poeciliids. In: MEFFE, G.K. & F.F. SNELSON: **Ecology and evolution of livebearing fishes**. Prentice Hall, New Jersey: 319-331.

COURTENAY, W.R. & C.R. ROBINS, 1973 - Exotic aquatic organisms in Florida, with emphasis on the fishes: a review and recommendations. **Trans Amer. Fish. Soc.**, **102**(1): 1-12.

COURTENAY, W.R. & J.R. STAUFFER, 1984 - **Distribution, biology and management of exotic fishes**. John Hopkins University Press, London. 430 pp.

COUTINHO, A. B. ,1999. **Estudo do espectro alimentar de *Hyphessobrycon bifasciatus* Ellis, 1911 (Pisces, Characiformes, Characidae) na lagoa Cabiúnas, RJ.** Universidade do Rio de Janeiro. Monografia de Bacharelado. 76 pp.

COUTINHO, C.J.P.C.A., 1997 - **Avaliação do impacto no ambiente lótico de atividades de controle larvário de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 (Diptera, Siluridae) com o uso de *Bacillus thuringiensis* sbsp. *israelensis* e temephos, no município de Paraty, no Estado do Rio de Janeiro.** Tese de Doutorado, UFRRJ, Rio de Janeiro.

CHRISTOFOLETTI, A., 1969 - Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Not. Geomorf.**, **9**(18): 35-64.

CROSBY, A.W., 1993 - **Imperialismo ecológico**. Companhia das Letras, São Paulo. 319 p.

CRUZ, C.A.G. & O.L. PEIXOTO, 1976 - Notas sobre *Cynolebias constancea* Myers, 1942 (Osteichthyes, Cyprinodontidae, Rivulinae). **Rev. Brasil. Biol.**, **36**(2): 377-379.

CRUZ C.A.G. & O. L. PEIXOTO, 1983 - Novo peixe anual do estado do Rio de Janeiro, Brasil (Pisces, Cyprinodontidae). **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro**. **6**(1):89-93.

CUVIER, G. 1819 - Sur les poissons du sous-genre «Hydrocyn, sur deux nouvelles espèces de *Chalceus*, sur trois nouvelles espèces de *Serrasalmes*, et sur l'*Argentina glossodonta* de Forskahl, quiest l'*Albula gonorhynchus* de Bloch. **Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.** **5**:351-379.

CUVIER, G., 1829 - **Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux.**:i-xv + 1-406

CUVIER, G. & A. VALENCIENNES, 1840: **Histoire naturelle des poissons**. Paris

DAHLBERG, M.D. & ODUM, E.P., 1970 - Annual cycles of species occurrence, abundance and diversity in Georgia estuarine fish population. **American Midland Naturalist**, **83**: 383-391.

DAJOZ, R., 1983 - **Ecologia geral**. Petrópolis, Ed. Vozes, . 472 pp.

DANSEREAU, P., 1948 - Distribuição de zonas e sucessão na restinga do Rio de Janeiro. **B. Geográfico**, **60**: 1431-1443.

D'ARIGO, R.C.P., 1995 - Redescricao de *Astyanax janeiroensis* Eigenmann (Characiformes, Characidae). **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

D'ARIGO, R.C.P., 1997 - Hábitos alimentares de *Leptolebias fluminensis* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), peixe anual da restinga de Maricá, sudeste do Brasil. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 23.

DE LATIN, G., 1967 - **Grundriss der Zoogeographie**. Jena.

DEVINCENZI, G.J., 1933 - La perpetuacion de las especie en los peces sudamericanos. **Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo**, **4**(2): 1-28.

DIAS, C., L.M.Y. OSHIRO & R.M. BUCHAS, 1984 - Alimentação do cascudo, *Hypostomus* sp. (Osteichthyes, Loricariidae) no lago Açú da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **An. Simp. Bras. Aqüicul. III. São Carlos-SP, 1984**: 245-257.

DIAMOND, J., 1994 - Race without color. **Discover**, **1994**: 83 - 89.

DIAMNOD, J.M & R.M. MAY, 1976 - Island biogeography and the design of natural reserves. **In: MAY, R.M., Theoretical ecology: Principles and applications**. Sauders, Philadelphia. 163-186.

DINÓLA, C.N.C., S.M.V. MARTINS, M.P. FIORINI, L. GIRAD & F. LENCIONI-NETO, 2000 - Listagem da fauna ictiológica do rio Paraíba do Sul. **In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 364.

DNAEE., 1980 - **Código de Águas**. Brasília, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.

DNAEE., 1984 - **Código de Águas: Cinquentenário do Código de Águas**. Brasília, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.

DOMINGUEZ, J.M.L., A.C.S.P. BITTENCOURT & L. MARTIN, 1981 - Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas dos rios São Francisco (SE/AL), Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul. **Revista Brasileira de Geociências**, **11**(4): 227-237.

EIGENMANN, C.H., 1908 - Zoological results of the Tahyer Brazilian Expedition. Preliminary description of new genera and species of Tetragonopterid characins. **Bull. Mus. Comp. Zool.**, **52**(6): 93-106.

EIGENMANN, C.H. 1911 - New characins in the collection of the Carnegie Museum. **Ann. Carnegie Mus.**, **8**(1):164-181.

EIGENMANN, C.H., 1915 - The Cheirodontinae, a subfamily of minute characid fishes of South America. **Mem. Carnegie Mus.**, **7**(1):1-100.

EIGENMANN, C.H., 1917 - Descriptions of sixteen new species of Pygidiidae. **Proc. Am. Philos. Soc.**, **56**:690-703.

EIGENMANN, C.H., 1918 - The Pygidiidae, a family of South American catfishes. **Mem. Carnegie Mus.**, **7**: 259-398.

EIGENMANN, C.H., 1918 - *Pimelodella* and *Typhlobagrus*. **Mem. Carnegie Mus.**, **7**(4): 229-258

EIGENMANN, C.H., 1917 - The American Characidae 1. **Mem. Mus. Comp. Zool.**, **43** (1): 1-102.

EIGENMANN, C.H., 1918 - The American Characidae 2. **Mem. Mus. Comp. Zool.**, **43** (2): 103-208.

EIGENMANN, C.H., 1921 - The American Characidae 3. **Mem. Mus. Comp. Zool.**, **43** (3): 209-310.

EIGENMANN, C.H., 1927 - The American Characidae 4. **Mem. Mus. Comp. Zool.**, **43** (4): 311-428

EIGENMANN, C.H. & R. S. EIGENMANN, 1888 - Preliminary notes on South American Nematognathi. I. **Proc. Calif. Acad. Sci.**, **1**(2): 119-172.

EIGENMANN, C.H. & R. S. EIGENMANN, 1889 - A review of the edentulus Curimatinas. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, **4**: 409-440.

EIGENMANN, C. H. & R. S. EIGENMANN, 1889 - Preliminary notes on South American Nematognathi. II. **Proc. Cal. Acad. Sci.**, **2**(2): 28-56.

EIGENMANN, C. H. & R. S. EIGENMANN, 1919 - *Steindachneridion*. **Science**, **50**(1301): 525-526.

ELETROBRÁS, 1990 - **Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico 1991/1993**. Rio de Janeiro (2 vols).

ELLIS, M.D, 1911 - The gymnotoid eels of tropical America. **Mem Carnegie Mus**, 6(3): 109-195.

ELLIS, M.D., 1911 - On the species of *Hasemania*, *Hyphessobrycon*, and *Hemigrammus* collected by J.D. Haseman for the Carnegie Museum. **Ann. Carnegie Mus.** 8(1):148-163, pl.1-3

ELVIRA, B., 1995 - Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. **Freshwater ecology**, 33: 103-108.

ENGEVIX, 1992 - **UHE Rosal - Estudo de Impacto Ambiental**. ENGEVIX/CERJ, Rio de Janeiro.

ENGEVIX, 1995 - **UHE Monte Serrat- Estudo de Impacto Ambiental**. ENGEVIX/VALESUL, Rio de Janeiro.

ENGEVIX, 1995 - **UHE Bonfante - Estudo de Impacto Ambiental**. ENGEVIX/VALESUL, Rio de Janeiro.

ENGEVIX, 1996 - **UHE Simplício - Estudo de Impacto Ambiental**. ENGEVIX/FURNAS, Rio de Janeiro.

ENGEVIX, 2000 - **UHE Itaocara - Estudo de Impacto Ambiental**. ENGEVIX/LIGHT, Rio de Janeiro (5 volumes).

ENGEVIX/UFRJ, 1991 - **Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies, no trecho compreendido entre Três Rios e Campos. Volume 1 - Levantamento e distribuição da ictiofauna. Parte A**. Furnas Centrais Elétricas S.A, Rio de Janeiro. 133 p.

ESPIRITO-SANTO, C.E., O.T. OYAKAWA, J.R. MANNA DE DEUS & F.A. CAMARGO, 1997 - Manual de peixes da Serra da Mantiqueira, vale do Paraíba, SP com ocorrências na Fazenda São sebastião do Ribeirão Grande, Pindamonhangaba. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA - **Resumos**, Universidade de São Paulo, São Paulo. 108

ESTEVES, F.A., 1988 - **Fundamentos de Limnologia**. Interciência/Finep, Rio de Janeiro. 575 pp.

ESTEVES, F.A., 1998 - **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ)**. Ed. UFRJ, Rio de Janeiro. 442 pp.

FAO, 1984 - **Documents presented at the symposium on stock enhancement in the management of freshwater fish. Vol. 2 Introductions and transplantations**. Budapest, FAO. 554 pp.

FAO/ABID, 1989 - **Manual Prático do Irrigante**. FAO, Brasília.

FAO/PNUMA, 1984 - Conservacion de los recursos genéticos de los peces: problemas y recomendaciones. Informe de la consulta de los experts sobre los recursos genéticos de los peces. **FAO Doc. Tec. Pesca**, 217: 1-42.

FARIA, A. & H. MULLER, 1937 - Espécies da família Cyprinodontidae, gênero *Cynopoecilus* constatadas em águas do Brasil. **Revista Naval**, **37**: 98-99.

FAUSCH, K.D., LYONS, J., KARR, J.R. & ANGERMEIER, P.L., 1990 - Fish communities as indicators of environmental degradation. In: ADAMS, S.M., **Biological indicator of stress in fish**. Bethesda, Maryland. 123-144 pp

FBCN/CESP. **Legislação de Conservação da Natureza**. Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, Cia Energética de São Paulo, São Paulo.

FEEMA, 1980- Diagnóstico ambiental do Estado do Rio de Janeiro. **Cadernos FEEMA, sér. técn.** 8/79.

FEEMA, 1989- **Município de Casimiro de Abreu - Perfil ambiental**. FEEMA, Rio de Janeiro. 53 pp.

FELLENBERG, G. 1980. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo. E.P.U. : Springer: Ed. da Universidade de São Paulo - EDUSP. 89-97

FERRARIS, C. & M.C.C. PINNA, 1999 - Higher-level names for catfishes (Actinopterygii: Ostariophysii: Siluriformes). **Proc. Calif. Acad. Sci.**, **51**(1): 1-17.

FERREIRA, A. G., 1997 - **Níveis de metais pesados no pescado do complexo lagoa de Cima-lagoa Feia, Campos, RJ**. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos. 72p.

FERREIRA, A. G. & N.R.W. LIMA, 1996 - Qualidade do pescado do complexo Lagoa de Cima - Lagoa Feia, RJ. In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 21.

FERREIRA, A.G. & N.R.W. LIMA, 1997 - Níveis de metais pesados no pescado de Campos, RJ. In: II ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, **Resumos**. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 47.

FERREZ, G., 1978 – **O velho Rio através das gravuras de Thomas Ender**. Itatiaia, São Paulo.

FICHBERG, I., C.T.B. PINTO, G.M. PEIXOTO & F.G. ARAÚJO, 1999 - Distribuição e abundância de peixes em três municípios do Médio Paraíba do Sul. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 447.

FICHBERG, I., B.C.T. PINTO, M.G. PEIXOTO & F.G. ARAÚJO, 2000 - Avaliação da qualidade da água do trecho médio inferior do rio Paraíba do Sul, RJ, utilizando o índice de integridade biótica. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 385.

FIGUEIREDO, C.A. & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). VII. *Hoplias malabaricus*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 54.

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

FIGUEIREDO, J.L. & N.A. MENEZES, 1979- **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Univ. São Paulo, Museu de Zoologia. São Paulo. 90 p.

FINK, S.V. & W.L. FINK, 1981 - Interrelationships of the ostariophysian fishes (Teleostei). **Zool. J. Linn. Soc.**, **72**: 297-353.

FISHER, H.G., 1917 - A list of the Hypophthalmidae, the Dyplomystidae and some unrecorded species of Siluridae in the collection of the Carnegie Museum. **Ann. Carnegie Mus.**, **11** (3-4): 405-507.

FOWLER, H.W., 1906 - Further knowledge of some heterognathous fishes. Part 1. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.**, **58**: 293-351.

FOWLER, H.W., 1941 - A collection of fresh-water fishes obtained in eastern Brazil by Dr. Rodolpho Ihering. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila**, **93**: 123-199.

FOWLER, H.W., 1945 - Os peixes de água doce do Brasil (1ª entrega) **Arq. Zool. S. Paulo**

FOWLER, H.W., 1946 - Os peixes de água doce do Brasil (2ª entrega). **Arq. Zool. S. Paulo**

FOWLER, H.W., 1947 - Os peixes de água doce do Brasil (3ª entrega). **Arq. Zool. S. Paulo**

FOWLER, H.W., 1954 - Os peixes de água doce do Brasil (4ª entrega). **Arq. Zool. S. Paulo**.

FOWLER, J.A., 1978 - Effects of a Reservoir upon fishes. In ASCE, **Environmental Effects of Large Dams. Report by the Committee on Environmental Effects of the United States Committee on Large Damns**. American Society of Civil Engineers, New York. 51- 64.

FROTA, L.O R., 1997 - **Dinâmica temporal da taxocenose de peixes de uma lagoa costeira impactada por aberturas artificiais da barra (lagoa de Imboassica, Macaé, RJ)**. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro. 132 pp.

FROTA, L.O R. & E.P. CARAMASCHI, 1998 - Aberturas artificiais da barra da lagoa de Imboassica e seus efeitos sobre a fauna de peixes. In: ESTEVES, F.A. **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 327-350.

FROTA, L.O R. & E.P. CARAMASCHI, 1999 - Dinâmica temporal da taxocenose de peixes em uma lagoa costeira impactada por aberturas artificiais - Lagoa Imboassica, Macaé, RJ. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 187.

FUTUYUMA, D.J., 1993 - **Biologia evolutiva**. SBG/CNPq, Ribeirão Preto. 631 pp.

GALETTI, P.M.JR., LIMA, N.R.W. & VENERE, P.C., 1993 - Origem e Distribuição dos cromossomos sexuais em peixes *Leporinus* (Anostomidae, Characiformes) com descrição com novos casos em *L. trifasciatus* e *L. conirostris*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

GALETTI, P.M., N.R.W. LIMA & P.C. VENERE, 1995 - A monophyletic ZW sex chromosome system on *Leporinus* (Anostomidae, Characiformes). **Cytologia**, **60**: 375-382.

GARAVELLO, J.C., 1979 - **Revisão taxonômica do gênero *Leporinus* Spix, 1829 (Ostrariophysi, Anostomidae)**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 451 pp.

GARAVELLO, J.C., 1977 - Systematics and geographical distribution of the genus *Parotocinclus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). **Arq. Zool.**, **28**(4): 1-37.

GARAVELLO, J.C., 1991 - Revisão do gênero *Steindachneridion* Eigenmann & Eigenmann, 1918 (Pisces, Ostariophysi, Pimelodidae). **In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA - Resumos**. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 295.

GARAVELLO, J.C., H.A. BRITSKI & S.A. SCHAFER, 1998 - Systematics of the genus *Ototthyris* Myers, 1927, with comments on geographic distribution (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae). **Am. Mus. Novit.**, 3222: 1-19.

GARUTTI, V., 1983 - **Distribuição longitudinal da ictiofauna do córrego Barra Funda, Bacia do Paraná**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado. 172 p.

GARUTTI, V., 1988 - Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do Paraná. **Rev. Brasil. Biol.**, **48**(4): 747-759.

GAY, D., L. SERRANO, V.A.T. SILVA, R. MAZZONI, S.SERGIPENSE & J.R. ALMEIDA, 1997 - Estudo ecológico do complexo lagunar de Maricá: Bioecologia da ictiofauna e suas relações com forrageio de coletividades humanas locais. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 29.

GAYET, M. & F.J. MEUNIER, 1998 - Maastrichtian to early late Paleocene freshwater Osteichthyes of Bolivia: Additions and comments. **In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 85-110.

GÉRY, J., 1969 - The freshwater fishes of South America. **IN: E.J. FITKAU (ed.), Biogeography and Ecology in South America, Vol.2**. Dr. W. Junk. The Hage. 828-848 p.

GÉRY, J., 1972 - Poissons characoides de Guyanes. I. Généralités. II. Famille des Serrasalminidae. **Zool. Verhan.**, **122**: 1-248.

GÉRY, J. 1977 - **Characoids of the world**. T.F.H., Neptune City. 672p.

GÉRY, J. & V. MAHNERT, V. 1993 Notes sur quelques *Brycon* des bassins de l'Amazone, du Parana-Paraguay et du Sud-Est brésilien (Pisces, Characiformes, Characidae). **Rev. Suisse Zool.** **99**(4):793-819

GHEDETTI, M.J. & S.H. WEITZMAN, 1996 - A new species of *Jenynsia* (Cyprinodontiformes, Anablepidae) from Brazil, with comments on the composition and taxonomy of the genus. **Occ. Pap. Nat. Hist. Mus. University Kansas**, **179**: 1-25.

GIRARDI, L., P.P. SANTOS & C.A. FARIA, 1995 - Repovoamento com Brycon cf. reinhardti (Pirapitinga do sul) em tributários do reservatório da UHE Paraibuna/Paraitinga, CESP, São Paulo. **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos.** PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

GRANDE, L. & J.T. EASTMAN, 1986 - A review of Antarctic ichthyofaunas in the light of new fossil discoveries. **Paleontology**, **29**(1): 113-137.

GODINHO, A. L., 1993 - E os peixes de Minas em 2010 ? no próximo século os peixes mineiros já não serão os mesmos. **Ciência Hoje**, **16**(91): 44-49.

GODINHO, H.P. & A. L. GODINHO, 1994 - Ecology and conservation of fish in southeastern brazilian river basins submitted to hydroelectric impoundments. **Acta Limnologia Brasiliensia**, v.5, p.187-198.

GODINHO, A.L. & F. VIEIRA, 1998 - Peixes. **In: BIODIVERSITAS, Prioridades para conservação da biodiversidade no Estado de Minas Gerais.** <http://www.biodiversitas.org/areasprio/textos/peixes.html>.

GODOY, M.P., 1954 Observações sobre a adaptação do black-bass (*Micropterus salmoides*) em Pirassununga, Estado de São Paulo, **Rev. Bras. Biologia**, **14** (2).

GODOY, M.P., 1967 - Dez anos de observações sobre a periodicidade migratória de peixes do rio Mogi Guassu. **Rev. Brasil. Biol.**, **27**(1): 1-12.

GODOY, M.P., 1975 - **Peixes do Brasil - Subordem Characoidei.** Editora Franciscana, Piracicaba. 545 pp.

GOES, H., 1934 - **Saneamento da Baixada Fluminense.** M.N. Viação e Obras Públicas, Rio de Janeiro. 534 pp.

GOES, H., 1942 - Baixada de Sepetiba. Relatório Técnico, DNOS. 365 pp.

GOULDING, M., 1980 - **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history.** University of California Press, Los Angeles. 280 pp.

GOLDSTEIN, R.J, 1973 - **Cichlids of the world.** T.F.H. Publications. 382 p.

GOMES, A.L., 1946 - A review of *Microglanis*, a genus of South American catfishes, with notes on related genera. **Occ.papers**, **494**: 1-21.

GOMES, J.H.C., 1994 - **Distribuição, alimentação e período reprodutivo de duas espécies de Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characiformes) sintópicas no rio Ubatiba, Maricá, RJ.** Dissertação de Mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro. 123 pp.

GOMES, J.H.C. & E.P. CARAMASCHI, 1989 - Sobreposição alimentar em três espécies de lambaris (Characidae: Tetragonopterinae) no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN. XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba. 53.

GOMES, , L. MACHADO, O.L.T.; LIMA, N.R.W. & PETRESTSKI, M.D.A. Effect of parasitism of *R. paranensis* in the plasm proteins of the *C. gilbert*. **In: XXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. DE BIOQ. E BIOL. MOL, Resumos.** Caxambu, MG.

GONZALEZ, A.F., L.N. SANTOS & F.G. ARAÚJO, 2000 - Alimentação de tucunaré *Cichla monoculus* (Spix, 1829) na represa de Ribeirão das Lajes - RJ. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 374.

GOSLINE, W.A., 1945 - Catálogo dos nematognatos de água doce da América do Sul e Central. **Bol. Mus. Nac.**, **33**: 1-138

GOSLINE, W.A., 1948 - Contributions to the classification of the Loricariid catfishes. **Arq. Mus. Nac.**, **Rio de Janeiro**, **41**: 79-134

GOSSE, J.P., 1975 - Révision du genre *Geophagus* (Pisces, Cichlidae). **Academie Royale des Sciences d'Outre-Mer**, **19**(3): 1-172.

GRASSÉ, P.P., 1954 - **Traité de zoologie**. Maison de Cie editeurs, Paris.

GUAZZAELLI, G.M., 1997 - **Revisão das espécies de *Pimelodella* Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Teleostei: Siluriformes: Pimelodidae) dos sistemas costeiros do sul e sudeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre. 150 pp.

GUENGERICH F. P., WANG P. & DAVIDSON N. K., 1982a - Estimation of Isozymes of Microsomal Cytochrome P-450 in Rats, Rabbits, and Humans Using Immunochemical Staining Coupled with Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis. **Biochemistry** **21**: 1698.

GUENGERICH F. P., DANNAN G. A., WRIGHT S. T., MARTIN M. V. & KAMINSKY L. S., 1982b - Purification and Characterization of Liver Microsomal Cytochromes P-450: Electrophoretic, Spectral, Catalytic, and Immunochemical Properties and Inductibility of Eight Isozymes Isolated from Rats Treated with Phenobarbital or β -Naphthoflavone. **Biochemistry** **21**: 6019.

GUERRA, A.T, 1993 - **Dicionário geológico/geomorfológico**. IBGE, Rio de Janeiro. 446 p.

GUIMARÃES, J.R.A., A. FARIA & F. BERGAMIN, 1934 - Os resíduos industriaes e a poluição das aguas interiores. **Revista do DNDA**, **1**: 71-95.

GUIMARÃES, J.R.D.; MALM, O; PADOVANI, C.; SANCHES, M.V.; FORSBERG, B.R. & PFEIFFER, W.C., 1994 - A Summary of Data on Net Mercury Methylation Rates in Sediment, Water, Soil and other Samples from the Amazon Region, obtained through Radiochemical methods. In: **Environmental Mercury Pollution and its health effects in Amazon River Basin**. Natl Inst Minamata Disease. Inst Biophysics, Univ Fed do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp 94 – 99.

GÜNTHER, A., 1864 - **Catalogue of the fishes of the British Museum. Vol. 5. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum.**: 455pp

HAASCH M. L., GRAF W. K., QUARDOKUS E. M., MAYER R. T. & LECH J. J., 1994 - Use of 7-Alkoxyphenoxazones, 7-Alkoxycoumarins and 7-Alkoxyquinolines as Fluorescent Substrates for rainbow trout hepatic Microsomes after Treatment with Various Inducers. **Biochem. Pharmacol.** **47** (5): 893.

HABTEC, 1999 - **Plano de manejo do Parque Municipal de Nova Iguaçu**. HABTEC/Prefeitura da Cidade de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

HALBOTH, D.A. & E.P. CARAMASCHI, 1989 - Dieta de duas espécies de peixes Characidiinae coexistentes no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba. 54.

HALLIDAY, T.R., 1983 - The study of mate choice. **In: BATESON, P. Mate choice**. Cambridge University Press, Cambridge. 3-32.

HARO, J.G., M.A. BISTONI & M.GUTIÉRREZ, 1990 - Ictiofauna del rio Cuarto (Chocancharagua), Cordoba, Argentina. **Boletín de La Academia Nacional de Ciencias**, **59**(3-4): 249-259.

HARVEY, B.C., 1987 - **Larval stream fish mortality and multi-trophic level interactions among stream fishes**. PhD Dissertaton, University of Oklahoma.

HARTT, C.F., 1856 (1941) - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro. 325 pp.

HASEMANN, J.D. 1911 - An annotated catalog of the cichlid fishes collected by the expedition of the Carnegie Museum to central South America. **Ann. Carnegie Mus.**, **7**(3-4): 329-372.

HENN, A.W., 1916 – On various south American poeciliid fishes. **Ann. Carnegie Mus.**, **10** (1-2): 93-142.

HENSEL, R., 1868 - Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthiere Südbrasilens. **Arch. Naturgeschichte**. **34**(1):323-375.

HORTA, P. & A. MACHADO, 1911 - Estudos citolojicos sobre o *Trypanosoma chagasi* n. sp. encontrado em peixes do genero *Plecostomus*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**; **3**(2):336-44.

HOWES, G. 1982 - Review of the genus *Brycon* (Teleostei: Characoidei). **Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.** **43**(1):1-47

HULBERT, S.H., 1971 - The nonconcept of species diversity. **Ecology**, **52**: 577-586.

HUMBOLDT, F.H.A.von & A. VALENCIENNES., 1821 - Reserches sur les poissons fluviatiles de l'Amérique Équinoxiale. **In: HUMBOLDT, F.H.A.von & A. BONPLAND, Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée, faites dans l'ocean Atlantique, dans l'intérieur du nouveau continent et dans la mer du su**

HYNES, H.B.N., 1970 - **The ecology of running waters**. Liverpool Univ. Press, Liverpool. 555 pp.

IBAMA, 1989 - Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Portaria n ° 1.522 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diário Oficial da União**. Brasília, 22 de dezembro de 1989.

IBAMA, 1992 - **Coletânea da Legislação Federal do Meio Ambiente**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília. 797 pp.

IBAMA, 1995 - **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica. Aspectos Conceituais e Metodológicos**. IBAMA, Brasília.

IBDF, 1977 - Lista oficial de espécies animais ameaçadas de extinção da fauna indígena. Portaria n ° 3.841 - DN do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de maio de 1973.

IESA, 1991 - **Estudo de viabilidade para o alteamento do nível d'água - Estudo de Impacto Ambiental**. IESA/LIGHT, Rio de Janeiro.

IHERING, R., 1907 - Diversas espécies novas de peixes nematognathas do Brasil. **Not. Prelim. Mus. Paulista**, 1(1): 13-39.

IHERING, R., 1911 - Algumas especies novas de peixes d'agua doce (Nematognatha) (*Corydoras*, *Plecostomus*, *Hemipsilichthys*). **Rev. Mus. São Paulo**. 8:380-404

IHERING, R., 1931 - Cyprinodontiformes brasileiros. **Archivos do Instituto de Biologia**, 4: 263-281

IHERING, R., 1937 - Oviductal fertilization in the South American catfish *Trachycorystes*. **Copeia** (4): 201-205.

ISBRUCKER, I.J.H., 1980 - Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). *Verlagen en Technische Gegevens*, 22: 1-181.

ITO, D.T. & O.M. MIMURA, 2000 - Lipídeos totais plasmáticos de *Hypostomus* sp. (Pisces, Loricariidae) durante a maturação gonadal. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 348-349.

IUCN, 1988 - **1988 IUCN Red List of Threatned Animals**. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 154 pp.

IUCN, 1990 - **1990 IUCN Red List of Threatned Animals**. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 154 pp.

IUCN/ PNUMA/WWF, 1991 - **Cuidando do Planeta Terra: Uma Estratégia para o Futuro da Vida**. São Paulo.

JÉGU, M., 1992 - Influência das alterações climáticas do Quaternário sobre a distribuição e evolução dos peixes na Amazônia. **Rev. Bras. Genética**, 15(1): 234-237.

JENYNS, L., 1842 - Fish. In: C.R. DARWIN, **The zoology of the voyage of H.M.S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R.N., during the years 1832 to 1836. Part IV**. London. 1-172.

JIMENEZ, B.D. & STEGEMAN, J.J., 1990 - Detoxicartion enzymes as indicators of environmental stress on fish. In: ADAMS, S.M., **Biological indicator of stress in fish**. Bethesda, Maryland. 67-98 pp.

KARR, J.R., 1981 - Assessment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries**, 6: 21-27

KAUFMAN, L., 1993 - Why the ark is sinking. In: KAUFMAN, L. & MALLORY, K. **The last extinction**. Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology.

KING, W., 1969 - Management of Fresh Water Fish Populations. In Simpósio sobre a Conservação da Natureza. **Anais da Academia Brasileira de Ciência, Suplemento, Rio de Janeiro, 41**: 112-137-201.

KNER, R., 1854 - Die Hypostomiden. Zweite Hauptgruppe der Familie der Panzerfische (Loricata vel Goniodontes). **Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 7**:251-286

KNER, R., 1859 - Zur Familie der Characinen. III. Folge der Ichthyologischen Beiträge. **Denkschr. Math-Nat. Classe Kaiserlichen. Akad. Wiss. Wien. 17**:137-182.

KNOPPEL, H., 1970 - Food of central Amazonian fishes, contribution to the nutrient-ecology of amazonian rain-forest streams. **Amazoniana, 2**(3): 257-352.

KOBLITZ, J.L. & J.V. ANDREATA, 1996 - Análise dos itens alimentares de *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) - Osteichthyes, Anablepidae - da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. IN: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 23.

KOLHER, C.C. & J.G. STANLEY, 1984 - Implementation of a review and decision model for evaluation proposed introduction of aquatic organisms in Europe and North America. In: **FAO Documents present at the symposium on stock enhancement in the management of freshwater fish**. Rome, EIFAC Technical Paper, 2.

KOVALAK, W.P., 1981 - Assessment and prediction of impact of effluents on communities of benthic stream macroinvertebrates. **Am. Soc. Test. Mat., 730**: 255-263.

KOWSMANN, R.O., M.A. VICALVI & M.P.A. COSTA, 1979 - Considerações sobre a sedimentação quaternária na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio e o rio Itabapoana. **Not. Geomorfol., 19**(37/38): 41-58.

KRAUS, L.A. & A.C.T. BONECKER, 1997 - Determinação da toxicidade aguda do Dicromato de Potássio, Dodecil Sulfato de Sódio, Cobre e Zinco para *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1842). IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 33.

KOCH, W.R., 1997 - **Revisão taxonômica do gênero *Homodiaetus* Eigenmann & Ward, 1907 (Teleostei, Siluriformes, Trichomycteridae)**. Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre. 49 pp.

KOTTELAT, M., 1998 - Systematics, species concept and the conservation of freshwater fish diversity in Europe. **Ital. J. Zool., 65** (suppl.): 65-72.

LA MONTE, F., 1933 - A new genus of *Plecostomus* from Brazil. **Amer. Mus. Novitates, 591**: 1-2.

LACERDA, L.D. & W. SALOMONS, 1998 - **Mercury from Gold and Silver Mining: A Chemical Time Bomb?** Springer Verlag, Berlin, Germany, 146 pp.

LACERDA, M.T., 1987 - Comentários sobre as espécies de *Cynolebias* incluídas na lista dos peixes ameaçados de extinção. **Rev. Aquariorfila, 3**: 34-36.

LACERDA, M.T., 1988 – Notas sobre *Cynolebias minimus* Myers, 1942. **Rev. Aquariorfilia**, **5**: 23-29.

LADIGES, W., 1934 - *Cynopoecilus marmoratus*. **Das Aquarium**. **1934**(April):74.

LADIGES, W., 1958 -Eine vierte, neue Art der Gattung «Pterolebias» von Cabo Frio, Rio de Janeiro. **Aquar. Terrar. Z.** **11**(3):76-77

LAMEGO, A.R., 1934 - **A planície do solar e da senzala**. Católica, Rio de Janeiro. 193pp.

LAMEGO, A.R., 1945- **O Homem e o brejo**. IBGE, Rio de Janeiro. 217 pp.

LAMEGO, A.R., 1946 - **O Homem e a restinga**. IBGE, Rio de Janeiro. 307 pp.

LAMEGO, A., 1974 – **Jacarepaguá – A Terra e o Homem**. Ed. do Autor, Rio de Janeiro. 50 pp.

LANDIN, M.I. & W.J.E.M. COSTA, 1999 - Descrição de uma nova espécie de *Listrura* e relações filogenéticas em Glanapteryginae. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 25.

LANGEANI, F., 1989 - **Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP): Taxonomia**. São Paulo. Dissertação de Mestrado, São Paulo, Universidade de São Paulo. 289 pp.

LANGEANI, F., 1990 - Revisão do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888, com a descrição de quatro novas espécies do sudeste brasileiro (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, sér. Zool.**, **3**(1): 3-31.

LAUDER, G.V. & K.F. LIEM, K.F., 1983 - the evolution and interrelationships of the Actinopterygian fishes. **Bull. Us. Comp. Zool.**, **150** (93): 95-197.

LEAL, M.S., 1997 - **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos por Bacias Hidrográficas: Sugestões para o Modelo Brasileiro**. Dissertação de mestrado, COPPE/UFRL, Rio de Janeiro. 272 p.

LECOINTRE, G., 1994 - Aspectes historiques et heuristiques de l'ichthyologie systématique. **Cybium**, **18**(4): 339-430.

LEIDY, R.A. & FIEDLER, P.L., 1985 - Human disturbance and patterns of fish species diversity in the San Francisco bay drainage. **Biol. Conserv.**, **33**: 247-267.

LÉRY, J. 1972 - **Viagem ao Brasil**. Ed. EDUSP, São Paulo. 431 pp.

LEWIS, R.W., 1970 - Fish cutaneous mucus: a new source of skin surface lipids. **Lipids**, **5**: 947-949.

LI, H.W. & P.B. MOYLE, 1993 - Domestication of the carp *Cyprinus carpio* L. In: KOHLER, C.C. & W.A. HUBERT, **Inland fisheries management in North America**. American Fisheries Society, Bethesda. 287-307.

LIGHT/UFRRJ, 1994 - Controle biológico de macrófitas aquáticas na represa do Vigário, RJ, da Light. In: COMASE, **Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. Caderno 5: Ações**. ELETROBRÁS, Rio de Janeiro. 40-49.

LIMA, F.C.T. & H.A. BRITSKI, 1997 - Revisão das espécies do gênero *Brycon* Muller & Troschel dos rio do sudeste da América do Sul (Characiformes, Characidae). **In:** XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 89.

LIMA, F.C.T. & R.M.C. CASTRO, 2000 - *Brycon vermelha*, a new species of characid fish from the rio Mucuri, a costal river of eastern Brazil (Ostariophysi: Characiformes). **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **11**(2): 155-162.

LIMA, N.R.W., 1996 - Ecologia evolutiva de Cyprinodontiformes (Anablepidae e Poeciliidae) na região norte Fluminense, **In:** I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 9.

LIMA, N.R.W. & GALETTI, P.M.Jr., 1990 - Chromosome characterization of the fish *Trichogenes longipinnis*. A possible basic karyotype of Trichomyteridae. **Rev. Bras. Gen.**, **13**:239-245.

LIMA, N.R.W., LANFREDI, R. M., DOS SANTOS, C. P., THOMÉ, M. P. M. & NOVELLI, R, 1996. Caracterização dos parasitas de peixes do complexo lagoa de cima-lagoa feia, Campos, RJ. **In:** 3A. REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, **Resumos**. UFSC, Florianópolis.

LIMA, N.R.W., R. NOVELLI, M.R. CANIÇALI, M.A.A. GOMES, A.G. FERREIRA & M.P.M. THOMÉ, 1997 - Distribuição longitudinal da ictiofauna do rio Urirai, Campos, RJ. **In:** XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA - **Resumos**, Universidade de São Paulo, São Paulo. 140.

LIMA, N.R.W., J.H. PETRETSKY, O. L.T. MACHADO, M.D.A. PETRETSKY & L.G. SILVA, 1997 - Dinâmica de infestação parasitária de *Riggia paranaensis* em *Cyphocharax gilbert* na bacia do rio Itabapoana, RJ/ES. **In:** II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 34.

LODGE, D.M., 1993 - Species invasions and deletions: Community effects and responses to climate and habitat change. **In:** KAREIVA, P.M., J.G. KINGSOLVER & R. HUEY, **Biotic interactions and global changes**. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pp.

LONDON, W., 1983 - Aspectos da biologia de *Plecostomus commersonii* (Valenciennes, 1840) (Pisces, Loricariidae) do rio Paraíba do Sul. **In:** X CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA - **Resumos**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 214.

LOPES, M.M., 993 - **As ciências naturais e os museus no Brasil no século XIX**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 361 pp.

LOWE-McCONNEL, R.H., 1963 - The fishes of the Rupununi savana district of British Guiana, South America. Part 1. Ecological groupings of fish species and effects of the seasonal cycle on the fish. **J. Linn. Soc. (Zool.)**, **45**(304): 103-143.

LOWE-McCONNEL, R.H., 1969 - Speciation in tropical freshwater fishes. **In:** LOWE-McCONNEL, R.H. (ed.), **Speciation in tropical environments**. Academic Press, London. 51-76.

LOWE-McCONNEL, R.H., 1975 - **Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution**. London, Longman. 337 p.

LOWE-McCONNEL, R.H., 1987 - **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pp.

LOWE-McCONNEL, R.H., 1999 - **Estudos ecológicos em comunidades de epeixes tropicais**. EdUSP, São Paulo. 535 pp.

LUCENA, Z.M.S. & C.A. LUCENA, 1992 - Revisão das espécies do gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907 dos sistemas costeiros do sul do Brasil, com a descrição de quatro espécies novas (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, sér. zool.**, 5(9): 123-168.

LUCENA, C.A., C.V. MARDINI & C.P. SILVA, 1988 – Avaliação preliminar dos efeitos causados na fauna de peixes pelo bombeamento de água em lavouras de arroz do Rio Grande do Sul. **Documento Ocasional da Secretaria da Agricultura e Abastecimento**, 6: 3-16.

LUCINDA, P.H.F. & J.C. GARAVELLO, 1995 - Estudo da variação morfológica em populações do gênero *Phalloceros* Eigenmann em rios do sudeste do Brasil (Cyprinodontiformes, Poeciliidae). **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS, 1988 - **Statistical ecology**. John Wiley & sons, New York. 337 pp.

LUNDBERG, J.G., 1993 - African-South American freshwater fish clades and continental drift: problems with a paradigm. In: GOLDBLATT, P., **Biological relationships between Africa and South America**. Yale University, New Haven. 156-199.

LUNDBERG, J.G., 1998 - The temporal context for the diversification of the neotropical fishes. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 123-144.

LÜLING, K.H., 1979 - Wissenschaftliche ergebnisse der Brasilien-Peru-Expedition Dr K.H.Luling. Weitere untersuchungen am Rio Magé-Roncador und seinen charakteristischen fischen von der Einmündung in die butch von Rio de Janeiro (Südostbrasilien). **Zool. Anz**, 203: 99-103.

MacARTHUR, R.H. & E.O. WILSON, 1963 - An equilibrium theory on insular zoogeography. **Evolution**, 5(17): 373-387.

MacARTHUR, R.H. & E.O. WILSON, 1967 - **The theory of island biogeography**. Princeton University press, New Jersey. 237 pp.

MACHADO, F.A. & I. SAZIMA, 1992 - Atividade de caça em peixes Erythrinidae: *Hoplias malabaricus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus* no Pantanal. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de Belém, Belém. 97.

MACHADO, P.A.L., 1992 - **Direito Ambiental Brasileiro**. Ed. Malheiros, São Paulo. 606 p.

MACHADO, P.A.L., 1994 - Responsabilidade Jurídico Ambiental das Hidrelétricas. In: ELETROBRÁS/COMASE. **Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico. Reuniões Temáticas Preparatórias**. Centrais Elétricas Brasileiras/Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico, Rio de Janeiro. 7 - 18 p.

MACHADO, P.A.L., 1995 - Águas no Brasil: Aspectos Legais. **Ciência Hoje** 19 (110): 61-65.

MACIEL, N.C. & A. MAGNANINI, 1989 - Recursos faunísticos do Estado do Rio de Janeiro. **Bol. FBCN**, 24: 65-98.

MAGALHÃES, A. C., 1931 - **Monographia brasileira de peixes fluviaes**. Graphicars, São Paulo. 255 pp.

MAGO-LECCIA, F., 1994 - **Electric fishes of the continental waters of America**. Biblioteca de la Academia de Ciencias físicas Matemáticas y Naturales, Caracas. 207 pp.

MALABARBA, L.R., 1994 - **Sistemática e filogenia de Cheirodontinae (Ostariophysi, Characiformes, Characidae)**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 287 pp.

MALABARBA, L.R., 1998 - Monophyly of the Cheirodontinae, characters and majos clades. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 193-233.

MALLAR, R., 1987 - **Proposta de programa interdisciplinar para recuperação e manutenção da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**. FEEMA, Rio de Janeiro. 48 pp.

MANNHEIMER, S. & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). VI. *Leporinus copelandii* e *Leporinus conirostris*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos. Universidade de São Paulo, São Paulo. 200

MARTIN, L., K. SUGGUIO, J.M. FLEXOR, J.M.L. DOMINGUEZ & A.E.G. AZEVEDO, 1984- Evolução da planície costeira do rio Paraíba do Sul (RJ) durante o quaternário: Influência das variações do nível do mar. **ANAI DO CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA**, 1(33): 84-97.

MATTHEWS, W.J., M.S. SCHORRS & M.E. MEADOR, 1996 - Effects of experimentally enhanced flows on fishes of a small Texas (USA) stream: assessing the impact of interbasin transfer. **Freshwater Biology**, 35: 349-362.

MAYDEN, R.L. **Systematics, historical ecology & North American freshwater fishes**. Stanford, Stanford University Press, 969 pp.

MAYR, E., 1957 - The Species Problem. **Am. Assoc. Adv. Sci. Publ.**, 50: 81-123.

MAZZONI, R., 1993 - **Estratégia reprodutiva de duas espécies de *Hypostomus Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Loricariidae)* do trecho inferior do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 130 pp.

MAZZONI, R., 1998 - **Estrutura das comunidades e produção de peixes de um sistema fluvial costeiro de mata atlântica, Rio de Janeiro**. Tese de doutorado, Universidade Federal de São carlos, São Carlos. 100 pp.

MAZZONI, R., U. CARAMASCHI & C. WEBER, 1993 - Revisão taxonômica das espécies do gênero *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) do trecho médio

inferior do rio Paraíba do Sul. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 60.

MAZZONI, R, U. CARAMASCHI & C. WEBER, 1993 - Taxonomical revision of the species of *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) from the lower Paraíba do Sul, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revue Suisse de Zoologie**, **101**(1): 3-18

MAZZONI, R. & E.P. CARAMASCHI, 1994 - Fator de condição e o processo de maturação gonadal de duas espécies de *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Loricariidae) do trecho inferior do rio Paraíba do Sul. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. UFRJ, Rio de Janeiro. 90.

MAZZONI, R. & P.R. PERES-NETO, 1994a - Estudo da morfometria e pigmentação de duas espécies de *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paraíba do Sul. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. UFRJ, Rio de Janeiro. 90.

MAZZONI, R. & P.R. PERES-NETO, 1994b - Multivariate morphometrical discrimination and pigmentary study of two new species of *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Loricariidae) from rio Paraíba do Sul, Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, **37**(3): 561-567.

MAZZONI, R. & E.P. CARAMASCHI, 1995 – Size structure, sex ratio and onset of sexual maturity of two species of *Hypostomus*. **Journal of Fish. Biology**, **47**: 841-849.

MAZZONI, R. & E.P. CARAMASCHI, 1997 – Observations on the reproductive biology of female *Hypotomus luetkeni* Lacépède, 1803. **Ecology of Freshwater Fish**, **6**: 53-56.

MAZZONI, R., C.R.S.F. BIZERRIL, P.A. BUCKUP, O. CAETANO FILHO, C.A. FIGUEIREDO, N.A. MENEZES, G.W. NUNNAN & K.TANIZAKI-FERREIRA, 2000^a - Peixes. In: BERGALLO, H.G., C.F.D. ROCHA, M.A. SANTOS-ALVES & M.VAN SLUYS, **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. EdUERJ, Rio de Janeiro. 63-74.

MAZZONI, R., N. FENERICH-VERANI & E.P. CARAMASCHI, 2000 - Electrofishing as a sampling technique for coastal stream fish populations and communities in the southeast Brazil. **Rev. Brasil. Biol.**, **60**(2): 205-216.

MAZZONI, R., J. PETITO & J.C. MIRANDA, 2000b - Reproductive biology of *Genidens genidens*, a catfish from de Maricá lagoon, RJ. **Ciência e Cultura**, **52**(2): 121-126.

McERLEAN, A.J., CONNOR, S.G. & MILSEAD, W.B., 1973 - Abundance, diversity and seasonal patterns of estuarine fish populations. **Est. Coast. Mar. Sci.**, **1**: 19-36

MEDINA, R.S., M.G.S. FERREIRA, M.G.S. BARROSO, J.A. OLIVEIRA & A.A. BRAILE, 1986 - Conservação pesqueira no Estado do Rio de Janeiro. In: SUDEPE, **Anais do 1º Seminário sobre Conservação de Recursos Pesqueiros**, SUDEPE, Rio de Janeiro. 1-6.

MEEK, S.E, 1905 - Two new species of fishes from Brazil. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, **18**:241-242

MEES, G.F., 1974- The Auchenipteridae and Pimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi). **Zool.Verhan.**,**132**: 1-255.

MEES, G.F., 1989 - Notes on the genus *Dysichthys*, subfamily Bunocephalinae, family Aspredinidae (Pisces, Nematognathi). **Proceedings C**, **92**(2): 189-249.

MEINKEN, H., 1929 - *Spintherobolus broccae* Myers. **Blätter für Aquarien-und Terrarienkunde**, **40**: 19-21.

MEIRELLES, H.L., 1990 - **Direito Administrativo Brasileiro**. Ed. Malheiros, São Paulo . 701 pp.

MELLO, C.S.B., 1997 - **Classificação das estações de qualidade de água da bacia do rio Paraíba do Sul em função da análise de componentes principais**. Relatório Técnico, Agência Técnica da Bacia do Rio Paraíba do Sul. 7 pp.

MELO, F.A G. de & P.A BUCKUP, 1999 - As espécies de *Astyanax* e *Deuterodon* (Characidae, Characiformes) da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 13

MELO, F.A.G. & P.A. BUCKUP, 2000 - Revisão das espécies de *Astyanax* e *Deuterodon* (Characiformes, Teleostei) da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 381-382.

MELO, F.A.G. & P.A. BUCKUP, 2000 - Serra dos Órgãos: endemidade e padrões biogeográficos da fauna de peixes. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 382.

MELO, F.A.G. & P.A. BUCKUP, 2000 - Ontogenia e morfometria geométrica das espécies de *Astyanax* e *Deuterodon* (Characidae, Characiformes, Teleostei) da bacia do rio Paraíba do Sul.. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 382.

MELO, M.R.S. & P.A. BUCKUP, 2000 - Diagnose e composição do grupo lauroi de espécies do gênero *Characidium* (Crenichidae, Characiformes, Teleostei). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 382.

MENDONÇA, R.S., R. MAZZONI & E.P. CARAMASCHI, 1999 - Ciclo reprodutivo e maturação ovariana de *Astyanax janeiroensis* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Tetragonopterinae) no rio Ubatiba, Maricá - RJ. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 488

MENDONÇA-NETO, J.P. & J.V. ANDREATA, 1996 - Aspectos reprodutivos de *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1842) na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 24.

MENEZES, G.F., 1994 - **Estrutura populacional e reprodução de *Cyphocharax gilbert* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Curimatidae) no trecho inferior do rio Paraíba do Sul (RJ, MG) e principais afluentes**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná. 112 pp.

MENEZES, M.S. & E.P. CARAMASCHI, 1990 - Distribuição longitudinal de *Hypostomus* cf. *punctatus* no rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN:** XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, **Resumos**, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 340.

MENEZES, M.S. & E.M.P. CARAMASCHI, 1991 - Características reprodutivas de *Hypostomus* (Grupo *H.punctatus*) do rio Ubatiba, Maricá, RJ (Siluriformes, Loricariidae). **IN:** IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, Universidade Estadual de Maringá, PR. 69.

MENEZES, M.S. & E.P. CARAMASCHI, 1994 - Características reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. punctatus* no rio Ubatiba, Maricá, RJ (Osteichthyes, Siluriformes). **Rev. Brasil. Biol.**, **54**(3): 503-513.

MENEZES, M.S. & E.P. CARAMASCHI, 1994 - Estrutura populacional de *Cyphocharax gilbert* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Curimatidae) no trecho inferior do rio Paraíba do Sul. **IN:** XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. UFRJ, Rio de Janeiro. 90.

MENEZES, M.S., J.M.R. ARANHA & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). III. *Harttia* cf. *loricariformes*. **IN:** X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 197

MENEZES, N.A., 1983 - Guia prático para conhecimento e identificação de tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. **Revta. bras. Zool.**, **2**(1): 1-12.

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

MENEZES, N.A. & J.L. FIGUEIREDO, 1998 - Revisão das espécies da família Batrachoididae do litoral brasileiro, com a descrição de uma espécie nova (Osteichthyes, Teleostei, Batrachoidiformes). **Papéis Avulsos de Zool., S. Paulo**, **40**(22): 337-357.

MILLER, R.R., 1977 - **Red data book, vol4 (Pisces: Freshwater Fishes)**. Morges, ed., International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources.

MIRANDA, K.R.; BENCHIMOL, M. & LIMA, N.R.W., 1996 - Efeito de Zn na ultraestrutura do fígado de *Cyphocharax gilberti* (Teleostei: Curimatidae) sob condições experimentais. **IN:** XXI CONG. BRASIL. ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MIRANDA-RIBEIRO, A., 1906 - Vertebrados do Itatiaia (Peixes, Serpentes, Saurios, Aves e Mamíferos). Resultados de excursões do Sr. Carlos Moreira, assistente da seção de Zoologia do Museu Nacional. **Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro**, **13**: 165-190.

MIRANDA-RIBEIRO, A., 1902 - Oito espécies do rio Pomba. **Bol. Soc. Nac. Agric.**, **8**: não paginado.

MIRANDA RIBEIRO, A. , 1906 - Genus *Megalobrycon*, Gnthr. Sen enumeratio systematica hujus generis Characinidarum specierum. **Arq. Mus. Nac. Rio de J.** **13**:1-8.

MIRANDA-RIBEIRO, A, 1912 - Fauna Brasiliense. Peixes. Tomo IV - Eleutherobranchios Aspirophoros - Parte A - Physostomos Scleracanthos. **Arq. Mus. Nac. Rio de J.** **16**:1-504.

- MIRANDA-RIBEIRO, A, 1915 - Fauna Brasiliensis V. **Archiv. Mus. Nac.**, **17**.
- MIRANDA-RIBEIRO, A, 1918 - Três gêneros e dezesseis espécies novas de peixes. **Rev. Mus. Paulista**, **10**.
- MIRANDA RIBEIRO, A., 1939 - Alguns novos dados ictiológicos da nossa fauna. **Bol. Biol. Sao Paulo** (n. s.) **4**(3):358-363.
- MIRANDA-RIBEIRO, A, 1924 - Ainda *Hemipsilichthys* e gêneros aliados. **Bol. Mus. Nac.**, **1**: 1-3.
- MIRANDA RIBEIRO, P. 1939 - Sobre o gênero *Harttia*, Steind. (Peixes: Loricariidae). **Bol. Biol. Sao Paulo** **4**(1):11-13.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1943 - Dois novos pigidídeos brasileiros (Pisces Pygidiidae). **Bol. Mus. Nac.**, **9**: 1-3.
- MIRANDA RIBEIRO, P., 1944 - Uma nova espécie para o gênero *Bunocephalus* Kner, 1855 (Pisces - Aspredinidae). **Bol. Mus. Nac. Rio de J. Zool.** (13):1-3.
- MIRANDA RIBEIRO, P. 1944 - Nova espécie para o gênero *Stegophilus* Reinhardt, 1858 (Pisces - Pygidiidae - Stegophilinae). **Bol. Mus. Nac. Rio de J. Zool.** (20):1-3.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1949 - Duas novas espécies de peixes na coleção ictiológica do Museu Nacional (Pisces, Callichthyidae et Pygidiidae). **Rev. Brasil. Biol.**, **9**(2): 143-145.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1954 - Catálogo dos peixes do Museu Nacional. I - Pygidiidae Eigenmann & Eigenmann, 1888. **Publ. Avul. Mus. Nac. Rio de Janeiro**, **15**: 1-17.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1955 - Tipos das espécies e subespécies do Prof. Alípio de Miranda Ribeiro depositados no Museu Nacional (com uma relação dos gêneros, espécies e subespécies descritos). **Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro**, **42**: 389-417.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1962 - Sobre os gêneros *Heptapterus* Bleeker, 1858 e *Acentronichthys* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Pisces, Pimelodidae)). **Bol. Mus.Nac.**, **236**: 1-11.
- MIRANDA-RIBEIRO, P., 1962 - Notas para o estudo dos Pygidiidae brasileiros (Pisces - Pygidiidae). **Bol. Mus.Nac.**, **242**: 1-4.
- MONASA, 1986 - **Bacia Paraíba do Sul. Inventário da Sub-bacia III.** MONASA/FURNAS, Rio de Janeiro. Não paginado.
- MONTOYA-BURGOS, J.I., S. MULLER, C. WEBER & J. PAWLOWSKI, 1997 - Phylogenetic relationships between Hypostominae and Ancistrinae (Siluroidei: Loricariidae): first results from mitochondrial 12S and 16S rRNA gene sequences. **Revue Suisse de Zoologie**, **104**(1): 185-198.
- MOONEY, H.A., 1999 - The global invasive species program (GISP). **Biological Invasions**, **1**: 97-98.
- MOONEY, H.A. & J.A. DREAKE, 1989 - Biological invasions: a SCOPE program overview. In: DRAKE, J.A., H.A. MOONEY, F. di CASTRI, R.H. GROVES, F.J. KRUGER,

M.REJMÁNEK & M. WILLIANSO, **Biological invasions: A global perspective**. Jonh Willey & Sons, Chischester. 491-508.

MORAIS-FILHO, H & O. SCHUBART, 1955 - **Contribuição ao estudo do Dourado (*Salminus maxilosus* Val.) do rio Mogi-Guassu (Pisces, Characidae)**. Divisão de Caça e Pesca, São Paulo. 312 pp.

MORAES, D.E. & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). II. *Steindachneridion parahybae*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 196.

MORAES, D.F., H. SÃO-THIAGO & E.P. CARAMASCHI, 1989 - Importância do material alóctone na alimentação de *Trichogenes longipinnis* (Siluriformes: Trichomycteridae). In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. Universidade federal da Paraíba, João Pessoa. 46.

MORAES, D.F., H. SÃO-THIAGO, J.H.C. GOMES & M.S. MENEZES, 1993 - Composição e distribuição da ictiofauna da bacia de contribuição do reservatório da Ribeirão das Lajes (Município de Rio Claro, Pirai, RJ). In: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSSISTEMAS, **Resumos**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 162.

MORAES, L. A.F., P. OHAYON & L.F. A. M. GOMES, 1994 – Auxílio multicritério à decisão aplicado à avaliação de impactos no complexo lagunar da baixada de Jacarepaguá, RJ. **UNIMAR**, **16** (3): 127-143.

MOREIRA, A. P. S. & P.A. BUCKUP, 1996 - A serra dos órgãos como barreira biogeográfica para peixes. In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 17.

MOREIRA, A. P. S. & P.A. BUCKUP, 1997 - Ictiofauna das drenagens dos rios Soberbo e Macacu no estado do Rio de Janeiro, In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 117.

MOREIRA, Z.C., 1961- Divisão regional do Estado do Rio de Janeiro. **An. Geog. Rio de Janeiro**, **14**: 1-42.

MOTA, S., 1995 - **Preservação e conservação dos recursos hídricos**. ABES, Rio de Janeiro. 188 pp.

MMA/SRH, 1997 - **Política Nacional de Recursos Hídricos: Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria dos Recursos Hídricos, 35 pp.

MURATORI, C.F.M.L., 1992 - **Ecologia de uma comunidade de peixes anuais (Cyprindontiformes, Rivulidae) num brejo de restinga, Barra de São João, Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 106 p.

MULLER, S., 1989 - Description de deux nouvelles espèces paraguayennes du genre *Ancistrus* Kner, 1854 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). **Revue suisse Zool.**, **96**(4): 885-904.

MYERS, G.S., 1928 - New fresh-water fishes from Peru, Venezuela, and Brazil. **Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 10), 2(7):**83-90

MYERS, G.S., 1924 - A new characin fish from Rio de Janeiro. **Fish Culturist 4(3):**330-331.

MYERS, G.S. , 1924 - A new *Rivulus* from Rio de Janeiro. **Ann. Mag. Nat. Hist. 13:**588-590.

MYERS, G.S., 1927 - Descriptions of new South American fresh-water fishes collected by Dr. Carl Ternetz. **Bull. Mus. Comp. Zool.. 68(3):**107-135

MYERS, G.S., 1925 - Description of a new cheirodontine characin from Rio de Janeiro. **Ann. Carnegie Mus., 16(1):**143-144.

MYERS, G.S., 1942 - Studies on South American fresh-water fishes. 1. **Stanford Ichthyol. Bull.. 2(4):**89-136.

MYERS, G.S., 1944 - Field notes on fishes of the vicinity of Rio de Janeiro (Part 1). **The Aquarium, 13:** 185-186.

MYERS, G.S., 1952 - Annual fishes. **Aquar. Journal, 23(7):** 125-141.

MYERS, G.S., 1964 - A brief sketch of the history of ichthyology in America to the year 1850. **Copeia, 1964(1):** 33-60.

NASCIMENTO, S.M., 1999 - **Plasticidade fenotípica em duas espécies de Cyprinodontiformes (Pisces) da lagoa de Grussaí, São João da Barra, RJ.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 101pp.

NASCIMENTO, S.M., M.R. CANIÇALI & N.R.W. LIMA, 1997 - Influência das variações ambientais na distribuição e nas táticas de investimento somático e reprodutivo em fêmeas de *Jeysia lineata* (Anablepidae) na lagoa de Grussaí, São João da Barra, RJ. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos.** Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 36.

NELSON, J., 1994 - Fishes of the World. John Wiley & Sons, New York. 600 pp.

NICO, L.G. & D.C. TAPHRON, 1984 - Limnology of Orinoco basins - Annual killifish pools. **J. Amer. Killifish Associ., 17(2):** 59-72.

NICO, L.G. & M.C.C. PINNA, 1996 - Confirmation of *Glanapteryx anguilla* (Siluriformes, Trichomycteridae) in the Orinoco river basin, with notes on the distribution and habitat of the Glanapteryginae. **Ichthyol. Explor. Freshwaters, 7(1):** 27-32.

NICO, L.G. & P.L. FULLER, 1999 - Spatial and temporal patterns of Nonindigenous fish introductions in the United States. **Fisheries, 24(1):** 16-27.

NIJSSSEN, H. & I.J.H. ISBRUCKER, 1980 - A review of the genus *Corydoras* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Bjdraje. der Dierkund, 30(1):** 190-220

NIJSSSEN, H. & I.J.H. ISBRUCKER, 1980 - On the identity of *Corydoras nattereri* Steindachner, 1877 with the description of a new species, *Corydoras prionotos* (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Beaufortia, 30(1):** 1-9.

NOGUEIRA, V.P.Q. , 1991 Qualidade da água em lagos e reservatórios. In: PORTO, R. La L. **Hidrologia Ambiental**. ABRH/EDUSP, São Paulo.165-209.

NOMURA, Y., 1978 - **Ictiologia e piscicultura**. Livraria Nobel, São Paulo. 118 pp.

NOMURA, H., 1998 – História da zoologia no Brasil: Século XVIII. **Publicações Avulsas do Museu Bocage, 4**: 1-313.

NOSTRO, F.L. & G.A. GUERRERO, 1996 - Presence of primary and secondary males in a population of protogynous *Synbranchus marmoratus*. **J. Fish Biol.**, **49**: 788-800.

NOTARE, M., 1989 - *Trichogenes longipinnis* Britski & Ortega, 1983. **Revista de Aquariorfilia, 1989**: 11-14.

NOVAES, J.L.C. & J.V. ANDREATA, 1996 - Aspectos reprodutivos de *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) (Osteichthyes, Anablepidae) da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, RJ. **Acta Biol. Leopoldensia, 18(2)**: 129-139.

NUNANN, G.W., L.W. CARDOSO & W.D. BANDEIRA, 1983 - Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul. Trecho Represa do Funil - Cidade de Barra do Piraí, Estado do Rio de Janeiro. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 212.

OLIVEIRA, E.F., 1986 - **Fauna helmintológica endoparasitaria do complexo hidrográfico formado pelo rio da Guarda, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, UFRRJ, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, J.A., 1976 - **Contribuição ao conhecimento da fauna da Lagoa Rodrigo de Freitas**. SUDEPE, Rio de Janeiro. 11 pp.

OLIVEIRA, J.A., 1987 - **Histórico sobre a coleção ictiológica da Divisão de Caça e Pesca do Ministério de Agricultura**. SUDEPE, Rio de Janeiro. 44 pp.

OLIVEIRA, J.C., 1991 - Presença de *Hoplosternum* (Teleostei, Siluriformes, Callichthyidae) nas bacias dos rios São Francisco, Paraíba do Sul e alto Paraná. Primeiro registro e comentários. In: IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 118.

OLIVEIRA, J.C., 1997 - Ictiofauna do ribeirão Santana (rio Preto - MG): Inventário, distribuição espaço-temporal e hábitos alimentares. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA - **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 137.

OLIVEIRA, J.C. , 1997 - Redescrição de *Hemipsilichthys garbei* Ihering, 1911, com a designação do lectótipo e comentários sobre sua distribuição e da de *Hemipsilichthys gobio* (Lütken, 1874). **Papeis Avulsos de Zoologia, 40(6)**: 113-126.

OLIVEIRA, J.C. & H.A. BRITSKI, 2000 - Redescrição de *Taunaya bifasciata* (Eigenmann & Norris, 1900) Comb. Nova, um bagre enigmático do Estado de São Paulo (Siluriformes, Pimelodidae, Heptapterinae). **Papeis Avulsos de Zoologia, 41(8)**: 119-133.

OLIVEIRA, L. & L. KRAU, 1955 - Observacoes biogeográficas durante a abertura da Barra da Lagoa de Saquarema. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz; 53(2/4)**:435-456.

OLIVEIRA, L., P.H. NASCIMENTO, L. KRAU & A. MIRANDA, 1955 - Observações biogeográficas e hidrobiológicas sobre a lagoa de Maricá. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, **53**(2-4): 171-227.

OLIVEIRA, L., P. H. NASCIMENTO, L. KRAU & S.A. ARNALDO, 1957- Observações hidrobiológicas e mortalidade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**; **55**(2):211-275.

OLIVEIRA, L., P. H. NASCIMENTO, L. KRAU, R. MIRANDA & S.A. ARNALDO, 1959 - Observações hidrobiológicas sobre a mortalidade de peixes na Lagoa de Camorim. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**; **57**(2):115-125.

OLIVEIRA, L.O.V. & J.V. ANDREATA, 1996 - Análise do conteúdo alimentar de *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801) capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, In: I JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, **Resumos**, Museu Nacional do Rio de Janeiro, 24.

OLIVEIRA, E.S. & M.J.I. BRUM, 1990 - Considerações sobre a biologia de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Cichlidae) no complexo lagunar de Maricá, RJ. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Londrina, Universidade Estadual de Londrina. 351.

OLIVEIRA, V.I., 1998 - A piscicultura de água doce no município de Campos dos Goytacazes: Histórico, Situação atual e perspectivas. Dissertação de Mestrado, UENF, Campos dos Goytacazes. 152 pp.

OLIVEIRA-E-SILVA, 1986 - Transporte aéreo de peixes vivos com alijamento direto. Segunda contribuição. **Public. Avulsas Mus. Nac.**, **66**: 55-62.

ORSI, M.L. & A.A. AGOSTINHO, 1999 - Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da bacia do rio Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.**, **16**(2): 557-560.

OYAKAWA, O.T., 1990 - **Revisão das espécies do gênero *Hoplias* (grupo *lacerdae*) da Amazônia brasileira e região leste do Brasil (Teleostei, Erythrinidae)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OYAKAWA, O.T., 1993 - Cinco espécies novas de *Harttia* Steindachner, 1876 na região sudeste do Brasil. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 59.

PAIVA, M.P., 1983 - **Peixes e pescas de águas interiores do Brasil**. Editerra, Brasília. 158 pp.

PAPAVERO, N., 1971 - **Essays on the history of Neotropical dipeterology**. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo. 2 volumes.

PAPAVERO, N., J.L. FIGUEIREDO, D.L. TEIXEIRA & J.R. PUJOL-LUZ, 1999 - Do Rio de Janeiro a Cuiabá: Notícias sobre os produtos naturais do Brasil, por um autor anônimo do Século XVIII. 8. Capítulo 9 "Notícia de vários peixes de mar e de rios, q' se tem conhecido no Brazil com a distinção e circunstas q' se tem de cada hum deles". **Historia Naturalis**, **2**(8): 187-218.

PARENTI, L.R., 1981 - A phylogenetic and biogeographic analysis of Cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, **168**(4): 1-557.

PAULS, E., A S.S. OLIVEIRA, A S. CARNEIRO, L. P. SILVA, W.S. VIEIRA & F. A GOMES, 1999 - Distribuição e levantamentos prévios sobre a ictiofauna na bacia do rio Itabapoana. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 271

PAYNE, A.L., 1986 - **The ecology of tropical lakes and rivers**. Jonh Wiley & Sons, New York. 301 pp.

PEET, R.K., 1974 - The measurement of species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, **5**: 285-307.

PELEGRIN, J., 1909 - Characinidés du Brésil, rapportés par M. Jobert. **Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.**, **15**(4):147-153

PENCZAK, T & R.H.K. MANN, 1990 - The impact of stream order on fish populations in the Pilica drainage basin, Poland. **Polskie Archiwum Hydrobiologii** **37**(1-2): 243-261.

PEREIRA, E.H.L., 1997 - **Revisão taxonômica das espécies de *Hemipsilichthys Eigenmann & Eigenmann, 1889* (Teleostei, Siluriformes, Loricaridae)**. Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre. 161 pp.

PEREIRA, E.H.L., J.C. OLIVEIRA & O. T. OYAKAWA, no prelo - A new species of the loricariid genus *Hemipsilichthys* (Teleostei, Siluriformes) from the Paraíba do Sul drainage, Minas Gerais, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, **11**.

PEREIRA, N. & D. SILVA, 1936 - Escadas para peixes. **Revista do Departamento Nacional de Produção Animal**, **4** (1,2,3): 119-136.

PERES-NETO, P.R., 1995 - **Estrutura de comunidades de peixes ao longo de um gradiente lótico de um rio costeiro do leste brasileiro (rio Macacu, RJ)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 110 pp.

PERES-NETO, P.R. & C.R.S.F. BIZERRIL, 1992- Análise da variação morfométrica e alometria multivariada em jovens e adultos de *Corydoras barbatus* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA/XII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Belém, Brasil.

PERES-NETO, P.R. & C.R.S.F. BIZERRIL, 1992- Estudo da variabilidade qualitativa e quantitativa da ictiofauna ao longo de um gradiente hidrodinâmico do rio Macacu, RJ. In: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSSISTEMAS, **Resumos**, Rio de Janeiro, Brasil.

PERES-NETO, P.R. & C.R.S.F. BIZERRIL, 1993- Padrão distribucional de cinco espécies de Hypoptopomatinae em um gradiente hidrodinâmico do rio Macacu, RJ. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, São Paulo, Brasil.

PERES-NETO, P.R. & C.R.S.F. BIZERRIL, 1994 - The jackknifing of multivariate allometric coefficient (Jolicouer, 1963): a case study on allometry and morphometric variation in *Corydoras barbatus* (Quoy & Gaimard, 1824) (Siluriformes, Callichthyidae). **Arqu. Biol. Technol.**, **37**(2): 449-454.

PERES-NETO, P.R., C.R.S.F. BIZERRIL & R.R. IGLESIAS, 1992- Temporal and spatial variability in fish communities in Macacu river, Rio de Janeiro, Brazil. In: XXV S.I.L. INTERNATIONAL CONGRESS, **Abstracts**, Barcelona, Espanha.

PERES-NETO, P.R., C.R.S.F. BIZERRIL & R.R. IGLESIAS, 1995 - An overview of some aspects of river ecology: a case study on fish assemblages of an eastern Brazilian coastal river. **Oecologia Brasiliensis**, 1: 317-334.

PERRONE, E.C., O.F. BORGES-FILHO, C.L. COUTINHO & R.A.M. GALVÃO, 1993 - Hábitos alimentares de uma comunidade de peixes do reservatório de Águas Claras, Município de Aracruz, ES. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**, São Paulo, USP. 165.

PETERS, W.: 1868 - Über eine neue Nagergattung, *Chiropodomys penicillatus*, so wie über einige neue oder weniger bekannte Amphibien und Fische. **Monatsb. Akad. Wiss. Berlin**. 1869 [1868]:448-460.

PETTS, G.E. & C. AMOROS, 1997. **Fluvial hydrosystems**. London, Chapman & Hall. 322 pp..

PETRI, S. & V.J. FÚLFARO, 1988 - **Geologia do Brasil**. EDUSP, São Paulo. 631 p.

PFEIFFER, W.C. & L.D. LACERDA, 1988 - Mercury inputs into the Amazon Region, Brazil. **Environ Technol Lett**, 9: 325 – 330.

PIMENTEL, D., L. LACH, R. ZUNIGA & D. MORRISON, 2000 - Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States. **Bioscience**, 50(1): 53-65.

PINNA, M.C.C. , 1988 - A new genus of trichomycterid catfish (Siluroidei, Glanapteryginae), with comments on its phylogenetic relationships. **Rev. Suisse Zool**. 95(1):113-128.

PINNA, M.C.C., 1998 - Phylogenetic relationships of neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): Historical overview and synthesis of hypotheses. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 279-330.

PINTO, S.Y., 1971 - Peixes de água doce do Estado da Guanabara. **Arquivos do Museu de História Natural, UFMG**, 1: 49-125.

POMPEU, C.T. Aspectos Jurídicos da Cobrança pela Utilização de Recursos Hídricos. In: RECURSOS HÍDRICOS E O SANEAMENTO AMBIENTAL. NOVOS CONCEITOS DO USUÁRIO -PAGADOR., **Anais**. São Paulo, Secretaria de Energia e Saneamento. 48-74 p.

POMPEU, C.T., 1988 - Recursos Hídricos na Constituição de 1988. **Águas e Energia Elétrica**, 5 (14): 42-49.

POMPEU, P.S. & F. VIEIRA, 1999 - Comunidades de peixes no trecho médio do rio Pomba, bacia do rio Paraíba do Sul, MG. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 223

PRANTNER, J. 1997 – **Imperatriz Leopoldina do Brasil**. Editora Vozes, Petrópolis. 232 pp.

PREFEITURA DE NITEROI, 1992 - **Niterói - Diagnóstico ambiental 1992**. Prefeitura de Niteroi, Niteroi. 146 pp.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2000 - **Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro**. Prefeitura do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 65pp.

PROJETO MANAGÉ, 1998 - **Grupo temático 5 - Ictiofauna**. PROJETO MANAGÉ/UFF, Niteroi.

QUOY, J.R.C. & J.P. GAIMARD, 1824 - **Description des Poissons. Chapter IX**. In: **Freycinet, L. de, Voyage autour du Monde...exécuté sur les corvettes de L. M.'L'Uranie' et 'La Physicienne,' pendant les années 1817, 1818, 1819 et 1820**. Paris

REGAN, 1904 - A monograph of the Loricariidae. **Trans. Zool. Soc. London, 17 (3)**

REIS, C.M., L.N. SANTOS & F.G. ARAÚJO, 2000 - Alimentação de traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na represa de Ribeirão das Lajes - RJ. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 373.

REIS, R.A. & E.P. CARAMASCHI, 1993 - Projeto "Levantamento da ictiofauna do rio Paraíba do Sul e ciclo reprodutivo das principais espécies no trecho a jusante de Três Rios (RJ). V. *Eigenmannia virescens*. In: X ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 199.

REIS, R.E., 1997 - Revision of the neotropical catfish genus *Hoplosternum* (Ostariophysi, Siluriformes, Callichthyidae), with the description of two new genera. **Ichthyol. Explor. Freshwaters, 7(4): 299-326**.

REIS, R.E. & S.A. SCHAFER, 1998 - New cascudinhos from southern Brazil: Systematics, Endemism and Relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae). **American Mus. Novitates, 3254: 1-25**.

RESENDE, F.A. & J.V. ANDREATA, 1999 - Estrutura populacional de *Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842) da laguna Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro - Resultados preliminares. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 475

RICKLEFS, R.E., 1996 - **A economia da natureza**. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro.

RICKLEFS, R.E. & D. SCHLUTER, 1993 - **Species diversity in ecological communities**. University of Chicago Press, Chicago. 414 pp.

RINGUELET, R.A., R.H. ARAMBURU & A.A. ARAMBURU, 1967 - **Los peces argentinos de agua dulce**. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. 167 pp.

RIVAS, L.R., 1986 - Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia, 1986 (3): 579-611**.

ROBERTS, T.R., 1970 - Scale-eating american characoid fishes, with special reference to *Probolodus heterostomus*. **Proc. Calif. Acad. Sci., 20: 383-390**.

ROBERTS, T. R., 1972, Ecology of fishes in the Amazon and Congo basin. **Bull. Mus. Comp. Zool., 143(2): 117-147**.

ROJAS-BELTRAN, R., 1986 - Evolution du peuplement ichtyologique d'un petit cours d'eau temporaire de la savane littorale de Guyane. **Cybium, 10(3): 263-277**.

ROMANINI, P.U., 1989 - **Distribuição e ecologia alimentar de peixes no reservatório de Americana, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 344 pp.

ROSA, R.S. & W.J.E.M. COSTA, 1992 - Revisão sistemática do gênero *Phallotorynus* Henn, 1916 (Cyprinodontiformes, Poeciliidae). In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA/XII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ZOOLOGIA - **Resumos**. Universidade Federal do Pará, Belém. 113.

ROSA, R.S. & N.A. MENZES, 1996 - Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. **Revta. bras. Zool.**, **13** (3): 647-667.

RUSCHI, A., 1965 - Lista dos tubarões, raias e peixes de água doce e salgada do Estado do Espírito Santo e uma observação sobre a introdução do dourado no rio Doce. **Boletim do Museu de Biologia**, **25**: 1-24.

SAAD, A.M., 1997 - **Influência da abertura da barra sobre a comunidade de peixes da lagoa de Imboacica, Macaé, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 130 pp.

SABINO, J & R.M. C. CASTRO, 1990 - Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta atlântica (sudeste do Brasil). **Rev. Brasil. Biol.**, **50**: 23-36.

SABINO, J. & I. SAZIMA, 1999 - Association between fruit-eating fish and foraging monkeys in western Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **10**(4): 309-332.

SALATI, E., H. LEMOS & E. SALATI, 1999 - Água e Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, A.da C.; BRAGA, B. TUNDIZI, J.G. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo, Instituto de Estudos Avançados da USP, Academia Brasileira de Ciências.

SANTOS, G.B., P.M. MAIA-BARBOSA, F. VIEIRA & C.M. LÓPEZ, 1994 - Fish and zooplankton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. In: PINTO-COELHO, R.M., A.GIANI & E. von SPERLING, **Ecology and human impacts on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies**. Segrac, Belo Horizonte. 115-132.

SANTOS, R.S., 1985 - *Lepisosteus cominatoi* n.sp., da formação Bauru, estado de São Paulo, Brasil. **An.Acad. brasil.Ciênc.**, **56**(2): 197-202.

SÃO-THIAGO, H., 1990 - **Composição e distribuição longitudinal da ictiofauna do rio Parati-Mirim (RJ), e período reprodutivo das principais espécies**. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 162 pp.

SÃO-THIAGO, H. & E.P. CARAMASCHI, 1992 - Estrutura da comunidade de peixes ao longo do rio Parati-Mirim. In: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSSISTEMAS, **Resumos**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 73.

SÃO-THIAGO, H., D.F. MORAES & E.P. CARAMASCHI, 1988 - Variação na distribuição espacial, padrão de cor e comportamento de *Trichogenes longipinnis* (Siluriformes, Trichomycteridae). In: VI ENCONTRO ANUAL DE ECOLOGIA, **Resumos**. Universidade Federal de Florianópolis, Florianópolis. 140.

SANT'ANNA, E.M., 1975 - Estudo geomorfológico da área de Barra de São João e Morro de São João. **R. Bras. Geogr.**,**37**(3): 3-15.

SANTANA, I.C. & J.C. GARAVELLO, 1995 - Revisão taxonômica do gênero *Pareiorhina* Gosline, 1947 (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

SANTOS, A.M.S. & R. MAZZONI, 1997 - Biologia alimentar de *Hypostomus cf. punctatus* (Loricariidae, Siluriformes) do rio Ubatiba, Maricá, RJ. **IN: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 17.

SANTOS, L.N. & F.G. ARAÚJO, 1999 - Composição e estrutura da taxocenose de peixes da represa de Ribeirão das Lajes, RJ. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos. Universidade de São Carlos, São Carlos. 188.

SANTOS, L.N., D.S. BROTTTO & F.G. ARAÚJO, 2000 - Utilização de abrigos artificiais na recuperação e incremento da ictiofauna da represa de Ribeirão das Lajes - RJ. **In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Resumos**, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cuiabá. 374.

SANTOS, R.S., 1983 - Considerações sobre a ictiofaunula do rio Paraíba do Sul. **Bol. FBCN, 18**: 82-84

SARRAF, A., 1995 - Sistemática e distribuição de *Spintherobolus broccae* (Characidae). **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

SARRAF, A., 1997 – Redescription and distribution of *Spintherobolus broccae* Myers (Characiformes; Characidae). **Revue fr. Aquariol.**, **24**: 27-30.

SATO, G., 1987 - Identificação de peixes predadores de larvas de simúlideos da região de Joinville/SC. **Ciência e Cultura**, **39**(10): 962-966.

SAUL, W.G., 1975 - An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.**, **127**(12): 93-134.

SAZIMA, I., 1977 - Possible case of aggressive mimicry in a neotropical scale-eating fish. **Nature**, **270**: 510-512.

SAZIMA, I., 1982 - Scale-eating in characoids and other fishes. **IN: ZARET, T.M. (ed.): Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater Fishes**. The Hague, Dr. W. Junk Publishers. 9-23.

SCHAFER, A., 1985 - **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Editora da Universidade, Porto Alegre. 532 pp.

SCHAEFER, S.A., 1997 - The neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes, Loricariidae). **Proc. Acad.Nat.Sci.Phila.**, **148**: 1-120.

SCHAEFER, S.A., 1998 - Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of Neotropical Cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 375-400.

SCHMIDT, R.E., 1985 - New distribution records and complementary description of *Haemomaster venezuelae* (Siluriformes: Trichomycteridae), a rare and poorly known fish from northern South America. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **20**(1985): 93-96.

SCHROEDER-ARAÚJO, L.T., 1980 - **Alimentação dos peixes da represa de ponte nova, alto Tietê**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências/USP, São Paulo. 93 p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO E DE COORDENAÇÃO GERAL, 1990 - **Baixada de Jacarepaguá - 1990**. Secretaria Municipal de Coordenação de Planejamento e de Coordenação Geral, Rio de Janeiro. 59 pp.

SEEGERS, L., 1984 - Zur Revision der *Rivulus*-Arten Südost-Brasiliens, mit einer Neubeschreibung von *Rivulus luelingi* n. sp. und *Rivulus caudomarginatus* n. sp. (Pisces; Cyprinodontidae: Rivulinae). Zool. Beitr.. **28**(2):271-320.

SEMADS, 2000 - **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses: Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental**. Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ - Cooperação Técnica Brasil - Alemanha, Série Técnica Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos, (no prelo).

SERGIPENSE, S., 1997 - **Estrutura de comunidades icticas do sistema lagunar de Piratininga-Itaipu, Niteroi, RJ**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 285 pp.

SERGIPENSE, S. & D. GAY, 1995 - Aspectos de ocorrência e distribuição espacial da ictiofauna da lagoa de Itaipu, Niteroi, RJ. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, **11**: 179-186.

SHANNON, C.E., 1948 -. A mathematical theory of communication. **Bell System Tech. J.** **27**: 379-423.

SHELFORD, V. (1911) Ecological succession. I. Stream fishes and the method of physiographic analysis. **Biol. Bull.**, **21**: 9-35.

SHIPP, R.L., 1974 - The pupperfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic ocean. **Publications of the Gulf Coast Research Lab. Mus.**, **4**: 164 pp.

SILVA, C. A. R., LACERDA, L. D., REZENDE, C. E., 1990 - Metals reservoir in a red mangrove forest. **Biotropica**, **22** (4): 339-345.

SILVA, J.F.P., 1997 - **Revisão taxonômica das espécies de *Bryconamericus* (Eigenmann, 1907) do sul e sudeste do Brasil (Ostariophysi, Characidae)**. Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre. 107 pp.

SILVA, L.G.; SILVA, F.L.; MACHADO, O.L.T.; LIMA, N.R.W., & PETRETSKI M.A.D, 1997 - Two female species proteins of the *Cyphocarax gilbert* (Pisces): characterization and effect of parasitism. In: XXVII SOC. BRAS. BIOQ. E BIOL. MOL., **Resumos**, Caxambu, MG.

SILVA, R.R., 1978 - **Pesquisa inicial sobre peixes como indicadores biológicos**. FEEMA, Rio de Janeiro. 97 pp

SIMBERLOF, D. (1974) An equilibrium theory of biogeography and ecology. **An. Rev. Ecol. Systematics**, **5**: 161-182, 1974.

SILVA, L.G., F.L. SILVA, O.L.T. MACHADO, N.R.W. LIMA & M.D.A. PETRETSKI, 1998 - Efeito do parasitismo de *Riggia paranensis* (Crustacea, Cymthoidae) sobre as proteínas plasmáticas de *Cyphocharax gilbert* (Pisces: Curimatidae). **IN: III ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Resumos**, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 30.

SILVA, M.H.C., 1994 - **Ocorrência de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) no Canal de Camboatá, sistema lagunar de Itaipu-Piratininga, RJ. Abundância relativa e cronologia alimentar.** Dissertação de Mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ, Rio de Janeiro. 168 pp.

SILVA, S.L.O., 1986 - Transporte aéreo de peixes vivos com alijamento direto. Segunda contribuição. **Public. Avulsas Mus. Nac., 66:** 55-62.

SILVA-SANTOS, R., 1983 - Considerações sobre a ictiofauna do rio Paraíba do Sul. **B. FBCN, 18:** 82-84.

SIMBERLOF, D. & B. von HOLLE, 1999 - Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown?. **Biological Invasions, 1:** 21-32.

SIMBERLOF, D. & E.O. WILSON, 1969 - Experimental zoogeography of islands: The colonization of empty islands. **Ecology, 50:** 278-296.

SIMBERLOF, D. & E.O. WILSON, 1970 - Experimental zoogeography of islands. A two-year record of colonization. **Ecology, 51:** 934-937.

SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL, 1973 - **Numerical taxonomy.** Freeman, San Francisco. 571 pp.

SOARES, L.C. & E.P. CARAMASCHI, 1999 - Composição e distribuição espaço-temporal do ictioplâncton das lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida, Macaé, RJ. **In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos.** Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 435.

SOARES, M.G.M., 1979 - Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do Iguarapé do Porto, Aripuanã, MT. **Acta Amazonica, 9(2):** 325-352.

SOUZA, W.P., 1984 - The role of disturbance in natural communities. **Ann. rev. Ecol. Syst., 15:** 353-391.

SOARES-PORTO, L.M., 1991 - **Distribuição longitudinal, dieta alimentar e ciclo reprodutivo de *Pimelodella lateristriga* (Osteichthyes; Siluroidei) no rio Ubatiba, Maricá, Rio de Janeiro.** Dissertação de Mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ, Rio de Janeiro. 101 pp.

SOARES-PORTO, L.M. & E.M.P. CARAMASCHI, 1991 - Escala de maturação e época de desova de *Pimelodella lateristriga* (Siluroidei, Pimelodidae) em riacho litorâneo do Estado do Rio de Janeiro. **In: IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos,** Universidade Estadual de Maringá, PR. 68.

SOFFIATI, A.N. 1998 - Aspectos históricos das lagoas do Norte do Estado do Rio de Janeiro. **In: ESTEVES, F.A, Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ).** NUPEM, Rio de Janeiro, RJ. p. 1-38.

SONDOTECNICA, 1998 - **Recuperação Ambiental da Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Estudo de Impacto Ambiental.** SONDOTECNICA, Rio de Janeiro.

SOUZA, I.L. & O. MOREIRA FILHO, 1992 - Análise cariotípica comparativa em *Astyanax scabripinnis* (Pisces, Characidae) dos riachos Piracuama (bacia do Paraíba) e Canta Galo (bacia do Tietê), São Paulo. **In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA/XII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ZOOLOGIA - Resumos.** Universidade Federal do Pará, Belém. 100.

SOUZA CMM, 1994 - **Avaliação da contaminação por mercúrio em áreas de garimpo no Brasil.** Tese de Doutorado, IBCCF, UFRJ. 127 pp.

SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL, 1973 - **Numerical taxonomy.** Freeman, San Francisco. 546 pp.

STARRET, W.C., 1951 - Some factors affecting the abundance of minnows in the Des Moines River, Iowa. **Ecology, 32:** 13-27.

STEINDACHNER, F., 1874 - Die süßwasserfische des südöstlichen Brasilien. **Sitz. Akad. Wiss. Wien, 70(1)**

STEINDACHNER, F., 1874 - Die süßwasserfische des südöstlichen Brasilien. **Sitz. Akad. Wiss. Wien, 70(1)**

STEINDACHNER, F., 1875 - Die süßwasserfische des südöstlichen Brasilien **Sitz. Akad. Wiss. Wien, 71(1)**

STEINDACHNER, F., 1876 - Die süßwasserfische des südöstlichen Brasilien - IV. Sber. **Sitz. Akad. Wiss. Wien., 74(1):** 1-136.

STEINDACHNER, 1878 - Die süßwasserfische des südöstlichen Brasilien - V. **Sitz. Akad. Wiss. Wien, 77:** 165-177.

STEINDACHNER, F., 1877 Ichthyologische Beiträge (V). **Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. 74(1):**49-240, pl.1-15.

STEINDACHNER, F. 1880 - Zur Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. **Denkschr. Akad. Wiss. Wien 42(1):**55-104

STEINDACHNER, F., 1881 - Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerica's (III). **Anz. Akad. Wiss. Wien. 18(11):**97-99.

STEINDACHNER, F., 1882 - Ichthyologische beitrage. **Sitz. Akad. Wiss. Wien, 43(1):** 379-392.

STRUFALDI, D.R. & P.A. BUCKUP, 1997 - Taxonomia do gênero *Astyanax* (Teleostei, Characiformes, Characidae) na bacia do rio Paraíba do Sul. **IN: II JORNADA DE ICTIOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Resumos,** Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 42.

STRAHLER, A.N., 1952 - Hypsometric (area-latitude) analysis of erosional topography. **Geol. Soc.America Bulletin, 63:** 1117-1142.

STRANCH, D.M.W., C.C. GARCIA, G.F. SAMPAIO, L. CHACESADO, M. FUNKE, P.R.P. ARAÚJO, S. UTCHITEL, V. A. LAGE & Z.O. SOARES, 1982 – **O estudo do complexo lagunar da Barra da Tijuca (Fase I: Lagoa de Jacarepaguá)**, FEEMA, Rio de Janeiro. 37 pp.

SYLVEGRIP, A.M.C., 1996 - **A systematic revision of the Neotropical Catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae)**. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 156 p.

SUDEPE, 1970 - **Relatório dos trabalhos de campo realizados por técnicos da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca = SUDEPE = nos municípios de Campos e São João da Barra - Estado do Rio de Janeiro no período de 1º de dezembro e 31 de dezembro de 1969**. SUDEPE, Rio de Janeiro.

SULTATOS L. G., MINOR L. D. & MURPHY S. D., 1985 - Metabolic Activation of Phosphorothioate Pesticides: Role of the Liver. **J. Pharmacol. Exp. Ther.** **232**: 624.

SUPPA, A. & P.A. BUCKUP, 1997 - As espécies de *Rineloricaria* (Siluriformes, Loricariidae) na bacia do rio Paraíba do Sul. in: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, **Resumos**. USP., São Paulo. 124.

TETRAPLAN/ECOLOGUS, 2000 - **UTE Norte Fluminense - Estudo de Impacto Ambiental**. Ligth/Tetraplan/Ecologus, Rio de Janeiro.

THOMÉ, M.P.M., 1997 - **Influência do parasita *Riggia paranensis* (Crustacea: Cymothoidae) e no sairú *Cyphocarax gilbert* (Pisces, Curimatidae) no complexo lagoa de Cima-lagoa Feia**. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos. 39p.

THOMÉ, M.P.M., R. NOVELLI & N.R.W. LIMA, 1996 - Influência do endoparasita *Riggia* cf. *paranensis* (Isopoda, Cymothoidae) no ciclo reprodutivo de *Cyphocharax gilberti* (Pisces, Curimatidae). **IN: I ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Resumos**, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 17.

THOMPSON, D.H. & D.F. HUNTE, 1930 - The fishes of Champaign County: a study of the distribution and abundance of fishes in small streams. **III. Nat. Hist. Surv. Bull.**, **19**: 1-101.

TOLEDO-FILHO, S.A., M.P. GODOY & E.P. SANTOS, 1986 - Curva de migração do curimatã, *Prochilodus scrofa* (Pisces, Prochilodontidae) na bacia superior do rio Paraná, **Brasi. Rev. Brasil. Biol.**, **46**(2): 447-452.

TORLONI, C.E.C., L. GIRARDI & E.P. NASCIMENTO, 1986 - **Considerações sobre a utilização de escadas de peixes e de estações de aqüicultura na conservação da fauna ictiíca no Estado de São Paulo**. CESP, São Paulo. 8 pp.

TORLONI, C.E.C., J.A. MOREIRA, C. GUIMARÃES-JUNIOR, L. GIRARDI, J.A. CRUZ & J. COSTA, 1988 - **Reprodução de peixes autóctones reofílicos no reservatório de Promissão, Estado de São Paulo**. CESP., São Paulo. 13 pp.

TRAVASSOS, H., 1944 - Contribuições ao estudo da familia Characidae Gill, 1899 I. *Characidium grajahuensis* n. sp. **Bol. Mus. Nac. Rio de J. Zool.** (30):1-10.

TRAVASSOS, H., 1949 - Notas Ictiológicas. II. *Characidium japuhybensis* n. sp. (Actinopterygii, Ostareophysii). **Rev. Brasil. Biol.** **9**(2):229-233

TRAVASSOS, H., 1949 - Notas ictiológicas - *Characidium lauroi* n.sp. (Actinopterygii, Ostariophysii). **Rev. Brasil. Biol.**, **9**(1): 87-92

TRAVASSOS, H., 1952 – Contribuição ao conhecimento da subordem Characoidei Berg, 1940. IX – Sobre o subgênero *Jobertina* Pellegrin, 1909, com uma nova subfamília. **Bol. Mus. Nac., nova série**, **109**: 1-45.

TRAVASSOS, H., 1953 - Fauna do Distrito Federal III. Sobre o gênero *Spintherobolus* Eigenmann, 1911. **An. Acad. Brasileira de Ciências**, **25**(4): 505-517.

TRAVASSOS, H., 1954 - Sobre um characídeo teratológico (Actinopterygii, Cypriniformes). **Rev. Brasil. Biol.**, **14**(3): 249-252.

TRAVASSOS, H., 1955 - Contribuição ao estudo da família Characidae Agassiz, 1844. VI *Characidium alipioi* N.SP. **Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro**, **42**(2): 613-619

TRAVASSOS, H., 1957 - Sobre o gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907 (Characoidei - Tetragonopteridae). **An. Acad. Brasileira de Ciências**, **29**(1): 73-101

TRAVASSOS, H., 1967 - Três novas espécies do gênero *Characidium* Reinhardt, 1866(Actinopterygii, Characoidei). **Publ. Avulsas Dept. Zool. Sao Paulo**. **20**(4):45-53

TUDG, C., 1989 - The raise and fall of *Homo sapiens*. In: CHALONER, W.G. & HALLAM, A. - **Evolution and extinction**. Cambridge University Press, Cambridge. 479-488.

UIEDA, V.S., 1983 - **Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho na região de Limeira, São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Campinas, Unicamp. 151 p.

VALENTIN, M.F.M., L.PORTZ, L.C.C. SILVA, M.R.F. SIMONI & F.G. ARAÚJO, 1995 - Bioecologia dos peixes da represa de Ribeirão das Lajes, RJ. Composição e estrutura da comunidade íctica. **IN: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**. PUC Campinas, Campinas. (não paginado).

VANNOTE, R.L., G.W. MISHALL, K.W. CUMMINS, & C.E. CUSHING, 1980 - The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 37, p. 130-137.

VANZOLINI, P.E., 1993 – As viagens de Johann Natterer no Brasil. 1817-1835. **Papeis Avulsos Zool.**, **38**(3): 17-60.

VARI, R.P., 1992 Systematics of the Neotropical characiform genus *Cyphocharax* Eigenmann & Eigenmann (Pisces: Ostariophysii). **Smithson. Contrib. Zool.** (529):1-137

VARI, R.P., 1998 -Higher level phylogenetic concepts within Characiforms (Ostariophysii), a historical review. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 111-122.

VARI R.P. & L.R. MALABARBA. 1998 - Neotropical ichthyology: an overview. In: MALABARBA, L.R., R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M.S. LUCENA & C.A. LUCENA - **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Ed PUCRS, Porto Alegre. 1-12.

VIANNA, M & E.M.P. CARAMASCHI, 1991 - Influência do crescimento no ritmo circadiano e alimentação de *Deuterodon* sp. **IN: IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, Resumos**, Universidade Estadual de Maringá, PR. 99.

VOLCKER, C.M. & J.V. ANDREATA, 1982 – Levantamento taxonômico preliminar da ictiofauna da Laguna da Tijuca. **Rev. Nordest. Biol.**, **5** (2): 197-257.

WARD, P., 1997 - **O fim da evolução**. Editora Campus, Rio de Janeiro. 323 pp.

WASHINGTON, H.G., 1984 - Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Research**, **18**: 653-694.

WATERMARK, 1999 - **UHE Santa Rosa - Estudo de Impacto Ambiental**. WATERMARK/LEME ENGENHARIA. Rio de Janeiro.

WEKID, R.M.C., 1984 - **Levantamento da pesca no Rio Paraíba do Sul na região norte fluminense**. SUDEPE, Rio de Janeiro. 8 p.

WELCOMME, R., 1985 - River fisheries. **FAO Fish. Tech.**, **262**: 1-330.

WELCOMME, R.L., 1988 - International introductions of inland aquatic species. **FAO Fish. Tech. Paper** (294): 1-318.

WEITZMANN, S.H. & L.R. MALABARBA, 1999 - Systematics of *Spintherobolus* (Teleostei, Characidae, Cheirodontinae). from eastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **10**(1): 1-43.

WEITZMAN, S.H. & S.V. FINK, 1985 - Xenubryconin phylogeny and putative pheromone pumps in Glandulocaudine Fishes (Teleostei: Characidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, **421**: 1-121.

WEITZMAN, S.H., N.A. MENEZES & M.J. WEITZMAN, 1988 - Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes: Characidae) with comments on the distributions of other freshwater fishs in eastern and souteastern Brazil. In: VANZOLINI, P.E. & W.R. HEYER, **Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 379-428.

WERNER, E.D., L.A. WISMANN & F.C. FUNK, 1977 - Habitat partioning in a freshwater fish community. **J. Fish. Res. Board. Canada**, **34**: 360-370.

WILEY, E.O., 1981 - **Phylogenetic: The theory and practice of phylogenetic systematics**. John Wiley & Sons, New York. 439 pp.

WILLIAMS, J.D. & R.M. NOWACK, 1993 - Vanishing species in our own backyard: Extinct fish and wildlife of the United States and Canada. In: KAUFMAN, L. & MALLORY, K. **The last extinction**. Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology. P. 115-148.

WINEMILLER, K.O., 1989 - Obligative mucus-feeding in a South American Trichomycterid catfish (Pisces: Ostariophysi). **Copeia**, **1989**(2): 511-514.

WHITESIDE, B.G. & R. McNATT, 1972 - Fish species diversity in relation to stream order and physicochemical conditions in the Plum Creek drainage basin. **Amer. Mid. Nat.** **88**(1): 90-101.

WIESER W. & HINTERLEITNER S., 1980 - Serum Enzymes in Rainbow Trout as Tools in the Diagnosis of Water Quality. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** **25**: 188.

WIHLM, J.L., 1970 - Range of diversity index in benthic macroinvertebrat populations. **Journal of Water Pollution Control Federation**, **42**: 221-224.

WILHM, J.L. & DORRIS, T.C., 1968 - Biological parameters for water quality criteria. **BioScience**, **18**: 477-481.

WIKRAMANAYER, E.D., 1990 - Ecomorphology and biogeography of a tropical stream fish assemblage: Evolution of assemblage structure. **Ecology**, **71**(5): 1756-1764.

WOURNS, J.P., B.D. GROVE & J. LOMBARDI, 1988 - The maternal - embryonic relationship in viviparous fishes. In: HOAR, W.S. & D.J. RANDALL, **Fish physiology**. Vol. **XI**. Academic Press, New York. 2-134.

WRI/IUCN/PNUMA, 1992 - **A Estratégia Global da Biodiversidade: Diretrizes de Ação para Estudar, Salvar e Usar de Maneira Sustentável e Justa a Riqueza Biológica da Terra**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 232 pp.

ZAMPROGNO, C., F. VIEIRA & E.C.PERRONE, 1989 - Adaptações das nadadeiras pares de *Characidium* cf. *fasciatum* (Pisces: Characiformes) e sua importância durante a transposição de quedas d'água. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, **Resumos**. Universidade.

PROJETO PLANÁGUA SEMADS/GTZ

O Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ, de Cooperação Técnica Brasil – Alemanha, vem apoiando o Estado do Rio de Janeiro no Gerenciamento dos Recursos Hídricos com enfoque na proteção dos ecossistemas aquáticos. A coordenação brasileira compete à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMADS, enquanto a contrapartida alemã está a cargo da Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

1ª fase	1997 - 1999
2ª fase	2000 - 2001

Principais Atividades

- ❑ **Elaboração de linhas básicas e de diretrizes estaduais para a gestão de recursos hídricos**
- ❑ **Capacitação, treinamento (workshops, seminários, estágios)**
- ❑ **Consultoria na reestruturação do sistema estadual de recursos hídricos e na regulamentação da lei estadual de recursos hídricos n.º. 3239 de 2/8/99**
- ❑ **Consultoria na implantação de entidades regionais de gestão ambiental (comitês de bacias, consórcios de usuários)**
- ❑ **Conscientização sobre as interligações ambientais da gestão de recursos hídricos**
- ❑ **Estudos específicos sobre problemas atuais de recursos hídricos**

Seminários e Workshops

- Seminário Internacional (13 - 14.10.1997)
Gestão de Recursos Hídricos e de Saneamento - A Experiência Alemã
- Workshop (05.12.1997)
Estratégias para o Controle de Enchentes
- Mesa Redonda (27.05.1998)
Critérios de Abertura de Barra de Lagoas Costeiras em Regime de Cheia no Estado do Rio de Janeiro
- Mesa Redonda (06.07.1998)
Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil
- Série de palestras em Municípios do Estado do Rio de Janeiro (agosto/set.1998)
Recuperação de Rios - Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental
- Visita Técnica sobre ***Meio Ambiente e Recursos Hídricos à Alemanha***,
12-26.09.1998 (Grupo de Coordenação do Projeto PLANÁGUA)
- Estágio ***Gestão de Recursos Hídricos - Renaturalização de Rios***
14.6-17.7.1999, na Baviera/Alemanha (6 técnicos da SERLA)

- Visita Técnica **Gestão Ambiental/Recursos Hídricos** à Alemanha
24-31.10.1999 (SEMADS, SECPLAN)
- SEMINÁRIO (25-26.11.1999)
Planos Diretores de Bacias Hidrográficas
- Oficina de Trabalho (3-5.5.2000)
Regulamentação da Lei Estadual de Recursos Hídricos
- Curso (4-6.9.2000) em cooperação com CIDE
Uso de Geoprocessamento na Gestão de Recursos Hídricos
- Curso (21.8-11.9.2000) em cooperação com a SEAAPI
Uso de Geoprocessamento na Gestão Sustentável de Microbacias
- Encontro de **Perfuradores de Poços e Usuários de Água Subterrânea no Estado do Rio de Janeiro** (27.10.2000) em cooperação com o DRM
- Série de Palestras em Municípios e Universidades do Estado do Rio de Janeiro (outubro/novembro 2000)
Conservação e Revitalização de Rios e Córregos
- Oficina de Trabalho (8-9.11.2000)
Resíduos Sólidos - Proteção dos Recursos Hídricos
- Oficina de Trabalho (5-6.4.2001) em cooperação com o Consórcio Ambiental Lagos São João
Planejamento Estratégico dos Recursos Hídricos nas Bacias dos Rios São João, Una e das Ostras
- Oficina de Planejamento (10-11.5.2001) em cooperação com o Consórcio Ambiental Lagos São João
Programa de Ação para o Plano de Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama

Publicações da 1ª fase (1997 – 1999)

- ❖ **Impactos da Extração de Areia em Rios do Estado do Rio de Janeiro**
(07/1997, 11/1997, 12/1998)
- ❖ **Gestão de Recursos Hídricos na Alemanha**
(08/1997)
- ❖ **Relatório do Seminário Internacional – Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento**
(02/1998)
- ❖ **Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil**
(05/1998, 12/1998)
- ❖ **Rios e Córregos – Preservar, Conservar, Renaturalizar – A Recuperação de Rios Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental**
(08/1998, 05/1999, 04/2001)
- ❖ **O Litoral do Estado do Rio de Janeiro – Uma Caracterização Físico Ambiental**
(11/1998)
- ❖ **Uma Avaliação da Qualidade das Águas Costeiras do Estado do Rio de Janeiro**
(12/1998)

- ❖ **Uma Avaliação da Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**
(02/1999)
- ❖ **Subsídios para Gestão dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Macacu, São João, Macaé e Macabu**
(03/1999)

Publicações da 2ª fase (2000- 2001)

- ❖ **Bases para Discussão da Regulamentação dos Instrumentos da Política de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**
(03/2001)
- ❖ **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses – Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental**
(05/2001)
- ❖ **Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos da Macrorregião 2 – Bacia da Baía de Sepetiba**
(05/2001)
- ❖ **Reformulação da Gestão Ambiental do Estado do Rio de Janeiro**
(05/2001)
- ❖ **Diretrizes para Implementação de Agências de Gestão Ambiental**
(05/2001)



FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR

Histórico

A FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR - FEMAR - foi fundada pelo Almirante-de-Esquadra José Santos de Saldanha da Gama, Ministro do Superior Tribunal Militar e então Presidente do Clube Naval, em maio de 1966.

A FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR - FEMAR - é uma entidade civil sem fins lucrativos, conforme consta de seus estudos registrados no 24º Ofício de Notas da cidade do Rio de Janeiro e é reconhecida como de utilidade pública pela Lei nº 1.252, de 5 de janeiro de 1967, da Assembléia Legislativa do Estado da Guanabara, sancionada pelo Exmo. Senhor Governador do Estado.

Propósito

A FEMAR, através do ensino e trabalhos técnicos, destina-se a contribuir para o conhecimento dos aspectos sócio-econômicos políticos do mar, visando destacar a importância das atividades marítimas no desenvolvimento do país.

Sob o ponto de vista marítimo, o Brasil é especialmente privilegiado, porque possui extenso litoral com potencialidade com recursos econômicos. Dessa forma, o desenvolvimento da mentalidade marítima no Brasil reveste-se da extraordinária importância e constitui o principal objetivo da FEMAR.